

каталитических процессов, реакции протекают именно на поверхности катализатора. И если поверхность будет неравномерна, то так же неравномерны будут показатели важнейших характеристик работы катализатора: активности, селективности и стабильности.

Таким образом, сочетание инструментальных и кинетических данных исследования и использование метода математического моделирования позволяют провести всесторонний анализ работы катализатора и последующий мониторинг работы всей промышленной установки. На основании этих данных можно сделать выводы о рационализации использования ресурсов катализаторов риформинга, что в свою очередь, позволит снизить затраты на обновление и замену катализатора, и получать продукт лучшего качества.

Литература

1. Кравцов А.В., Иванчина Э.Д., Шарова Е.С., Чеканцев Н.В., Полуобоярцев Д.С., Компьютерное прогнозирование работы промышленных катализаторов процессов риформинга и изомеризации углеводородов бензиновой фракции, 10.02.2011г., ГРИФ СибРУМЦ; – Томск: Изд. ТПУ, 2011. – 125с.
2. Романовский Р.В., Францина Е.В., Юрьев Е.М., Ивашкина Е.Н., Иванчина Э.Д., Кравцов А.В. Единый критерий эффективности Pt-катализаторов дегидрирования высших n-парафинов //Катализ в промышленности, 2010. – № 4. – С. 55-61.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОКИСЛЯЕМОСТИ СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩИХСЯ ЖИДКОСТЕЙ

Ю. А. Власенко¹, Н. И. Кривцова

Научный руководитель, доцент, к.т.н. Н. И. Кривцова

¹Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Процессы, протекающие в ходе сверления глубоких отверстий, определяются механическими, термоокислительными, температурными и химическими воздействиями. Смазочный материал как элемент этой системы оказывает существенное влияние на её надёжность. В связи с тем, что эти процессы протекают одновременно, исследование раздельного влияния продуктов окисления и температурной деструкции на противозносные свойства является актуальной задачей, решение которой позволит разработать мероприятия по уменьшению скорости окисления и повышению температуры начала деструкции базовой основы и присадок[1].

Окисляемость тесно связана со многими свойствами смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ). От нее в значительной степени зависит качество СОЖ. При вступлении в реакции с кислородом, молекулы химических веществ, способствуют «старению» СОЖ, т.е. постепенному разрушению. Это ведет к образованию новых соединений - гидропероксидов, пероксидов, кислот, спиртов, смол и т. д. Продукты окисления, накапливаясь в жидкости, изменяя внешний вид, эксплуатационные и другие свойства. СОЖ приобретает более темный цвет, у нее увеличивается вязкость и возрастает кислотное число. Часть продуктов окисления растворяется в СОЖ, а часть нерастворима и выпадает из нее в виде осадка. Окисление СОЖ приводит к повышению ее токсичности.

Окисляемость масляных СОЖ зависит от многих факторов: времени эксплуатации, химической природы нефтяного масла, наличия веществ, ускоряющих или замедляющих процесс окисления, температуры.

Уже при хранении СОЖ (при невысоких температурах) наблюдается окисление, что подтверждается потемнением и увеличением кислотности жидкости. Окисление в этом случае протекает за счет кислорода, растворенного в СОЖ. В процессе эксплуатации температура жидкости в емкостях системы охлаждения достигает 60°C. В этих условиях, окисление продукта может протекать достаточно заметно. Особенно интенсивно окисляется СОЖ в зоне разрезания, где имеют место высокие температуры и давление. Свидетельством этому, могут служить лакообразные отложения и нагар на нагретых до высоких температур поверхностях, обрабатываемого изделия и стружки.

О катализирующем влиянии металлов на процесс окисления масел известно давно. Такие металлы как: медь, свинец, марганец, хром, наиболее активно ускоряют окислительный процесс. При окислении нефтяных масел в присутствии парных катализаторов (железо – медь) процесс ускоряется в большей степени, чем при использовании тех же катализаторов в отдельности. Окисление масел ускоряют также органические соли металлов. Ускорению процессов окисления масляных СОЖ способствуют: влага, различные примеси, солнечные лучи, электрические поля и облучение УФ - лучами.

Стабильность СОЖ против окисления характеризуется изменением во время ее окисления, кислотного числа, числа омыления и вязкости, содержанием нерастворимого осадка и другими показателями.

В данной работе, в качестве объектов исследования были взяты 3 образца СОЖ: МР-3, МР-7, Garia. Термостатировали образцы при температуре 95⁰С, в течение 200 часов, без металлической стружки, и при наличии металлической стружки. Через некоторые промежутки времени отбирали пробы на анализ, для того, чтоб проследить изменение свойств СОЖ при длительной эксплуатации. Результаты приведены на Рис.1-3

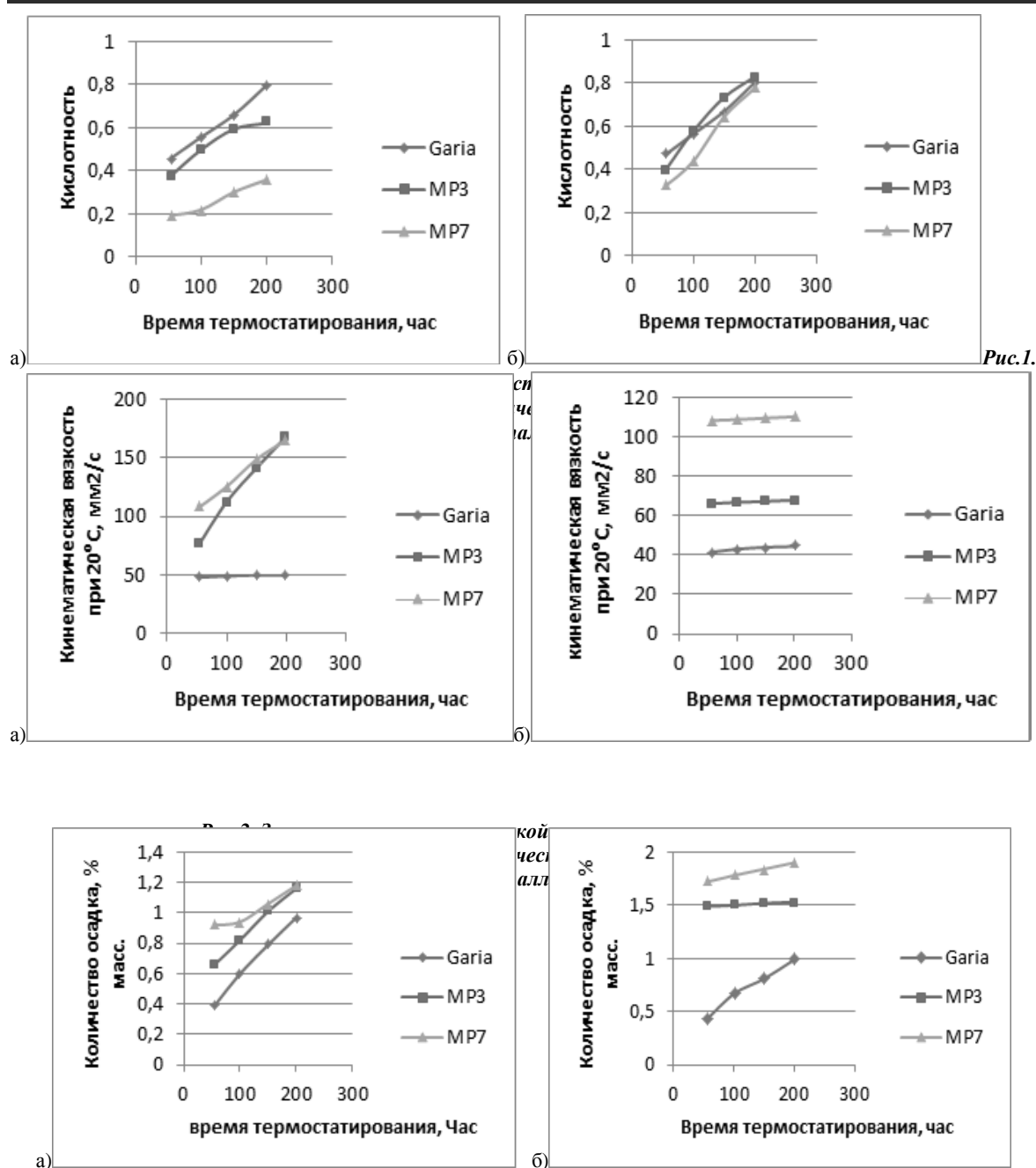


Рис. 3. Зависимость количества образовавшегося осадка от времени термостатирования
 а) без металлической стружки
 б) при наличии металлической стружки

Вязкость (Рис.2) всех образцов, которые термостатировались без металлической стружки в течении 200 часов, практически не изменяется, однако при термостатировании образцов с металлической стружкой характер кривых меняется (кроме образца Garia), причем вязкость образца MP3 возрастает сильнее, нежели MP7. Кислотность (Рис.1) образцов при термостатировании с металлической стружкой изменяется сильнее для образцов MP3 и MP7, нежели без металлической стружки, однако характер кривых остается прежним. Это можно объяснить тем, что наличие в СОЖ металлической стружки способствует более сильной окисляемости образцов кислородом воздуха с предположительным образованием новых продуктов: пероксиды, гидропероксиды, кислоты, спирты, смолы и др., которые и оказывают влияние на некоторые свойства СОЖ.

В процессе эксплуатации СОЖ окисляются, образуя продукты окисления, часть которых растворяется в смазочно-охлаждающей жидкости, а другая часть выпадает в осадок. На Рис.3 показано, что меньше всего нерастворимого осадка образуется при окислении образца Garia. Для образца MP3, наличие металлической

стружки изменило характер кривой: максимальное количество нерастворимого осадка выпало за 55 часов.. Наличие металлической стружки способствовало увеличению вдвое образовавшегося нерастворимого осадка в образце МР7.

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что образец МР3 меньше всего стабилен к окислению в условиях эксплуатации, в то время как, образец Gaia оказался наиболее устойчив.

Литература

1. Худобин Л. В. СОЖ при обработке резанием // Научные труды Томского государственного университета. М., 1992. С. 23–25.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОТРАБОТАННЫХ ЦЕОЛИТНЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ ГПС W-Bi-Co, В ПРОЦЕССЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ ПРЯМОГОННЫХ БЕНЗИНОВ В ВЫСОКООКТАНОВЫЕ БЕНЗИНЫ

Н. Д. Власова¹, Нажису²

Научные руководители, доцент Л. А. Егорова, профессор В. И. Ерофеев

¹Национальный исследовательский Томский государственный университет, г.Томск, Россия

²Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г.Томск, Россия

В настоящее время наиболее перспективными для производства высокооктановых бензинов класса «Евро-4, 5 и 6» с низким содержанием бензола, серы и ароматических углеводородов, могут быть, модифицированные цеолитсодержащие катализаторы на основе высококремнеземных цеолитов типа ZSM-5 [1-13]. В настоящей работе представлены результаты термогравиметрических исследований отработанных цеолитных катализаторов 1–3 % ГПС (W-Bi-Co)/Н-ЦКЕ-Г и подвергнутых ультрафиолетовой обработке в процессе превращения прямогонных бензинов (ПБ). Синтез высококремнеземных цеолитов (Н-ЦКЕ-Г) проводили из щелочных алюмокремнегелей при 175–180 °С в течение 2-4 суток с использованием гексаметилендиамина в качестве органической структурообразующей добавки. Модифицирование проводили методом пропитки высококремнистого цеолита солянокислым раствором солей гетерополисоединений (ГПС) системы (W-Bi-Co) в количестве 1-3 мас. % и подвергнутых ультрафиолетовой обработке. Физико-химические свойства синтезированных и закоксованных катализаторов исследовали с помощью ИК-спектроскопии, рентгенофазового и термогравиметрического анализов. Согласно экспериментальным данным синтезированный катализатор соответствует типу MF1(ZSM-5). Исследования по превращению ПБ проводили на проточной каталитической установке со стационарным слоем катализатора в области 350–425 °С, объемной скорости подачи сырья 2 ч⁻¹ и атмосферном давлении. Анализ газообразных и жидких продуктов процесса превращения ПБ проводили газохроматографическим методом. В жидких продуктах превращения ПБ преобладают арены С₆–С₉ (в основном толуол и ксилолы). Выход нафтеновых, *n*-изо-парафиновых углеводородов С₅₊ с ростом температуры реакции снижается. Ультрафиолетовая обработка катализаторов 1-3 % (W-Bi-Co)/Н-ЦКЕ-Г приводит к значительному повышению октанового числа на 3-5 пунктов, по сравнению с не подвергнутыми ультрафиолетовой обработке катализаторами. Среди газообразных продуктов процесса превращения ПБ преобладают, в основном, пропан и бутаны. Оценку зауглероживания отработанных цеолитных катализаторов, модифицированных ГПС (W-Bi-Co), проводили по результатам термического анализа. Анализ образцов осуществляли на синхронном термоанализаторе STA 449 C Jupiter в воздушной атмосфере со скоростью нагрева 10 град/мин. Для оценки влияния концентрации модифицирующей добавки на зауглероживание, термический анализ проводили на четырех образцах: 1-3 % ГПС (W-Bi-Co)/99-97 % Н-ЦКЕ-Г.

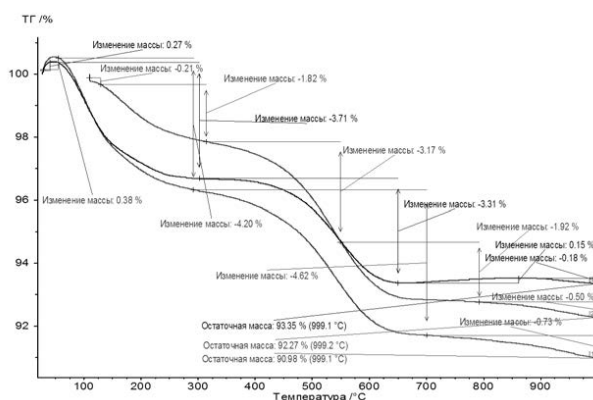


Рисунок 1. Термогравиметрические кривые температурного изменения массы образцов: 1 – 3 % ГПС (W-Bi-Co)/97 % Н-ЦКЕ-Г, 2 – 3 % ГПС УФО (W-Bi-Co)/97 % Н-ЦКЕ-Г, 3 – 1 % ГПС УФО (W-Bi-Co)/97 % Н-ЦКЕ-Г, 4 – 1 % ГПС (W-Bi-Co)/97 % Н-ЦКЕ-Г.