

мышленных установок. Это позволяет анализировать качество эксплуатации производственных мощностей, а также выявлять причины отклонения от оптимального режима работы.

Отклонения по активности составляют 0,15–0,05 отн. ед. (рис. 1). Эти, достаточно небольшие, отклонения, которые могут быть вызваны как отклонением в режимных параметрах, так и составом перерабатываемого сырья, оказывают влияние на весь процесс в целом.

Исследования показали, что явных скачков в режимных параметрах не наблюдалось. Были проведены расчеты по влиянию состава перерабатываемого сырья на эффективность промышленного процесса.

Соотношение парфиновых к нафтеновым и ароматическим углеводородам – в пределах 0,77–0,89, а соотношение алканов нормально-

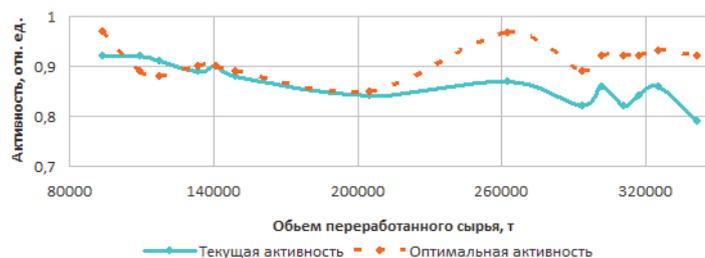


Рис. 1. Мониторинг работы промышленной установки

го к изо-строению – в пределах 0,63–0,69. Это влечет за собой изменения октанового числа, выхода продукта, а также динамики коксообразования.

Так как эффективность промышленного процесса главным образом определяется получением продукта заданного качества, то применение компьютерных моделирующих систем является удобным инструментом для анализа и выполнения оптимизации производства.

Список литературы

1. Иванчина Э.Д., Шарова Е.С., Якупова И.В. Повышение ресурсоэффективности процесса каталитического риформинга бензинов методом математического моделирования // Известия вузов. Химия и химическая технология: научно-технический журнал, 2014.– Т.57.– №11.– С.87–89.
2. Chernyakova E.S., Koksharov A.G., Ivanchina E.D., Yakupova I.V. Heavy Naphtha Fractions 85-155 °C Recycling in the Catalytic Reforming Industrial Unit // Procedia Chemistry, 2015.– Vol.15: Chemistry and Chemical Engineering in XXI century (CCE 2015).– P.378–383.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА КОМПАУНДИРОВАНИЯ ТОВАРНЫХ БЕНЗИНОВ С УЧЕТОМ НЕАДДИТИВНОСТИ ОКТАНОВЫХ ЧИСЕЛ КОМПОНЕНТОВ

Я.В. Кусова, О.А. Касьянова

Научный руководитель – к.т.н., доцент И.М. Долганов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, <http://tpu.ru>

Процесс компаундирования компонентов товарных бензинов всегда присутствует в схеме нефтеперерабатывающего завода. Этот процесс позволяет получить высокооктановый бензин, отвечающий требованиям ГОСТ Р 51866-2002, уменьшить запас качества бензинов и общую стоимость бензинов, что является экономически выгодным для производителя.

Для повышения качества получаемого бензина ведётся поиск путей совершенствования технологии данного процесса. Эта решается экспериментальными способами и методами математического описания данного процесса.

Оптимизация процесса компаундирования затрудняется неаддитивностью ряда физико-химических свойств компонентов смесей. Сокращение времени на компаундирование и повышение эффективности этой стадии становится возможным при использовании метода математического моделирования на физико-химической основе, реализованного в виде компьютерной системы [1].

В данной работе была использована математическая модель расчета октановых чисел на основе межмолекулярных взаимодействий компонентов в бензиновой смеси. Математическая

Таблица 1. Соотношение потоков компонентов бензиновых смесей, согласно Евро-5

Компонент	Доля, %					
	Регуляр-92	Премиум-95	Супер-98	Регуляр-92	Премиум-95	Супер-98
КРА С400 Рфинат	1,9	0,5	0	1	0,5	0
КРА С100 фр. 62-85	0,3	0,5	0	1,1	0,5	0
МТБЕ	0	2	7	0	1,9	7,2
n-butаn	3,5	3	0	3,5	3,1	0
АВТ-10 фр. нк. 62	1,7	0,5	0	1,1	0,6	0
Алкилбензин	1,7	13,9	13	6,4	14	12,5
ГО БКК	35,5	24,5	10	31,7	24	10,5
Изомеризат Изомалк-2	8,9	5	11	7,9	5,5	11
Изопентан	1,69	6	11	5,1	6	11,5
Крекинг КТ-1	14,21	13,2	11	13,5	13,6	11,1
Риформат Л-35-11-1000	15,9	24,9	8	21	25	22,3
Риформат Л-35-11-600	12,7	3	22	7,7	2,8	7,9
Толуол концентрат	1	3	5	0	3,2	6,1
ОЧИ	92,02	95,07	98,35	92,08	95,11	98,1
Ароматика, % мас	34,029	34,97	34,98	34,72	35,5	34,99
Сера, % мас	0,001	0,0009	0,0007	0,001	0,00098	0,0007
ДНП потока	65,01	64,07	57,96	67,12	65,16	60,61
Бензол, % мас	1,0	0,9	0,8	0,9	0,9	0,8
Себестоимость, руб/т	17771,8	20055,2	22271,2	18332,5	21047,3	23548,1

модель программно реализована в виде компьютерной моделирующей системы "Compaunding". Данная модель используется для разработки оптимальных рецептур товарных бензинов требуемого качества [2].

Цель данной научной работы заключается в том, чтобы с помощью программы "Compaunding" оптимизировать рецептуру бензинов Регуляр-92, Премиум-95, Супер-98, согласно стандарту Евро-5. При этом необходимо

максимально приблизить характеристики бензинов к стандарту и снизить общую стоимость готовой продукции.

С помощью компьютерной моделирующей системы "Compaunding" возможно определить оптимальную рецептуру смешения компонентов бензиновой смеси, исходя из состава сырья. В зависимости от рецептур готовые продукты отличаются по себестоимости, октановым числам, содержанием серы и прочим характеристикам.

Список литературы

1. А.В. Кравцов, Э.Д. Иванчина, Ю.А. Смышляева. Математическое моделирование процесса компаундирования товарных бензинов с учетом реакционной способности компонентов смеси. // Известия Томского политехнического университета, 2009.– Т.314.– №3.
2. Ю.А. Смышляева, Э.Д. Иванчина, А.В. Кравцов, Ч.Т. Зыонг, Ф. Фан. Разработка базы данных по октановым числам для математической модели процесса компаундирования товарных бензинов. // Известия Томского политехнического университета, 2011.– Т.318.– №3.