

*А.А. Просветов, И.С. Казьмин**

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРИСАДОК К АВТОМОБИЛЬНЫМ ТОПЛИВАМ

Современные тенденции, сложившиеся на сегодняшний день в топливной промышленности – это ужесточение экологических требований к продукту (полнота сгорания топлива) и рост объемов производства высокооктановых бензинов.

Одним из путей решения проблемы является расширение использования при переработке нефти процессов, таких как каталитический крекинг, алкилирование, изомеризация и получение легких углеводородных фракций. Однако данный способ потребует огромных капиталовложений и большого количества времени, так как Россия в отношении технологического совершенства производства жидкого топлива значительно уступает как США, так и Западной Европе.

Поэтому единственно возможным решением проблемы на данный момент в нашей стране является разработка эффективных, недорогих и экологически безопасных добавок в жидкое топливо для получения высокооктановых бензинов, соответствующих как Евро-4, так и экологическим стандартам.

Все используемые антидетонационные добавки можно разделить на три основные группы: зольные, ароматические и оксигенаты.

Предлагаемая нами добавка, получена на базе ароматических углеводородов и кислородосодержащих соединений с вводом композиции наноматериалов, обладает высокими антидетонационными свойствами. Для количественной оценки эффективности разработанной нами добавки в бензины газовые стабильные (БГС) и

* Работа выполнена под руководством канд. техн. наук, доц. ТГТУ В.С. Орехова.

бензины, полученные на установке каталитического крекинга (БКК), были проведены экспериментальные исследования на Нижнекамском нефтеперерабатывающем заводе.

Для оценки влияния ароматических соединений, оксигенатов и наноконпозиций (НК) на антидетонационные свойства добавки было предложено несколько вариантов состава. Результаты исследований приведены в табл. 1.

1. Изменение ОЧ бензинов от введения добавок

	ОЧММ*	ОЧИМ**	Изм. ОЧММ	Изм. ОЧИМ
БГС	66,2	66,9	–	–
БКК	80,9	89,0	–	–
БГС + 4% мас. ДН-1	76,7	77,6	+10,5	+10,7
БКК + 4% мас. ДН-1	84,2	94,2	+3,3	+5,2
БГС + 4% мас. ДН-2	76,9	78,6	+10,7	+11,7
БГС + 4% мас. ДН-2	84,5	94,6	+3,4	+5,6
БГС + 7% мас. ДН-3	76,9	78,6	+10,7	+11,7
БГС + 8% мас. ДН-4	77,2	78,6	+11	+11,7
БГС + 11% мас. ДН-5	78,5	80,2	+12,3	+13,3
БГС + 4% мас. ДН-6	77,2	80,5	+11	+13,6
БКК + 4% мас. ДН-6	84,5	94,6	+3,6	+5,6

* ОЧММ – октановое число по моторному методу;

** ОЧИМ – октановое число по исследовательскому методу.

Из анализа полученных данных видно, что у образца БГС с 4% добавки ДН-1 (49,9% ароматических соединений, 49,9% оксигенатов, 0,01% НК № 1) прирост ОЧ составил 10 единиц, а у образца БКК прирост составил 3,3 единицы по моторному методу и 5,2 единицы по исследовательскому методу.

Для оценки влияния ароматических соединений на повышение ОЧ был разработан состав добавки ДН-2 (59,9% ароматических соединений, 39,9% оксигенатов, 0,01% НК № 1). У образца БГС с 4% добавки ДН-2 привело к приросту ОЧ на 0,2 единицы по моторному методу и на 1 единицу по исследовательскому методу. А у образца БКК прирост ОЧ составил 0,1 единицы и 0,4 единицы по моторному и исследовательскому методам соответственно. Из анализа данных можно сделать вывод, что увеличение ароматических углеводородов не привело к значительному повышению антидетонационных свойств и состав ДН-1 выглядит более предпочтительно.

Для исследования влияния оксигенатов на повышение ОЧ были разработаны составы добавок ДН-3 (33,9% ароматических соединений, 65,9% оксигенатов, 0,01% НК № 1), ДН-4 (24,9% ароматических соединений, 74,9% оксигенатов, 0,01% НК № 1) и ДН-5 (20,9% ароматических соединений, 78,9% оксигенатов, 0,01% НК № 1).

Добавки ДН-3 и ДН-4 не вызвали большого прироста ОЧ и эти варианты не предпочтительны. Однако случай с вводом добавки ДН-5 заслуживает более пристального изучения, прирост составил 1,8 единицы и 2,6 единицы по моторному и исследовательскому методу соответственно.

Для оценки влияния наноструктурированных катализаторов была выбрана НК, показавшая лучшие результаты на рабочих средах БГС и БКК. Состав добавки ДН-6 представлял собой 49,9% оксигенатов, 49,9% ароматических соединений и 0,01% НК № 2. В случае БКК с 4% добавки ДН-6 прирост ОЧ составил 0,3 единицы по моторному методу и 0,4 по исследовательскому методу, однако в образце БГС прирост ОЧ составил 0,5 и 2,9 единицы по моторному и исследовательскому методам соответственно. Полученные результаты можно предположительно объяснить наличием процессов низкотемпературного крекинга и изомеризации.

Для определения качественных показателей (фракционный состав, содержание серы, изменение давления насыщенных паров (ДНП) и др.) были проведены комплексные испытания полученных образцов бензина с добавкой ДН-6, результаты которых приведены в табл. 2.

Из анализа результатов видно, что в обоих случаях при использовании добавки наблюдается уменьшение концентрации серы. Изменение ДНП и плотности подтверждает наличие процессов каталитического крекинга, обеспечиваемого наноструктурированными катализаторами. Уменьшение объемной доли парафинов – результат процесса изомеризации.

2. Качественные показатели

Наименование показателя	БГ С	БГС с 4% мас. ДН-6	БК К	БКК с 4% мас. ДН-6
Плотность при 15°C, кг/дм ³	725	720	743	751
Концентрация серы, мг/кг	29	22	44	41
ДНП	45	79,7	70	72,2
Фракционный состав: Объемная доля испарившегося бензина, %, при <i>t</i> :				
70°C	15,0	29,0	25,5	24,0
100°C	55,0	62,0	48,5	46,0
150°C	96,0	91	89,0	74
Конец кипения, °С	159	192	209	209
Объемная доля парафинов, %	0,68	0,4	15,3	14

Разработан состав октаноповышающей добавки в бензины, применение которой при вводе 4% мас. позволяет получить из БГС бензин марки Нормаль 80, т.е. обеспечивает прирост ОЧ более 13 единиц по исследовательскому методу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Данилов, А.М. Применение присадок в топливах для автомобилей / А.М. Данилов. – М. : Химия, 2000. – 232 с.
2. Смидович Е.В. Технология переработки нефти и газа. Ч. 2. Крекинг нефтяного сырья и переработка углеводородных газов / Е.В. Смидович. – М. : Химия, 1980. – 328 с.
3. Туровский, Ф.В. О требованиях российского автопарка к свойствам и качеству автомобильных бензинов и дизельных топлив. Новые топлива с присадками / Ф.В. Туровский // Сб. тр. IV конф. – СПб. : Изд-во Политехнического университета, 2005.