

Среди факторов, действующих на процесс извлечения нефтепродуктов из нефтяных шламов путем их растворения в органических растворителях, в основном наиболее значимыми являются температура процесса и соотношение нефтяного шлама к растворителю (газовому конденсату).

ЛИТЕРАТУРА

1. Liu, J. Pyrolysis treatment of oil sludge and model-free kinetics analysis / J.Liu,X.Jiang, L.Zhou, X. Han, Zh.Cui // Journal of Hazardous Materials–2009. –№161.–P. 1208-1215.

2. Mater, L. Proposal of a sequential treatment methodology for the safe reuse of oil sludge-contaminated soil / L. Mater, R.M. Sperb, L.A. Madureira, A.P. Rosin, A.X. Correa, C.M.Radetski // Journal of Hazardous Materials. –2006. –№136.–P. 967-971.

3. Zubaidy, E.A.H. Fuel recovery from waste oily sludge using solvent extraction / E.A.H. Zubaidy, D.M. Abouelnasr // Process. Saf. Environ.–2010. –№88.–P.318-326.

4. ГОСТ 10577-78. Нефтепродукты. Метод определения содержания механических примесей.

5. ГОСТ 11858-66. Нефть. Метод определения асфальто-смолистых веществ.

6. ГОСТ 22245-90. Битумы нефтяные дорожные вязкие.

УДК 661.182

Жолнеркевич В.И., Шрубок А.О.

(Белорусский государственный
технологический университет)

ВЛИЯНИЕ КОАГУЛЯЦИОННОЙ ОЧИСТКИ НА ПРОЦЕСС ВАКУУМНОЙ ПЕРЕГОНКИ ОТРАБОТАННОГО МИНЕРАЛЬНОГО МАСЛА

Повсеместная эксплуатация автомобильного транспорта приводит к накоплению отходов потребления, в частности отработанных масел. Так за год только в Республике Беларусь образуется 150 тыс. т отработанного масла, что представляет собой одну из значимых экологических проблем. В настоящее время лидером по переработки отработанных масел в Европе является Германия, где количество установок по переработки отработанных масел составляет 11 [1]. В других странах Европы статистика по переработке хуже: суммарное количество

установок – всего лишь 37. Основной причиной низкой доли процессов, связанных с получением товарных нефтепродуктов из отработанных масел, является непостоянство состава последних [2]. В большинстве стран мира не осуществляется отдельный сбор отработанных масел, что приводит к необходимости регулировки технологического процесса на каждой стадии очистки, соответственно, увеличиваются затраты на переработку, что ведет к удорожанию конечной продукции. Все это обуславливает необходимость создания технологически простой схемы процесса регенерации отработанных масел, для получения конкурентоспособной продукции невысокой стоимости.

Существуют различные технологии переработки отработанных масел: Revivoil, Mohawk, Safety Kleen, Bechtel extraction, STP, Lwart в которых можно выделить три ключевых этапа очистки [1]. На первом этапе осуществляется подготовка сырья, на втором – разделение сырья на дистилляты вакуумной разгонкой, на третьем – очистка дистиллятов. Подготовка сырья является одной из важных стадий от которой зависит как количество последующих этапов очистки отработанных масел, так и качество получаемых продуктов. Эта стадия необходима для удаления нежелательных высокомолекулярных соединений, полициклических ароматических углеводородов, механических примесей из исходного сырья для обеспечения стабильной работы вакуумной колонны. Наиболее простой способ подготовки сырья – это процесс коагуляции. В связи с этим цель работы – заключалась в изучении влияния процесса коагуляции на выход и качество показателей дистиллятов, полученных при вакуумной перегонке отработанных масел.

Для исследования было выбрано минеральное отработанное масло. Процесс коагуляционной очистки отработанного масла осуществляли следующим образом: в колбу с обратным холодильником помещали отработанное масло и нагревали его до температуры 55 °С, после чего вводили водный раствор сульфата натрия заданной концентрации и выдерживали в течение 50 мин при перемешивании. По истечении времени в систему вводили неолол АФ 9-6 и полученную смесь снова перемешивали в течение 10 мин. Содержание неолола и сульфата натрия в коагулянте составляло 3 и 17 мас.%. Коагуляционную очистку проводили при расходе коагулянта 10 мас.% на сырье. В процессе коагуляционной очистки отработанного масла образуются два слоя: верхний слой представляет собой очищенное масло, нижний слой – коагулирующая система и загрязнения, выделенные из масла. Верхний слой, т.е. очищенное масло, перегоняли под вакуумом с отбором фракции до 440 °С. Для сопоставительного анализа отработанное масло без предварительной очистки разделяли на фракции под вакуумом с отбором фракции до 440 °С.

Влияние коагуляционной очистки на процесс вакуумной перегонки отработанного масла оценивали по изменению физико-химических показателей: кинематической вязкости по ГОСТ 33, показателя преломления по ГОСТ 18995.2, анилиновой точки по ГОСТ 12329, содержания полициклических ароматических углеводородов по методу IP 346. Результаты перегонки отработанного масла с и без стадии коагуляции представлены в таблице.

Таблица – Физико-химические свойства очищенных масел

Показатель	Очищенное масло	
	без коагуляции	с коагуляцией
Выход, мас. %	78,87	71,35
Кинематическая вязкость при 40 °С, мм ² /с	62,95	41,83
Показатель преломления при 20 °С, n_D^{20}	1,4974	1,4959
Анилиновая точка, °С	89,9	92,7

Установлено, что в результате перегонки отработанного масла без предварительной стадии коагуляции выход очищенного масла составляет 78,87 мас. %. Введение стадии коагуляции приводит к снижению выхода очищенного масла до 71,35 мас. %, что обусловлено отделением тяжелых компонентов масла на стадии подготовки сырья. Показано, что в процессе перегонки отработанного масла с предварительной обработкой наблюдается снижение вязкости до 41,83 мм²/с (в 1,5 раза). Это связано с тем, что в результате очистки отработанного масла водным раствором сульфата натрия в присутствии неолола АФ 9-6 происходит перераспределение углеводородов между образующимися слоями: в нижний слой переходят ароматические компоненты и, как следствие, на перегонку поступает сырье с меньшим содержанием ароматических компонентов. О снижении содержания ароматических структур в очищенном масле также свидетельствует наблюдаемое снижение показателя преломления с 1,4979 до 1,4959 и увеличение анилиновой точки до 92,7 °С, что свидетельствует.

Таким образом, показано, что для получения очищенного масла улучшенного качества необходимо проведение предварительной стадии очистки (коагуляции). Установлено, что коагуляционная очистка отработанного масла перед его разделением на фракции позволяет получать очищенные масла с пониженным содержанием ароматических структур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Выборнова Т.С. Совершенствование технологии регенерации отработанных масел различной природы: дис. канд. техн. наук: 2.6.12 / Т.С. Выборнова. – Астрахань, 2024. – 123 с.
2. Кутепова Ж.В. Методы утилизации отработанных моторных масел // Вестник МАДИ. – 2010. – Вып. 3 (22). – С.92–96.

УДК 662.71/.74:658.26

Ивановская И.С., Ивановский В.В.

(Белорусский государственный
технологический университет)

АСПЕКТЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРИМЕНЕНИЯ МЕСТНЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА НА БЕЛОРУССКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Замещение природного газа, используемого в технологических целях, на местные виды топлива (МВТ) оправдано при наличии экономической целесообразности, а также с целью устранения зависимости белорусских предприятий от одного источника импортного топлива, цена на которое может расти.

Целью работы является определение основных аспектов применения местных видов топлива на белорусских предприятиях, связанных как с выбором конкретного вида топлива, так и с организацией его использования. Задачами работы являются определение наиболее перспективных видов топлива для предприятий промышленности строительных материалов, сравнение их характеристик, расчет эффективности применения МВТ по сравнению с природным газом. Актуальность темы подтверждается ростом объемов энергии, произведенной за счет использования МВТ, а также необходимостью поддерживать реализованные инвестиционные проекты по созданию мощностей для производства древесных пеллет и торфобрикетов. Также Департамент по энергоэффективности призывает использовать местные виды топлива как часть государственной политики по энергосбережению и повышению энергетической эффективности. Это обусловлено их ролью в снижении зависимости от импорта и обеспечении устойчивого развития энергетики, что является одним из приоритетов в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности. В частности, местное топливо (например, торф, горючие сланцы, древесные пеллеты) способствует рациональному и экономному расходованию топливно-энергетических ресурсов.