

Список литературы

1. Синютин С.Е., Вигдрович В.И. Современное состояние и проблемы сероводородной коррозии металлов в растворах электролитов / Вестник ТГУ 2002. – Т.7. – №3. – С.319–328.
2. Медведева М.Л. Коррозия и защита оборудования при переработке нефти и газа. – М.: ФГУП Изд-во Нефть и газ РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2005. – 312с.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИЗОМЕРИЗАЦИИ НА ПНХЗ

Р.М. Ильчубаева, В.А. Чузлов, Г.Ж. Сейтенова
Научный руководитель – д.т.н., профессор Э.Д. Иванчина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30

В послании Президента Республики Казахстана народу «Стратегия Казахстана до 2030 года» развитие нефтегазового сектора отнесено к важнейшим этапам экономического роста государства. В данном послании главное место в энергетической политике отводится вопросу повышения эффективности добычи и использования нефтегазовых богатств [1].

Основной проблемой, которая стоит перед промышленностью в нефтепереработке на данном этапе её развития, является повышение энергоэффективности переработки нефти и качества выпускаемых нефтепродуктов. Для решения вышеуказанной проблемы основная роль отводится оптимизации процесса приготовления товарных бензинов, который является конечным и наиболее важным в получении качественных и количественных показателей товарной продукции [2].

Один из таких процессов – изомеризация, наиболее экологически и экономически выгодный процесс повышения октанового числа [3].

Интеллектуальные системы технологических процессов являются путем к решению поставленной проблемы. Они позволяют рассчитать оптимальное соотношение компонентов, для достижения максимального выхода продукта и повышения его качества [4].

В настоящее время на Павлодарском Нефтехимическом заводе (АО «ПНХЗ») устанавливается комбинированная установка изомеризации и сплиттер нефти предназначена для получения высокооктанового компонента бензина – товарного изомеризата.

Установка изомеризации (лицензионный процесс компании UOP) имеет производительность – 570 тыс. тонн в год. Сырьем для получе-

ния данной продукции является легкий гидроочищенный бензин от сплитернафты.

Исходным сырьем является Западно-Сибирская нефть со следующими показателями:

- групповой состав: парафины – 79,1 об. %;
- нафтеновые углеводороды – 20,1 об. %;
- ароматические углеводороды – 0,8 об. %;
- октановое число: по моторному методу – 65;
- по исследовательскому методу – 67;
- упругость паров по Рейду – 86,7 кПа.

На программе математического моделирования Izom 1 рассчитан изомеризат (за один проход). Продукт на выходе с установки имеет следующие характеристики:

- групповой состав: н-парафины – 9,43 % масс;
- изо-парафины – 78,54 % масс;
- нафтеновые углеводороды – 11,09 % масс;
- ароматические углеводороды – 0,9 % масс;
- октановое число: по моторному методу – 84,69;
- по исследовательскому методу – 87,69.

Сера, олефины в продукте отсутствуют. Содержание бензола составляет 0,9 % масс.

Таким образом, октановое число возросло на 19,6 пунктов по моторному методу, и на 20,6 по исследовательскому. Содержание нафтеновых углеводородов снизилось на 9 %.

Математическая модель процесса изомеризации позволила рассчитать состав продукта, в зависимости от характеристики исходного сырья. Данный аспект имеет огромное значение при выпуске товарных бензинов, которые должны соответствовать международным стандартам.

Список литературы

1. Стратегия государственного развития РК «Казахстан-2030», 1997 г.
2. Фан Ф. Дисс. Оптимизация процесса приготовления автомобильных бензинов на основе учета углеводородного состава парафинистых нефтей месторождений Вьетнама, канд.тех.наук.– Томск: ТПУ, 2013.– 133.
3. Чузлов В.А., Чеканцев Н.В., Иванчина Э.Д. Оптимизация состава перерабатываемого сырья на установках каталитического риформинга бензинов и изомеризации пентан-гексановой фракции с использованием комплексной математической модели «HYSYS IZOMER ACTIV» / Международный научно-исследовательский журнал.– Екатеринбург, 2013.– №7.– С.54–60.
4. Viacheslav A. Chuzlov, Nikita V. Chekantsev, Emilia D. Ivanchina Development of Complex Mathematical Model of Light Naphtha Isomerization and Rectification Processes / Procedia Chemistry, 2014.– P.236–243.

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ РАСЧЕТА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ МОТОРНЫХ ТОПЛИВ

А.М. Карпова, Ч.А. Батоева

Научный руководитель – к.т.н., доцент М.А. Самборская

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, alyona.m.karpova@mail.ru

Требования к качеству моторных топлив постоянно ужесточаются, что вызывает необходимость использование модификаторов эксплуатационных и технических свойств моторных топлив. Методы расчета и прогнозирования свойств позволяют сократить время и затраты на получение топлив требуемого качества.

Целью работы было создание методов расчета октанового числа бензинов различного состава, в т.ч. и с октаноповышающими добавками.

Авторы выполнили экспериментальное и теоретическое исследование свойств прямогонных бензинов и смесей бензиновых фракций с октаноповышающими добавками.

Был выполнен анализ связи свойств и структуры индивидуальных углеводородов и оксиге-

натов, разработаны методы расчета октановых чисел, основанные на корреляциях «структура-свойство».

По результатам экспериментальных и теоретических исследований предложены формулы для расчета октановых чисел прямогонных бензинов, часть расчетов представлена в таблице 1.

Известно, что октановые числа чистых оксигенатов и их октановые числа смешения существенно различаются, причем могут варьироваться в широких пределах для одного и того же соединения, что затрудняет прогноз качества получаемых смесей [1].

Авторами установлена связь октановых чисел смешения для ряда оксигенатов с их концентрацией и октановыми числами углеводородных компонентов бензина. Результаты для

Таблица 1. Результаты расчета для проб прямогонного бензинового дистиллята

| Показатель | Проба 1 | Проба 2 | Проба 3 | Проба 4 |
|-----------------------|---------|---------|---------|---------|
| ЦЧ | 31,89 | 32,68 | 30,92 | 33,42 |
| ОЧМ=(105,9–ЦЧ)/0,94 | 78,73 | 77,9 | 79,77 | 77,11 |
| ОЧМ экспериментальное | 78 | 78 | 78 | 78 |
| Дабс. | 0,73 | 0,10 | 1,77 | 0,89 |

Таблица 2. Результаты расчета для проб прямогонного бензина с МТБЭ

| Показатель | Бензин + 8 % МТБЭ | Бензин + 12 % МТБЭ | Бензин + 15 % МТБЭ |
|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| ОЧМ смешения эксп. | 203,8 | 189,6 | 182,1 |
| ОЧМ смешения расч. | 202,9 | 190,4 | 183,5 |
| Дабс. | 0,86 | 0,80 | 1,41 |