ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Перспективные материалы с иерархической структурой
для новых технологий и надежных конструкций»**

**X МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Химия нефти и газа»**

Томск

Издательский Дом ТГУ

2018

DOI: 10.17223/9785946217408/401

ПРИМЕНЕНИЕ УГЛЕРОДНЫХ НАНОМАТЕРИАЛОВ В КАЧЕСТВЕ МАРКЕРОВ В СОСТАВЕ МОТОРНЫХ МАСЕЛ

Ягубов В.С., Меметов Н.Р., Нагдаев В.К., Ткачев А.Г.

Тамбовский государственный технический университет, Тамбов, Россия

В настоящее время существует много нефтеперерабатывающих компаний, которые выпускают различные виды горюче-смазочных материалов. Спрос на них с каждым годом увеличивается. Изобилие фирм выпускающих моторные масла, вызывает у покупателя сомнение по поводу качества того или иного бренда. Ведь далеко не все предлагаемые нефтепродукты соответствуют заявленным параметрам. И чаще всего это связано с фальсификацией нефтепродуктов. Ежегодно происходит кража нефти путем самовольного подключения к трубопроводам, несанкционированной бункеровки, вооруженного разбоя и т.д. [1] Краденую нефть перерабатывают в условиях не соответствующих техническому регламенту, получая конечные продукты и разливая их в фирменные тары, которые идут на прилавки магазинов. Потребитель покупает фальсифицированные продукты, даже не подозревая, что использует в своем автомобиле, к примеру, некачественное моторное масло, что уменьшает ресурс двигателя.

В данной работе предложена методика введения углеродного наноматериала(рис.1), в качестве маркера, в моторные масла, и разработана методика его идентификации.

Рис.1. Схема введения «Таунит-М» в состав моторных масел.

В качестве маркера был использован углеродный наноматериал «Таунит-М» (Тамбов, Россия). «Таунит-М» представляет собой углеродные нанотрубки с внешним диаметром 10-30 нм., внутренним диаметром 5-15 нм. и длиной около 2 нм. Для маркирования выбрана линейка моторных масел от фирмы ПАО «НК «Роснефть».

При введении кобальта, который является частью УНТ, не происходит изменение эксплуатационных характеристик масел, поскольку углерод химически инертен к компонентам входящим в их состав. При этом, в процессе атомизации, происходящей при элементном анализе на атомно-абсорбционном спектрометре «МГА-915МД», его можно однозначно идентифицировать. В связи с этим, получена сравнительная характеристика содержания Со в исходных моторных маслах и после их маркировки (табл.1).

Таблица 1.
Содержание кобальта в исходных и маркированных (значения в скобках) моторных маслах.

№	Исследуемый ГСМ	Масса (пг)	Объем пробы (мкл)	Концентрация (мкг/л)
1	Минеральное моторное масло	0 (54.9)	20.00	0 (2.74)
2	Полусинтетическое моторное масло	3.7 (54.7)		0.18 (2.73)
3	Синтетическое моторное масло	11.4 (65.9)		0.54 (3.29)

Из полученных результатов следует, что при внесении «Таунит-М» в моторном масле увеличивается содержание кобальта, что позволяет применять его для скрытого маркирования. Главной задачей маркирования является получение стабильной дисперсии, поэтому производили проверку маркированных моторных масел «Таунит-М» в течение 6 месяцев (рис.2). Перед испытанием все маркированные масла были перемешаны на смесителе планетарного типа. Измерения производили каждый день, отбирая с пробы каждого маркированного моторного масла по 20 мкл. Причем данный объем отбирали с верхних слоев проб.

Рис.2 Результаты стабильности дисперсии маркера в моторных маслах в зависимости от времени простоя. (ММ- минеральное моторное масло «Роснефть» SAE 10w-40, ПМ- полусинтетическое моторное масло «Роснефть» SAE 10w-40, СМ- синтетическое моторное масло «Роснефть» SAE 5w-40)

Предложенная методика маркирования моторных масел позволяет получить стабильные дисперсии УНТ на протяжении длительного периода простоя. В реальных условиях это может быть транспортировка или хранение маркированного масла, т.е. те случаи когда моторное масло находится в состоянии покоя. Поэтому, этот метод может получить широкое применение для выявления фальсификата.

Литература

1. Desjardins J. Crude Awakening: The Global Black Market for Oil:// Visual Capitalist. 2017. URL: [http:// www.visual capitalist.com/global-black-market-fuel-theft/](http://www.visualcapitalist.com/global-black-market-fuel-theft/). (Дата обращения: 16.08.2017)