

ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 665.6/7

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ СЕРО- И ФОСФОРСОДЕРЖАЩИХ ПРИСАДОК К МОТОРНЫМ МАСЛАМ С УЛУЧШЕННЫМИ ХИММОТОЛОГИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ

Р.М. РЯБУХИН, Е.Я. КОРБУТ

(Представлено: канд. хим. наук, доц. С.В. ПОКРОВСКАЯ)

Рассмотрены свойства диалкилдитиофосфатов цинка, а именно изменение их антиокислительных и противоизносных свойств в зависимости от использования различных компонентов в процессе синтеза (спиртов). Разработана методика синтеза новой для предприятия СООО «ЛЛК-НАФТАН» дитиофосфорной присадки RM-22. Показано, что новая присадка RM-22 обладает улучшенными трибологическими и антиокислительными свойствами.

Разработка присадок к маслам является следствием решения проблем, возникающих в результате прогресса двигателестроения на фоне ужесточения требований к экологической чистоте топлив и смазочных материалов.

На сегодняшний день моторные масла должны обладать широким спектром свойств, которые диктуются как со стороны потребителей и экологов, так и со стороны производителей оборудования. Сложившуюся непростую ситуацию может решить применение специальных веществ – присадок, которые в свою очередь могут придать маслу новые свойства, улучшить имеющиеся и замедлить нежелательные процессы [1].

Для улучшения смазывающей способности масел к ним добавляются присадки. Присадки, применяемые для улучшения смазочных свойств масел, по характеру действия разделяют на противоизносные и противозадирные.

Противоизносные присадки предотвращают интенсивный износ трущихся поверхностей при нормальных режимах трения без заедания [2].

В связи с тем, что уровень требований к смазочным материалам, а именно к моторным маслам, повышается с каждым годом и выпускаемые присадки в данный момент неспособны удовлетворять определенным параметрам, улучшение свойств диалкилдитиофосфатов цинка осуществлялось посредством использования в процессе синтеза других компонентов, а именно спиртов иного строения. Исходя из литературных данных и в результате проведенного маркетингового исследования, было решено использовать спирт производства PRASOL CHEMICALS LTD. под торговым названием MISCA, то есть метилзобутилкарбинол (2-гидрокси-4-метилпентан).

Предметом исследования являлись свойства диалкилдитиофосфатов цинка, а именно изменение антиокислительных и противоизносных свойств в зависимости от использования различных компонентов в процессе синтеза (спиртов).

С целью максимизировать практическую ориентированность проводимой работы, синтез новой для производства присадки проводился в условиях, которые воспроизводимы на производстве и имеют место при производстве таких присадок, как ДФ-11к, Н-102 и т.д. Основой методики послужил ряд патентов [6], [7], [8] и производственный регламент [9].

Полученная в результате синтеза присадка RM-22 была подвергнута следующим анализам качества:

1. Анализ на содержание элементов при помощи рентгенофлуоресцентного анализатора.
2. Анализ антиокислительных свойств: при помощи дифференциального сканирующего калориметра определялся индукционный период масла.
3. Анализ трибологических свойств: при помощи четырехшариковой машины трения определялся диаметр пятна износа.

Исходя из результатов рентгенофлуоресцентного анализа, можно утверждать, что большее количество фосфора, цинка, серы содержится в присадке ДФ-11к, что объясняется разницей молекулярных масс заместителей, входящих в состав этих присадок.

Из результатов анализа антиокислительных свойств присадок можно сделать вывод, что присадки в значительной степени увеличивают индукционный период, что положительно сказывается на свойствах масла. В большей степени положительным эффектом на индукционный период обладает присадка RM-22, причем заметное преимущество наблюдается и при самой малой концентрации, которая применялась в данной работе.

По результатам анализа размер диаметра пятна износа у масла с вовлечением присадки RM-22 меньше, чем у масла с аналогичным массовым вовлечением присадки ДФ-11к, что свидетельствует о большей эффективности противоизносных свойств присадки RM-22.

Сравнение трибологических и антиокислительных свойств новой присадки RM-22 со свойствами присадки ДФ-11к представлены в таблице 1.

Таблица 1. – Сравнение трибологических и антиокислительных свойств новой присадки RM-22 со свойствами присадки ДФ-11к

Параметр	Диаметр пятна износа, мм			Индукционный период, мин		
	0,8% масс.	1,0% масс.	0,1% масс. Zn	0,8% масс.	1,0% масс.	0,1% масс. Zn
Вовлечение присадки						
ДФ-11к	0,5	0,48	0,475	7,13	8,37	9,08
RM-22	0,38	0,37	0,36	8,56	9,61	10,15
Преимущество RM-22, мм	–0,12	–0,11	–0,115	+1,43	+1,24	+1,07
Преимущество RM-22, %	24,00	22,92	24,21	20,06	14,81	11,78
Среднее преимущество, %	23,71			15,55		

На основе полученных результатов важно сделать вывод, что новая присадка RM-22 обладает улучшенными свойствами, а именно:

1) полученная присадка RM-22 придает лучшие трибологические свойства смазочному материалу, а именно меньшее пятно износа на 23,7%, чем присадка ДФ-11к;

2) полученная присадка RM-22 придает лучшие антиокислительные свойства смазочному материалу, а именно больший индукционный период на 15,5%, чем присадка ДФ-11к.

Заключение

Совершенствование бензиновых и дизельных двигателей влияет на расширение ассортимента высокоэффективных присадок, на изменение структуры их потребления для обеспечения ужесточаемых требований увеличения сроков смены, повышения топливной экономичности. Рост потребности в высококачественных моторных маслах будет невозможен без наличия на рынке присадок и пакетов присадок, способных обеспечить требуемый уровень качества моторных масел. Поэтому в настоящее время большое внимание со стороны производителей масел уделяется повышению качества присадок. При выполнении научных исследований разработана технология получения противоизносной присадки с улучшенными трибологическими и антиокислительными свойствами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кулиев, А.М. Химия и технология присадок к маслам и топливам / А.М. Кулиев. – 2-е изд., перераб. – Л. : Химия, 1985. – 312 с.
2. Рудник, Л.Р. Присадки к смазочным материалам. Свойства и применение / Л.Р. Рудник ; пер. с англ. – 2-го изд. ; под ред. А.М. Данилова. – СПб. : ЦОП «Профессия», 2013. – 928 с.
3. Kurt Pollak, Esso Research and Engineering company : Pat. No. 3.546.324.
4. Harold Shaub. United States : Pat. 4.105.571.
5. United States Patent 3.234.250 Patented F oh. 8. 1966. Preparation of ZDDP / Helmuth G. Schnider, James Clark.
6. Технологический регламент цеха № 1 по производству алкилфенольных присадок. – Новополоцк : СООО «ЛЛК-НАФТАН», 2009.