

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР ПРОИЗВОДСТВА АВТОМОБИЛЬНЫХ БЕНЗИНОВ НА БАЗЕ ПРОДУКТОВ ПРОЦЕССА «ЦЕОФОРМИНГ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИРУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ

И.А. Богданов, А.А. Алтынов, М.В. Киргина
Томский политехнический университет
bogdanov_ilya@mail.ru

Введение

Объемы потребления автомобильного бензина растут из года в год, что вынуждает производителей искать все новые источники сырья и процессы для производства топлива.

Одним из перспективных процессов получения компонентов бензинов является процесс «Цеоформинг», позволяющий производить компоненты бензинов не только из нефтяных фракций, но из газовых конденсатов, вопрос рациональной переработки которых так же крайне актуален.

Так же в последнее время широчайшее распространение в нефтегазовой и химико-технологической отрасли получили компьютерные моделирующие системы (КМС) позволяющие прогнозировать свойства производимых продуктов. Ранее в Томском политехническом университете была разработана КМС «Compounding», которая позволяет разрабатывать рецептуры автомобильных бензинов [1]. Диалоговое окно КМС «Compounding» представлено на рисунке 1.

Целью данной работы являлась разработка рецептур производства автомобильных бензинов удовлетворяющих требованиям современных стандартов, с использованием компьютерной моделирующей системы и продуктов процесса «Цеоформинг» в качестве сырья [2, 3].

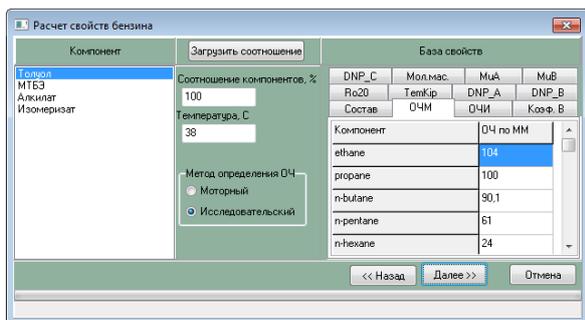


Рис. 1. Диалоговое окно КМС «Compounding»

Расчет свойств исходных компонентов

Для разработки рецептур производства автомобильных бензинов были выбраны следующие компоненты: алкилат – продукт процесса алкилирования; метил-трет-бутиловый-эфир (МТБЭ); изомеризат – продукт процесса изомеризации; толуол; цеоформат – продукт процесса цеоформинг; прямогонная бензиновая фракция с температурами кипения 62-85°С.

Наиболее важными характеристиками автомобильных бензинов являются: мера детонационной стойкости, выражаемая октановым числом по моторному и исследовательскому методам

(ОЧМ/ОЧИ), давление насыщенных паров (ДНП), плотность, а также содержание бензола и ароматических углеводородов в целом (ароматика). Именно эти свойства и были рассчитаны с помощью КМС «Compounding», результаты расчета представлены в таблице 1.

Таблица 1. Свойства исходных компонентов

Компонент	ОЧМ/ОЧИ	ДНП, кПа	Плотность при 15 °С, кг/м³	Бензол, % об.	Ароматика, % об.
Алкилат	94,2/96,7	34,7	699,6	0	0
МТБЭ	110,0/125,0	40,3	737,3	0	0
Изомеризат	87,9/89,8	62,8	661,2	0,02	0,04
Толуол	104/121	7,2	870,4	0	100
Цеоформат	79,2/85,2	130,1	708,0	1,25	13,3
Прямогонная бензиновая фракция (62-85 °С)	63,7/69,3	24,3	733,7	1,11	1,24

Разработка рецептур производства автомобильных бензинов

С использованием КМС «Compounding» были разработаны рецептуры производства автомобильных бензинов марок АИ-92, АИ-95, АИ-98. Результаты расчета представлены в таблице 2.

Из результатов, представленных в таблице 2 видно, что при приготовлении всех марок бензинов основным компонентом является цеоформат, что говорит о целесообразности его использования в качестве базового компонента при производстве автомобильных бензинов.

Требования, предъявляемые к автомобильным бензинам, выпускаемым на территории Российской Федерации, согласно [2, 3] представлены в таблице 3.

Таблица 2. Рецептуры производства автомобильных бензинов

Содержание компонента, % мас.	АИ-92	АИ-95	АИ-98
Алкилат	8	18	11
МТБЭ	0	0	5
Изомеризат	6	5	8
Толуол	15	17	21
Цеоформат	65	60	55
Прямогонная бензиновая фракция (62-85 °С)	6	0	0

Таблица 3. Требования, предъявляемые к автомобильным бензинам, выпускаемым на территории Российской Федерации

Марка бензина	ОЧМ\ОЧИ	ДНП, кПа	Плотность, кг/м ³	Бензол, % об.	Ароматика, % об.
АИ-92	83/92	35-100*	725-780	>1**	>35**
АИ-95	85/95				
АИ-98	88/98				

* в зимний и межсезонный период

** для 3, 4, 5 экологических классов

Для бензинов, полученных по разработанным рецептурам, аналогично, с помощью КМС «Comrounding», были рассчитаны основные свойства. Результаты расчета представлены в таблице 4.

Таблица 4. Свойства бензинов полученных по разработанным рецептурам

Марка бензина	ОЧМ\ОЧИ	ДНП, кПа	Плотность, кг/м ³	Бензол, % об.	Ароматика, % об.
АИ-92	85,1/ 92,2	93,6	730,4	0,90	21,33
АИ-95	88,4/ 95,4	88,7	731,8	0,77	22,28
АИ-98	90,1/ 98,1	83,9	738,9	0,72	25,14

Из результатов, представленных в таблице 4, следует, что бензины, произведенные по предложенным рецептурам, удовлетворяют всем требованиям стандартов [2,3].

Заключение

В ходе работы были получены следующие результаты:

1. С использованием КМС были рассчитаны: свойства компонентов моторных бензинов, разработаны рецептуры производства автомобильных бензинов марок АИ-92, АИ-95, АИ-98, удовлетворяющие требованиям действующих стандартов, рассчитаны свойства бензинов получаемых по разработанным рецептурам.

2. Установлено, что продукт процесса цеоформинга (цеоформат) является перспективным компонентом для производства автомобильных бензинов, так как он характеризуется сравнительно высоким октановым числом, а также соответствующими для бензина плотностью и давлением насыщенных паров.

3. Показано, что продукт процесса цеоформинга (цеоформат) может быть использован как базовый компонент при производстве автомобильных бензинов (доля цеоформата во всех разработанных рецептурах превышает 50 % мас.).

Список использованных источников

1. Киргина М.В., Сахневич Б.В., Майлин М.В., Иванчина Э.Д., Чеканцев Н.В. Разработка интеллектуальной компьютерной системы для сопровождения процесса производства моторных топлив // Известия Высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. – 2014. – Т. 57. – № 11. – с. 84-86.
2. ГОСТ 32513-2013 Топлива моторные. Бензин неэтилированный. Технические условия. [Электронный ресурс] – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200108179> (дата обращения 25.09.2018).
3. Технический регламент Таможенного союза «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и мазуту» ТР ТС-013/2011. [Электронный ресурс] – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902307833> (дата обращения 25.09.2018).