

УДК 662.7

УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА НЕФТЯНОГО ТОПЛИВА

Э. Р. Зверева, Д. Д. Зиятдинов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный энергетический университет», Российская Федерация

Г. Р. Шакирова

Публичное акционерное общество «КАМАЗ», г. Набережные Челны, Российская Федерация

Показаны специфические и общие закономерности поведения присадок на основе наноматериалов, что может быть использовано для целенаправленной модификации свойств различных видов нефтяного и альтернативного углеводородного топлива.

Ключевые слова: нефтяное топливо, свойство, присадки, мазут, выбросы.

IMPROVING THE QUALITY OF PETROLEUM FUEL

E. R. Zvereva, D. D. Ziyatdinov

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kazan State Energy University", Kazan, the Russian Federation

G. R. Shakirova

Public Joint Stock Company "KAMAZ", Naberezhnye Chelny, the Russian Federation

The work shows specific and general patterns of behavior of additives based on nanomaterials, which can be used for targeted modification of the properties of various types of petroleum and alternative hydrocarbon fuels.

Keywords: petroleum fuel, property, additives, fuel oil, emissions.

Основная задача российской нефтепереработки направлена на импортозамещение присадок и компонентов, создание и реализацию программ по вводу новых объектов, которые по качеству будут соответствовать импортным аналогам.

Присадки – это специальные добавки (химические соединения), которые защищают оборудование от коррозии, кавитации и накипи. Несмотря на то, что в процентном соотношении присадки занимают всего лишь 2–5 %, именно состав присадок и полнота композиции определяют конечные эксплуатационные свойства, срок службы и, соответственно, стоимость продукта. Сегодня основные поставки присадок осуществляются из зарубежных стран. Отечественные производители в данной области отстают от своих иностранных коллег, однако реализация на отечественных предприятиях перспективных проектов, обеспечивающих расширение ассортимента выпускаемых добавок, позволит не только повысить коэффициент использования технологических мощностей, но и со временем отказаться от импортных аналогов [1].

Для обеспечения потребностей топливно-энергетического комплекса страны необходимо освоение отечественного и зарубежного рынка присадок, международных методов оценки качества топлив и их аттестация на мировом уровне. Зарубежными поставщиками присадок, играющими основную роль на российском рынке, являются BASF, Lubrizol, Clariant, Infineum, Afton. Тем не менее российские разработчики создают и современные, конкурентоспособные продукты, среди которых противоизносные, антиокислительные, депрессорно-диспергирующие, моющие, де-

прессорные вязкостные присадки. Отказ от использования импортных аналогов позволит российским нефтяным компаниям и предприятиям достигнуть значительной экономии и что важнее всего обеспечит независимость от зарубежных разработчиков в процессе производства топлива и добавок [1, 2].

Введение специальных добавок в нефтяные и синтетические масла и топлива различного назначения является наиболее простым и дешевым способом улучшения их эксплуатационных свойств. Нередко данный способ оказывается не только наиболее доступным, но и единственно возможным. Присадки добавляются к топливам всех типов: автомобильным и авиационным бензинам, дизельным, котельным, реактивным и ракетным топливам как углеводородным, так и альтернативным.

Учитывая, что применение присадок может являться успешным решением вопросов повышения качества топлива, не следует забывать, что их назначение не заключается в компенсации недостатков, обусловленных невысоким качеством топлива. Напротив, чем качество топлива выше, тем больший эффект можно ожидать от использования присадок. Требования, предъявляемые к присадкам для топлив: отсутствие отложений после полного сгорания; отсутствие отрицательного влияния на другие свойства топлива; хорошая растворимость в топливе или в его составляющих и в ограниченном количестве в воде; стабильность в топливных растворах при хранении и эксплуатации; совместимость с другими присадками, которые применяются к данному топливу.

В последнее время при создании нетрадиционных присадок к маслам и топливам используются методы и материалы нанотехнологий, в том числе функциональные наноразмерные структуры, дисперсии в маслах и топливах, нанокатализаторы горения, моющие наноконпоненты и др. Применение новых высокоэффективных нанокатализаторов способствует улучшению экологических характеристик процессов и технологий в промышленности, энергетике и транспорте, снижению вредных выбросов в атмосферу, позволяет создавать экологически чистые виды альтернативных энергоресурсов, новые продукты и материалы. Снижения выбросов в атмосферу можно достичь несколькими способами. Необходимо совершенствовать конструкции аппаратов, позволяющих оптимизировать процесс горения топлива и обеспечить более полное выгорание всех компонентов топлива, и с разработкой золоуловителей, фильтров, задерживающих часть вредных выбросов. Однако разработка и использование подобных методов являются дорогостоящими и не всегда эффективными. Другой путь связан с введением специальных добавок в нефтяные и альтернативные углеводородные топлива различного назначения с целью повышения эффективности и полноты их сгорания. Этот путь является наиболее простым и дешевым способом улучшения физико-химических и эксплуатационных свойств топлива при максимальном устранении неблагоприятных экологических последствий его сгорания. Нередко данный способ оказывается не только наиболее доступным, но и единственно возможным.

В последнее время при создании нетрадиционных присадок к маслам и топливам используются методы и материалы нанотехнологий, в том числе применяются функциональные наноразмерные структуры органического и неорганического происхождения. Известно, что добавление наноструктур в крайне малых дозах (тысячные доли процента) приводит к радикальной трансформации свойств традиционных материалов практически без изменения их химического состава, что делает возможным целенаправленное изменение характеристик различных видов нефтяного и альтернативного углеводородного топлива.

Например, специалистами Института прикладной нанотехнологии (Москва, Зеленоград) предложен новый путь снижения эмиссии вредных веществ с отработавшими газами двигателей внутреннего сгорания. Эффект достигается за счет использования растворимых в моторных топливах производных мочевины вместе с наноразмерными частицами соединений редкоземельных металлов. Технология, получившая название «Urea&NanoCatalyst in Fuel Technology», не требует внесения изменений в конструкцию системы подачи топлива двигателя и в технологии его заправки. Присадка добавляется непосредственно в моторное топливо любого типа и обеспечивает понижение температуры оптимального горения топливной смеси и дополнительный резерв кислорода для ее более полного сгорания (особенно на последних стадиях процесса). Кроме этого она повышает энергетическую и эксплуатационную эффективность работы двигателей внутреннего сгорания, уменьшает образование отложений в камере сгорания и выпускной системе, сокращает расход топлива, снижает эмиссию вредных веществ с отработавшими газами.

Кроме того, известно использование неоксидированных наночастиц алюминия в качестве добавки для повышения эффективности горения топлива. В качестве последнего применяется углеводородное жидкое топливо (керосин, авиационный керосин, реактивное топливо и т. п.) и сжиженные углеводороды (природный газ, метан и т. п.). В качестве присадок к жидким топливам используют наноразмерные на основе галогенпроизводных фуллеренов, имеющих общую формулу: Full Hall_{2x}, где Full – фуллерен C₆₀, C₇₀, C₇₂, C₇₆, C₇₈, C₈₂, C₈₄, C₉₀, C₉₄, C₉₆, Hal – в виде F, Cl, Br, а x – 1–50, которые обладают антизадириными, противоизносными и антиокислительными свойствами при добавлении их как к моторному биоэтанольному топливу, так и к неполярным органическим жидкостям.

Следует отметить, что все имеющиеся результаты по применению углеродных нанотрубок (УНТ) в качестве нанодобавок на сегодняшний день относятся исключительно к моторному топливу, который оказался весьма успешным и уже внес свой вклад в улучшение свойств легких нефтепродуктов, есть основания для более детального изучения их возможностей использования с целью оптимизации эксплуатационных и экологических свойств органического котельного топлива, в том числе совместно с добавками, уже доказавшими ранее свою эффективность [3].

Имеющийся опыт использования наночастиц для улучшения реологических, эксплуатационных и экологических характеристик дизельного и биодизельного топлива дал основания для изучения возможностей применения наноматериалов с целью улучшения свойств органического котельного топлива. В частности, было показано, что добавление наноразмерных присадок к жидкому котельному топливу приводит к появлению надмолекулярных образований и к возможности перехода к менее вязкому послойному сдвиговому течению, способствующему уменьшению энергетических затрат на подогрев котельного топлива и на его перекачку по трубопроводам. Для решения экологических проблем использования котельного топлива следует учитывать, что в составе мазута имеется значительное количество серы и ванадия. Было показано, что добавление наноразмерных образований может приводить к значительному уменьшению выбросов оксидов серы в дымовых газах и увеличению ванадия в золашлаковых отходах [2].

Таким образом, в работе показаны специфические и общие закономерности поведения присадок на основе наноматериалов, что может быть использовано для целенаправленной модификации свойств различных видов нефтяного и альтернативного углеводородного топлива.

Литература

1. Данилов, А. М. Применение присадок в топливах / А. М. Данилов. – М. : Мир, 2005. – 287 с.
2. Зверева, Э. Р. Использование присадок на предприятиях топливно-энергетического комплекса / Э. Р. Зверева. – Казань : Казан. гос. энергет. ун-т, 2022. – 146 с.
3. Белосельский, Б. С. Применение присадок многофункционального действия к топочным мазутам, сжигаемым на электростанции / Б. С. Белосельский // Новое в рос. электроэнергетике. – 2005. – № 10. – С. 20–25.

УДК 622.227.5.001.42

ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СКВАЖИН ПО КОНТРОЛЮ ЗА РАЗРАБОТКОЙ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

В. Златина, И. С. Шепелева

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Представлен анализ результатов геофизических исследований методом электрического микросканера KarSar MS-V и кросс-дипольного акустического каротажа при контроле за разработкой нефтяных месторождений в условиях Припятского прогиба.

Ключевые слова: месторождение, анизотропия, скважина, фациальный анализ.

GEOPHYSICAL SURVEYS OF CONTROL WELLS FOR THE DEVELOPMENT OF OIL FIELDS

V. Zlatina, I. S. Shepeleva

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

The paper presents an analysis of the results of geophysical research using the KarSar MS-V electric microscanner and cross-dipole acoustic logging when monitoring the development of oil fields in the conditions of the Pripyat Trough.

Keywords: field, anisotropy, well, facies analysis.

Геофизические исследования скважин – комплекс методов промысловой геофизики, используемых для изучения разреза скважины с целью определения литолого-стратиграфической характеристики разреза, выявления пластов-коллекторов, их глубины залегания, изучения свойств горных пород, слагающих пласт, определения их фильтрационно-емкостных свойств, а также для контроля технического состояния скважин и контроля за разработкой.

В настоящее время одной из значимых проблем при разработке месторождений является отклонение реальных показателей разработки от прогнозных. Одной из причин, обуславливающих это расхождение, является влияние анизотропии фильтрационных свойств пластов-коллекторов. Данное явление заключается в том, что фильтрационные свойства пласта-коллектора в его объеме распространяются неравномерно. Это непосредственно влияет на характер движения флюидов в пласте при перепаде давления.

Существует много методов исследования скважин и технических средств для определения анизотропии. Эта информация необходима для организации правильных, экономически оправданных процессов добычи нефти, для осуществления рациональных способов разработки месторождения, для обоснования способа добычи нефти, выбора оборудования для подъема жидкости из скважины, для установления