

УТИЛИЗАЦИЯ ОТРАБОТАННЫХ СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩИХ ЖИДКОСТЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРИРОДНЫХ СОРБЕНТОВ

Е.В. Чаукова, А.Е. Антонова

Ульяновский государственный технический университет
г. Ульяновск

Научный руководитель - И.А. Макарова

Ульяновский государственный технический университет
г. Ульяновск

Введение

Отработанные смазочно-охлаждающие жидкости (СОЖ) являются опасными для окружающей среды и человека отходами. В своем составе они содержат ионы тяжелых металлов и нефтепродукты. Отработанные смазочно-охлаждающие жидкости относятся к отходам 3 класса опасности. При поступлении в окружающую среду загрязняют водную среду, наносят вред природным экосистемам, попадают в пищевые цепи. Это оказывает негативное воздействие на экологическую обстановку и здоровье человека.

Утилизация отработанных смазочно-охлаждающих жидкостей и очистка сточных вод является важной и актуальной задачей. В настоящее время существует значительное количество методов утилизации отработанных эмульсий, но в большинстве случаев они являются энергозатратными, дорогостоящими, требующими применения химических реагентов, которые приводят к образованию больших объемов загрязненных сточных вод.

Поэтому применение природных сорбентов в процессах утилизации нефтесодержащих отходов является перспективным направлением. Поскольку природные минералы доступны, обладают хорошей сорбционной емкостью и невысокой стоимостью, имеют возможность регенерации с восстановлением начальных свойств.

Цель работы

Изучение возможности применения природных сорбентов для утилизации отработанной смазочно-охлаждающей жидкости.

Основная часть

Для изучения процессов утилизации использовали отработанные смазочно-охлаждающие жидкости эмульсионного типа. В качестве сорбентов природного происхождения применяли опоку, диатомит и цеолит месторождений Ульяновской области. Минералы очищали от примесей, проводили термическую обработку, для улучшения сорбционных свойств модифицировали сульфатом алюминия.

Среда отработанной смазочно-охлаждающей жидкости щелочная, $\text{pH} \approx 8$. В данных условиях эмульсия практически не распадается на рассматриваемых сорбентах. Поэтому все эксперименты осуществляли после подкисления смазочно-охлаждающей жидкости до $\text{pH} \approx 7$ раствором азотной кислоты.

На основе проведенного исследования предложена схема утилизации отработанных СОЖ с применением природных сорбентов. Очищенная от механических примесей отработанная эмульсия попадает в накопительную емкость и оттуда поступает в реактор, оснащенный механической мешалкой. В реакторе СОЖ в течение 2 часов смешивается с порцией сорбента. После перемешивания суспензия переходит в отстойник, где происходит разделение эмульсии на водную и масляную фазы. После чего масло поступает на фильтр для отделения примесей сорбента, затем в накопительную емкость, откуда сливается и следует на установку восстановления масла. Из отстойника нижний водный слой поступает на пресс-фильтр, где происходит отделение фильтрата от твердого сорбента. Фильтрат подается на фильтр-адсорбер, где добавляется новая порция сорбента для доочистки от нефтяных продуктов.

Вода после очистки сливается в городской коллектор или применяется для технических нужд. Образующееся масло после восстановления можно возвращать в технологический процесс. Природные сорбенты после использования их в процессе утилизации можно регенерировать и использовать вновь.

Выводы

При использовании одного адсорбера относительное количество нефтепродуктов в сточной воде составляет 1,6-1,8 мг/л. Доочистка с применением второго адсорбера позволяет на выходе получить воду с концентрацией нефтепродуктов 0,5-0,7 мг/л.

Таким образом, модифицированные природные сорбенты эффективно разделяют эмульсию смазочно-охлаждающей жидкости на масляную и водную фазы. Параллельно происходит очистка водной фазы от ионов тяжелых металлов и нефтепродуктов до нормативов качества для воды хозяйственно-питьевого назначения.

Список литературы

1. Климов, Е.С. Природные сорбенты и комплексоны в очистке сточных вод / Е.С. Климов, М.В. Бузаева. – Ульяновск.: УлГТУ, 2011. – 201 с.
2. Макарова И.А. Снижение экологической опасности смазочно-охлаждающих жидкостей стабилизацией углеродными нанотрубками и утилизацией отработанных эмульсий: Автореф. дис. ... канд. хим. наук. Ульяновск: УлГТУ, 2018. – 21 с.
3. Макарова, И.А. Утилизация смазочно-охлаждающей жидкости, модифицированной углеродными нанотрубками / И.А. Макарова, Р.Р. Фаизов, О.А. Давыдова и др. // Материалы 20-й Всероссийской молодежной научной школы-семинара «Актуальные проблемы физической и функциональной электроники». – Ульяновск. – 2017. – С. 138-139.