



Рис. 2. ИОЧ изомеризата в зависимости от температуры на входе в реактор: А – сульфатированный катализатор; Б – хлорированный катализатор

изомеризации и-алканов в н-алканы.

Корректировка технологического режима с использованием математических моделей процессов изомеризации и ректификации широкой бензиновой фракции при учете колебания углеводородного состава прямогонной бензиновой фракции позволяет решить задачу по увеличению прироста октанового числа (по исследовательскому методу ИОЧ) товарного изомеризата снижением доли изопентана в составе сырьевого потока реакторного блока процесса изомеризации.

Для поддержания стабильно высокого выхода и качества продукта необходимо максимально использовать ресурс по сырью процесса изомеризации при сохранении наиболее мягких условий эксплуатации катализатора.

При оптимальных параметрах работы колонны стабилизации прямогонной бензиновой фракции: расход орошения 160 м<sup>3</sup>/ч, температура низа колонны 195 °С, степень превращения по н-С<sub>5</sub> увеличивается с 62,94 % до 64,44 %, а по н-С<sub>6</sub> с 69,82 % до 71,31 %.

### Список литературы

1. Патент РФ RU 2321575 C1, 19.06.2006. Шакун А.Н., Федорова М.Л. Способ изомеризации легких бензиновых фракций // Патент России № 2321575, 2008. – Бюл. №10.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТАБИЛЬНОГО ГАЗОВОГО КОНДЕНСАТА В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ПРОЦЕССА ЦЕОФОРМИНГА

А.А. Алтынов, И.А. Богданов, М.В. Киргина  
Научный руководитель – к.т.н., доцент ОХИ ТПУ М.В. Киргина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, andrey\_altun@mail.ru

Наиболее важными тенденциями последних лет, наблюдаемыми в отрасли нефтедобычи и нефтепереработки, являются увеличение объемов потребления светлых нефтепродуктов и ужесточение требований по утилизации продуктов, получаемых в процессе добычи нефти.

Вовлечение стабильного газового конденсата (получаемого в качестве побочного продукта при добыче нефти) в процесс производства мо-

торных топлив позволяет с одной стороны увеличить сырьевую базу при производстве светлых нефтепродуктов с другой стороны эффективно утилизировать сам конденсат.

Наиболее оптимальным процессом для использования конденсата в качестве сырья является процесс цеоформинга.

Процесс цеоформинга – это промышленно освоенная технология производства высокоок-

**Таблица 1.** Фракционный состав газового конденсата

Объем, %	T, °C	Объем, %	T, °C	Объем, %	T, °C
T <sub>н.к.</sub>	28	30	46	80	85
5	34	40	51	85	92
10	36	50	57	90	103
15	38	60	64	95	133
20	41	70	73	T <sub>к.к.</sub>	140

тановых бензинов на цеолитных катализаторах, разработанная в России научно-инженерным центром «Цеосит». Сырьем процесса при производстве высокооктановых бензинов служат бензиновые фракции с температурой конца кипения до 200 °C.

Процесс предназначен для реализации на малотоннажных установках производства моторных топлив. При этом на одной установке цеоформинга можно производить бензины от АИ-80 до АИ-95, соответствующие требованиям ГОСТ 32513-2013 «Топлива моторные. Бензин неэтилированный. Технические условия» [1] без введения каких-либо добавок и дополнительного компаундирования.

Для оценки возможности применения газового конденсата в качестве сырья цеоформинга было проведено лабораторное исследование его состава и физико-химических свойств.

Плотность конденсата при 20 °C (определение по ГОСТ 3900-85 «Нефть и нефтепродукты. Методы определения плотности» [2]) составляет 0,719 г/см<sup>3</sup>. Содержания серы (определение по ГОСТ 32139-2013 «Нефть и нефтепродукты. Определение содержания серы методом энергодисперсионной рентгенофлуоресцентной спектроскопии» [3]) – 30 мг/кг.

### Список литературы

1. ГОСТ 32513-2013 – Топлива моторные. Бензин неэтилированный. Технические условия. – Введ. 01.01.2015. – М.: Стандартинформ, 2014. – 16с.
2. ГОСТ 3900-85 «Нефть и нефтепродукты. Методы определения плотности» [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. URL: <http://vsegost.com>, свободный. – Дата обращения: 15.01.2018 г.
3. ГОСТ 32139-2013 «Нефть и нефтепродукты. Определение содержания серы мето-

**Таблица 2.** Групповой углеводородный состав стабильного газового конденсата

Группа углеводородов	Содержание, % об.
н-парафины	46,30
и-парафины	37,60
нафтены	15,26
олефины	0,14
ароматические углеводороды	0,59

Определение фракционного состава было проведено в соответствии с ГОСТ 2177-99 «Нефтепродукты. Методы определения фракционного состава» [4], результаты представлены в таблице 1.

Для определения углеводородного состава конденсата был проведен хроматографический анализ. Данные по групповому составу приведены в таблице 2.

Согласно данным, представленным в таблицах 1–2, конденсат имеет свойства схожие с прямым бензином.

Таким образом, по результатам исследований можно прийти к выводу, что рассматриваемый в работе стабильный газовый конденсат можно использовать в качестве сырья процесса цеоформинга.

- дом энергодисперсионной рентгенофлуоресцентной спектроскопии» [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. URL: <http://vsegost.com>, свободный. – Дата обращения: 10.01.2018 г.
4. ГОСТ 2177-99 «Нефтепродукты. Методы определения фракционного состава» [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. URL: <http://vsegost.com>, свободный. – Дата обращения: 10.01.2018 г.