ях разрежения для исключения выхода неочищенного дымового газа в производственные помещения и атмосферный воздух.

Список литературы

1. *Бернадинер, М. Н.* Огневая переработка и обезвреживание промышленных отходов / М. Н. Бернадинер, А. П. Шурыгин. – М. : Химия, 1990. – С. 9–32.

2. *Каралюнец, А. В*. Основы инженерной экологии. Обращение с отходами производства и потребления : учеб. пособие / А. В. Каралюнец, Т. Н. Маслова, В. Т. Медведев. – М. : Изд-во МЭИ, 2000. – С. 10–14.

УДК: 628.4.045

А. А. Чечина, научный сотрудник;
В. Г. Петров, доктор химических наук, ведущий научный сотрудник
Институт прикладной механики УрО РАН
Ю. Н. Меркушев, и. о. главного технолога
ОАО «Ижевский радиозавод»

РАЗЛОЖЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ ВОДОМАСЛЯНЫХ И ВОДОНЕФТЯНЫХ ЭМУЛЬСИЙ

Разработан способ обезвреживания промышленных водомасляных и водонефтяных эмульсий последовательным добавлением к ним коагулянта и окислителя. В результате обработки содержание нефтепродуктов в жидкой фазе снижается в 500–3 500 раз для разных видов эмульсий. Метод позволяет существенно снизить сброс нефтепродуктов в окружающую среду и может быть использован на промышленных предприятиях при обезвреживании старых смазочно-охлаждающих жидкостей, а также в случае попадания нефтепродуктов в окружающую среду в результате производственных аварий.

Введение

Нефтепродукты в сточные воды промышленных предприятий попадают из-за того, что не обезвреживаются или плохо обезвреживаются отходы, в состав которых входят эти загрязнители. Одной из проблем удаления нефтепродуктов из сточных вод предприятий является обезвреживание и утилизация различных видов водомасляных и водонефтяных эмульсий, которые применяются в производстве и утрачивают свои свойства или являются отходами каких-либо процессов.

Примером таких эмульсий могут быть отработанные смазочно-охлаждающие жидкости (СОЖ), широко использующиеся в производстве [1]. Другим видом являются водонефтяные эмульсии, образующиеся при добыче нефти, при авариях и ЧС, связанных с разливом нефтепродуктов. Обезвреживание таких эмульсий проводится с использованием различных реагентов, коагулянтов [2].

Нами разработан и испытан на образцах отработанных СОЖ с предприятия «Ижевский радиозавод» (ИРЗ) и образце водонефтяной эмульсии, образующейся при добыче нефти на одной из скважин АО «Удмуртнефть» (Игринский район Удмуртской Республики) способ разложения и утилизации таких эмульсий с использованием последовательной их обработки железным купоросом ($FeSO_4 \cdot 7H_2O$) и хлорной известью.

Методы и материалы

© Чечина А. А., Петров В. Г., Меркушев Ю. Н., 2008

Для разложения водомасляных и водонефтяных эмульсий использовались порошкообразные $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ и $Ca(OCl)_2$. В эмульсию добавляли железный купорос и растворяли в ней. После этого добавляли хлорную известь и смесь выдерживали несколько часов при медленном перемешивании. Полученный в результате процесса осадок отфильтровывали и проводили анализ содержания нефтепродуктов в жидкой фазе [3].

Обсуждение результатов

В результате такой обработки эмульсии происходит образование осадка гидроокиси железа (3+), что приводит к коагуляции эмульсии, и образование $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, что облегчает фильтрацию получаемого осадка. Реакцию взаимодействия при обработке эмульсий применявшимися реагентами можно записать следующим образом:

$$4FeSO_4 + 4Ca(OH)_2 + Ca(OCl)_2 + 2H_2O \rightarrow 2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O + 4CaSO_4 + CaCl_2.$$

Схема процесса приведена на рисунке. Результаты разложения таким методом отработанных СОЖ ИРЗ и водонефтяной эмульсии приведены в таблице.

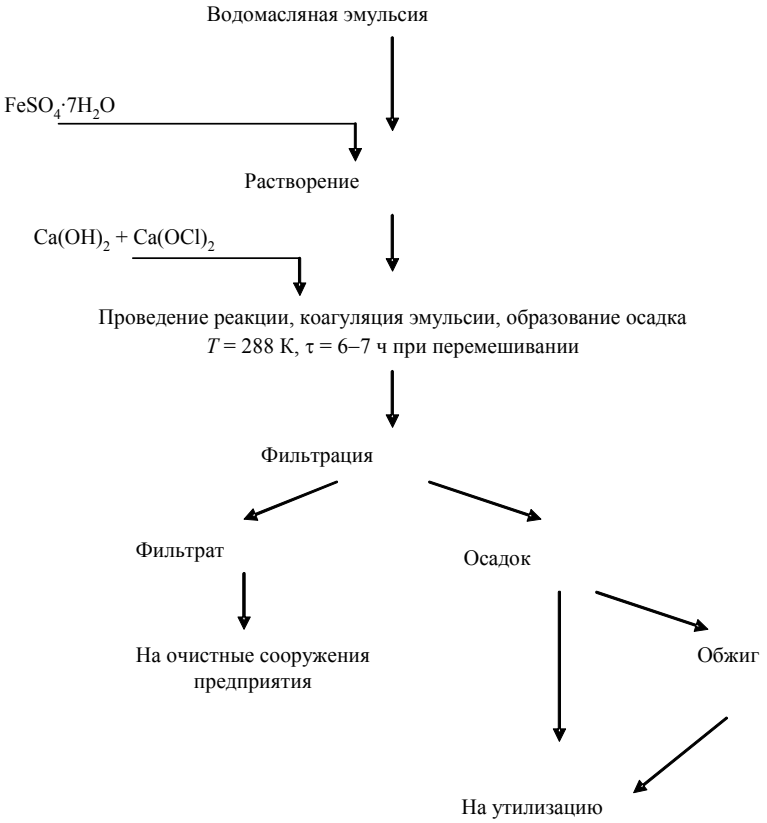

Рис. Схема разложения и утилизации водомасляных и водонефтяных эмульсий

Таблица. **Состав и содержание нефтепродуктов до и после разложения водомасло-нефтяных эмульсий**

Состав эмульсий	Содержание нефтепродуктов	
	до обработки, г/л	после обработки, мг/л
СОЖ ИРЗ: моющее средство «Лабомид-203»; индустриальное масло И-12А, И-20А; смазочно-охлаждающая жидкость «Конвекс», нитрит натрия технический	141,0	38,2
СОЖ ИРЗ: моющее средство МЛ-51, МЛ-52; индустриальное масло И-12А, И-20А; смазочно-охлаждающая жидкость «ВЭЛС-1»	7,0	5,8
СОЖ ИРЗ: моющее средство МЛ-51, МЛ-52; индустриальное масло И-12А, И-20А; смазочно-охлаждающая жидкость состава: триэтаноламин, борная кислота	8,5	16,3
Водонефтяная эмульсия АО «Удмуртнефть» (Игринский район Удмуртской Республики)	76,9	25,4

Из таблицы видно, что предложенный метод можно признать перспективным, так как содержание нефтепродуктов после обработки снижается в 500–3 500 раз. Однако после предварительных испытаний значения ПДК по нефтепродуктам (ПДК в воде = 0,3 мг/л [3]) достигнуты не были, что требует дальнейшего совершенствования этого метода. Метод прост, не требует сложного специального оборудования и дорогостоящих реагентов, что упрощает его внедрение.

Полученный осадок состоит из сгустившихся масло-, нефтепродуктов, $Fe_2O_3 \cdot nH_2O$ и $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, может быть использован в качестве добавок при производстве асфальтобетонов. Кроме этого, можно провести его обжиг. В результате обжига нефтепродукты выгорают с образованием тепла, которое можно утилизировать, и получением шлака, который применим в строительстве [4].

Выводы

Исследован метод разложения промышленных водомасляных и водонефтяных эмульсий последовательной обработкой коагулянтом и окислителем. Метод позволяет существенно снизить сброс нефтепродуктов в окружающую среду и может быть использован на промышленных предприятиях при обезвреживании старых СОЖ, а также в случае попадания нефтепродуктов в окружающую среду в результате производственных аварий.

Список литературы

1. Политехнический словарь / под ред. акад. И. И. Артоболевского. – М. : Сов. энцикл., 1977. – 608 с.

2. *Ибрагимов, Г. Э.* Применение химических реагентов для интенсификации добычи нефти : справ. / Г. Э. Ибрагимов, К. С. Фазлутдинов, Н. И. Хисамутдинов. – М. : Недра, 1991. – 384 с.

3. *Дмитриев, Н. И.* Санитарно-химический анализ загрязняющих веществ в окружающей среде / Н. И. Дмитриев, Н. И. Казнина, И. А. Пинигина. – М. : Химия, 1989. – 368 с.

4. *Комар, А. Г.* Технология производства строительных материалов / А. Г. Комар, Ю. М. Баженов, Л. М. Сулименко. – М. : Высш. шк., 1990. – 446 с.