УДК 598.48.54

ЭФФЕКТИВНЫЕ ПРИСАДОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ

EFFECTIVE ADDITIVES MATERIALS ON BAZES FROM WASTES

Махманов Дониёр Махманович
кандидат технических наук,
доцент кафедры химия,
Ташкентский институт
текстильной промышленности

Хакимов Аброр Максимович
кандидат технических наук,
соискатель кафедры химия,
Ташкентский государственный
технический университет

Мухамедгалиев Бахтиёр Абдукадирович
доктор химических наук, профессор,
Ташкентский архитектурно-строительный институт

Makhmanov Doniyor Makhmanovich
Candidate of technical sciences,
Associate professor of chemistry department,
Tashkent institute textile industry

Hakimov Abror Maksimovich
Candidate of technical sciences,
Applicant of chemistry department,
Tashkent state technical university

Mukhamedgaliyev Bakhtiyor Abdukadirovich
Doctor of chemical sciences, Professor,
Tashkent architectural
and construction institute

Аннотация. В работе показаны возможности синтеза новых присадочных материалов к смазкам на основе местных сырьевых ресурсов. Показаны возможности практического применения полимерных присадок.

Ключевые слова: присадка, полимер, смазка, поликонденсация, депрессор, сырье, ресерсы, коллоидные свойства, молекулярно-массовое распределение.

Annotation. The work shows the possibility of obtaining new filler materials for lubricants based on local raw materials. The possibilities of practical application of polymeric additives are shown.

Keywords: additive, polymer, lubricant, polycondensation, depressant, raw materials, reseres, colloidal properties, molecular weight distribution.

Условия работы смазочных масел в современных двигателях и механизмах стали настолько напряженными, что нефтяные масла в чистом виде независимо от качества исходного сырья и методов его переработки не могут обеспечить их нормальную работу [1].

Введение функциональных групп или химических элементов в различные органические соединения, используемые в качестве присадок к маслам, позволяет повысить эффективность действия этих соединений в направлении улучшения тех или иных свойств смазочных масел. Поэтому исследования в области синтеза присадок, содержащих в своем составе различные функциональные группы, имеет важное значение с точки зрения получения многофункциональных присадок к маслам [2].

С целью синтеза депрессорных присадок нами были проведены исследования по введению в молекулу олигомеров α,β-дихлоргидринглицерина фосфорсодержаших фрагментов и разработке технологии получения фосфорсодержащих присадок на основе α,β-дихлоргидринглицерина с фосфорсодержащими соединениями, полученными на основе фосфоритов Центральных Кызылкумов [3].

Из литературы известно, что изучение закономерностей совместной поликонденсации галоидсодержащих мономеров и фосфорсодержащих соединений привлекает все большее внимание исследователей благодаря возможности создания на их основе олигомеров с заданными свойствами. С другой стороны, изучение кинетики и механизма взаимодействия дигалоидов с вышеуказанными соединениями значительно расширит наши знания в области необратимых поликонденсационных процессов, и мы считаем, что эти исследования способствуют восполнению имеющийся в этой области пробел. Последнее и предопределило необходимость исследовать поведение фосфорсодержщих соединений, после тщательной очистки в реакциях поликонденсации с дигалоидалкилом, содержащим в своей структуре два отрицательных центра (α,β-дихлоргидринглицерина) с целью получения высокомолекулярных присадок на основе продуктов этих реакций.

Процесс поликонденсации фосфорсодержащего компонента с α,β-дихлоргидринглицерином проводили как в массе, так и в среде различных органических растворителей.

Закономерности поликонденсации фосфорсодержащего компонента (ФСК) с α,β-дихлоргидринглицерином изучали при эквимолярных соотношениях исходных компонентов в интервале температур 333–373 ºК в течение 300 минут. Протекание процесса поликонденсации контролировали потенциометрическим титрованием кислотных групп. Поскольку изменение приведенной вязкости и выделение хлористого натрия являются прямым результатом описываемых процессов, то количественная оценка двух этих факторов и послужила методом определения скорости поликонденсации ДХГ и ФСК.

Состав и строение синтезированных фосполиолов установлены элементным анализом и методами ИК-, ПМР- и ЯМР-спектроскопией.

В ИК-спектрах синтезированных соединений присутствуют полосы поглощения, характерные для валентных колебаний следующих групп: интенсивная полоса поглощения в области 2550–2568 $см^{-1}$ соответствует гидроксильным группам, полоса поглощения средней интенсивности в области 2360–2368 $см^{-1}$ характерна для Р-Н связей, в области 2548–2556 $см^{-1}$ – для групп -CH_2-, полосы поглощения в области 1370–1350 $см^{-1}$ отнесли к группе -Р-О-, а интенсивную полосу поглощения в области 1255–1260 $см^{-1}$ к группе Р = О.

В ПМР спектре присутствует сложный сигнал в области 4,70–4,22 м.д., содержащий, судя по интегральной кривой, три химических сдвига. Вероятно, мультиплетный сигнал соответствует концевым гидроксиметиленовым группам олигомера, а мультиплетный сигнал в области 3,9–3,75 м.д. – внутренним оксифосфатным группам. Протонный сигнал в области 3,61 м.д. соответствует оксигруппе, связанной с фосфором. Присутствующий в таких случаях дублет отследить не представляется возможным ввиду близко расположенного мультиплетного сигнала. Установлено, что исследуемая реакция протекает в соответствии с кинетическим уравнением второго порядка, таким образом, скорость реакции пропорциональна концентрациям дигидрофосфата натрия (ДГФН) и α,β-дихлогидринглицерина в первой степени. На основе проведенных экспериментальных исследований нами установлено протекание реакции поликонденсации α,β-дихлоргидринглицерина с дигидрофосфатом натрия, полученным на основе фосфоритов Центральных Кызылкумов, рассчитаны значения энергии активации, некоторые термодинамические параметры самопроизвольного процесса поликонденсации.

В дальнейших исследованиях мы изучали влияние молекулярно-массового распределения разработанной нами присадки на свойства как депрессора к маслам. На гель-хроматограммах разработанной присадки в некоторых случаях (кроме пика основного вещества) были обнаружены пик низкомолекулярной фракции-примеси (М = 500) и пик высокомолекулярной фракции (М = 1500–20000). Наличие последней сильно сказывается на значении M_w, практически не влияя на M_n, что в итоге приводит к существенному изменению отношения M_w/M_n.

Установлено, что модифицированные разработанными присадками смазки не подвержены синерезису, при этом выявлено, что наполнители (например, графит) также повышают коллоидную стабильность смазок.

Химическую стабильность смазок определяли окислением навески их в бомбе под давлением кислорода (8 атм.) при 100 ºС или выдерживали навески в специальных кюветах в термостате при повышенной температуре. О стабильности судили по количеству поглощаемого кислорода во времени и по нарастанию кислотных чисел смазок.

Установлено, что введение разработанных присадок в состав смазок приводит к уменьшению воды вследствие гидрофильности композиции, что также снижает коррозию металлических частей механизмов.

Кислотность и кислотное число модифицированных разработанными нами присадками смазок определяли по ГОСТ 5985-59. Индикатором служил нитрозиновый желтый (дельта) или фенолфталеин. При испытании многих смазок и специальных масел, содержащих окисленные нефтепродукты, кислотные числа, определенные с применением нитрозинового желтого и фенолфталеина, не совпадали.

Вязкость пластичных смазок измеряли на автоматическом капиллярном вискозиметре, так как она определяет возможность их заправки в механизмы запуска машин, а также потери мощности на трение. Особенно важно знать вязкость смазок при низких температурах. При постоянной температуре вязкость изменяется в зависимости от скорости деформации смазок. Обычно в стандартах на смазку регламентируется максимально допустимое значение вязкости при той или иной низкой температуре и скорости деформации.

Предел прочности на сдвиг – это минимальное напряжение сдвига, вызывающее разрушение структурного каркаса пластичной смазки и переход ее к вязкому течению. Этот показатель измеряли на капиллярном пластометре К2.

С целью производства более качественных товарных масел на Алты-Арыкском производстве Ферганского нефтеперерабатывающего завода была отработана технология производства смазочных материалов, модифицированных разработанными присадками. Работа по производству модифицированных масел и солидола осуществлялась в химической лаборатории (ХЛ-1) Алты-Арыкского производства ФНПЗ.

Установлено, что физико-химические характеристики модифицированных присадками масел зависят от структуры углеводородов, входящих в их состав. Они определены методом ИК-спектроскопии, результаты которого свидетельствуют о том, что в составе дизельного топлива имеются ненасыщенные парафиновые соединения, что объясняет низкую плотность и вязкость данного дизельного топлива.

Нами выявлено, что по показателям плотности, кинематической и динамической вязкости модифицированные топлива соответствуют требованиям ГОСТ. Установлено, что при работе в механической трансмиссии (в коробке передач, в ведущем мосте) модифицированные разработанными присадками индустриальные масла проявляют все качества, присущие трансмиссионным маслам, отвечающим современным требованиям.

Вместе с тем они обеспечивают также работу гидромеханических коробок передач без вибрации, проскальзывания и заедания дисков сцепления. Последнее является существенным преимуществом фосфорсодержащих присадок перед промышленными присадками марки «Ферад» и ЭФО.

Таким образом, нами разработаны новые полифункциональные фосфополиолы, которые могут быть применены в качестве присадки к горючесмазочным материалам. Поскольку применяемые в настоящее время в промышленности присадки завозятся из-за рубежа, они труднодоступны, токсичны и дороги.

Литература:

1. Черножуков С.Н. Присадки и смазки. – М. : Химия, 1999.
2. Спицын А.Д., Санин И.К. Присадочные материалы. – М. : Химия, 1998.
3. Махманов Д.М. Автор. … канд. техн. наук. – Т. : ТХТИ, 2011. – 23 с.

References:

1. Chernozhukov S.N. Additives and lubricants. – M. : Chemistry, 1999.
2. Spitsyn A.D., Sanin I.K. Additive materials. – M. : Chemistry, 1998.
3. Makhmanov D.M. Abstract … Cand. Tech. sciences. – T. : THTI, 2011. – 23 p.