DOI: 10.17117/na.2015.12.02.143

Поступила (Received): 24.12.2015

<http://ucom.ru/doc/na.2015.12.02.143.pdf>

Пономарев А.Я.
Производство бензинов с улучшенными
экологическими характеристиками

Ponomarev A.Ya.
The production of gasoline with improved
environmental characteristics

В статье обосновано совершенствование технологии производства бензинов и внедрения новых высокооктановых компонентов, рекомендованы к применению различные присадки

Ключевые слова: олефиновые и ароматические углеводороды, высокооктановые компоненты, присадки

The article advocates the improvement of production technology of gasoline and the introduction of new high-octane components recommended by various additives

Key words: olefinic and aromatic hydrocarbons, high-octane components, additives

Пономарев Анатолий Яковлевич

Кандидат технических наук, доцент

Российский государственный социальный университет

г. Москва, ул. Вильгельма Пика, 4

Ponomarev Anatoly Yakovlevich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Russian state social university

Moscow, Wilhelm Pieck st., 4

Значительное увеличение числа автотранспорта выдвигает на повестку дня важную экологическую задачу – радикально сократить выбросы загрязняющих веществ в отработавших газах двигателей внутреннего сгорания, поскольку эти выбросы составляют существенную долю в общей картине загрязнений атмосферного воздуха. Одной из причин высокого содержания загрязняющих веществ в выхлопных газах автотранспорта является низкое качество моторных топлив, в частности, бензинов. При использовании такие бензины образуют большое количество загрязняющих веществ, таких как оксиды серы, оксид углерода, углеводороды и другие [4]. В связи с этим повсеместно ужесточены требования к качеству топлив, в том числе и в России. Правительство Москвы приняло постановление от 16 апреля 1996 г. № 341 «О мерах по снижению вредного влияния автотранспорта на экологическую обстановку в Москве» [3, 5].

В экологическом отношении очень важны такие свойства топлив, как вязкость, плотность, давление насыщенных паров. А присутствие в бензинах олефиновых и ароматических углеводородов, а также серы и зольных компонентов резко снижает их качество. Согласно европейскому стандарту EN 228 [6], содержание серы в премиальном и регулярном бензине нормируется на уровне не более 0,05% масс., норма бензола устанавливается не более 5% об., нормируется

также содержание кислородсодержащих добавок от 2,5 до 3,7% и наличие моющих присадок.

На Московском НПЗ товарные бензины АИ-92 и АИ-95 производят в соответствии с ТУ 38.401-58-171-96 [7]. По качеству они соответствуют в основном техническим условиям, но уступают западным стандартам EN228 по маркам бензинов по содержанию кислородсодержащих добавок, наличию моющих присадок, содержанию бензола, серы, максимальному содержанию ароматических углеводородов и давлению насыщенных паров, т.е. по большинству показателей качества. То обстоятельство, что основные компоненты для приготовления бензинов – продукты каталитического риформинга и каталитического крекинга – содержат значительное количество ароматических углеводородов и бензола, повлекло совершенствование технологии производства чистых бензинов. Поэтому для получения бензина с улучшенными экологическими показателями по содержанию бензола требуется утяжелять сырье каталитического риформинга.

Уменьшение содержания ароматических углеводородов можно достигнуть за счет снижения жесткости процесса риформинга, при этом увеличивается октановое число добавлением в бензин кислородсодержащих добавок, например метил-трет-бутилового эфира $\text{CH}_3\text{-O-C(CH}_3)_3$. Для снижения давления насыщенных паров бензина необходимо уменьшать в его составе содержание бутанов, исключив вовлечение бутан-бутиленовой фракции. Кроме того, при введении бензина висберкинга в бензин каталитического крекинга (03% на нестабильный бензин каталитического крекинга) ухудшается качество бензина по содержанию общей и меркаптановой серы с 0,02 до 0,08 и с 0,004 до 0,0076% масс. соответственно.

Приведенные примеры наглядно показывают, что внедрение новых стандартов качества на бензины требует применения новых технологий и других высокооктановых компонентов. Для производства качественных товарных бензинов на Московском НПЗ внедрена новая технологическая схема, включающая первичную и вторичную перегонку нефти, каталитический риформинг, каталитический крекинг, гидроочистку, блок компаундирования, производство серы.

Согласно технологической схеме, количество каждого компонента определяется расчетом октанового числа смеси по правилу аддитивности в зависимости от фактических показателей октанового числа исходных компонентов. На основании расчетных данных по компонентному составу бензинов составляются смеси бензина и определяются их основные показатели качества (см. табл.1) [1].

Проведенные исследования, оптимизация и внедрение технологических процессов производства высокооктановых компонентов бензина позволили разработать и внедрить технические условия (ТУ 38.401-58-171-96) на бензины с улучшенными экологическими характеристиками [7]. Это следующие марки бензинов: АИ-80 ЭК, АИ-92 ЭК, АИ-95 ЭК, АИ-98 ЭК. Физико-химические и экологические свойства данных бензинов исследовали с целью установления соответствия их качества с добавлением метил-трет-бутилового эфира требованиям ТУ и нормам методов комплексной оценки бензинов.

Таблица 1. Основные показатели качества различных марок бензина с улучшенными экологическими свойствами (ТУ 38.401-58-171-96)

Марка бензина	Плотн., г/см ³	Фракционный состав, % масс., до температуры			Т к.к. С ⁰	Со-держ. серы, % масс.	Со-держ. бензола, % масс.	Октановое число	
		70	100	180				м.м.	и.м.
АИ-80ЭК	0,732	42	61	91	185	0,045	1,15	75,9	82,8
АИ-92ЭК	0,752	38	59	90	187	0,04	2,18	82,8	92,0
АИ-95ЭК	0,759	18	43	92	186	0,03	2,1	85,8	95,3

Образцы бензинов получали на базе компонентов каталитического риформинга, каталитического крекинга с добавлением прямогонных фракций, бензина газофракционирующей установки, бутан-бутиленовой фракции и метил-трет-бутилового эфира.

Для улучшения экологических и эксплуатационных свойств автомобильных бензинов отечественными и зарубежными компаниями разработаны и рекомендованы к применению различные присадки: *автомаг*, *керопур 3222*, *SAP 9500*, *хайтек 4449*, обладающие моющими, антиобледенительными и антикоррозионными свойствами. Использование моющих присадок типа керопур 3222, SAP 9500, хайтек 4449 обеспечивает чистоту системы питания двигателей, они способствуют «отмыванию» топливной системы двигателей и снижению выбросов СО и СН на 10-15% и эксплуатационного расхода бензина на 2-4%. Исследования по улучшению экологических и эксплуатационных свойств автомобильных бензинов ведутся на основе научных и технических достижений в соответствии с требованиями защиты окружающей среды от вредных выбросов автотранспорта.

Список используемых источников:

1. Абросимов А.А. Экологические аспекты производства и применения нефтепродуктов. М.: БАРС, 1999. 732 с.
2. Емельянов В.Е. и др. Нефтепереработка и нефтехимия. НТИС. М.: ЦНИИТЭнефтехим, 1982. №4. С. 6-8.
3. Пономарев А.Я. Экологические аспекты производства моторных топлив методом изомеризации фракций C5 – C6 // Научный альманах 2015. №10-3(12). Тамбов. 2015. С. 196-199.
4. Пономарев А.Я. и др. Физико-химические и токсические свойства топлив и их учет в обеспечении безопасности персонала. Ч. 1. Смоленск.: НОВАЛЕНСО, 2015. С. 42-45.
5. Постановление Правительства Москвы от 16 апреля 1996 г. № 341 «О мерах по снижению вредного влияния автотранспорта на экологическую обстановку в Москве».
6. Стандарт CEN на неэтилированные бензины EN 228. 1993.
7. ТУ 38.401-58-171-96. Бензины с улучшенными экологическими характеристиками. МНПЗ. 1996.