

**Князева Тамара Владимировна,**  
магистрант, Ангарский государственный технический университет,  
e-mail: tomatolok@mail.ru

**Раскулова Татьяна Валентиновна,**  
д.х.н., заведующий кафедрой, Ангарский государственный технический университет,  
e-mail: raskulova@list.ru

## **ТЕХНОЛОГИИ ИЗОМЕРИЗАЦИИ ЛЁГКОГО УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ В ПРАКТИКЕ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ**

**Knyazeva T.V., Raskulova T.V.**

### **TECHNOLOGY OF LIGHT NAPHTHA ISOMERIZATION IN PRACTICE PETROLEUM REFINING**

**Аннотация.** Рассмотрены особенности высоко-, средне- и низкотемпературных процессов изомеризации углеводородного сырья, условия работы применяемых катализаторов и требования к качеству сырья процессов.

**Ключевые слова:** изомеризация углеводородного сырья, алюмоплатиновые катализаторы, цеолитные катализаторы, сульфатированные оксиды металлов.

**Abstract.** The features of high-, medium- and low-temperature processes of light naphtha isomerization, operating conditions of the used catalysts and quality specification of the feedstock's are considered.

**Keywords:** light naphtha isomerization, aluminum-platinous catalyst, zeolitic catalyst, sulfated metal oxides.

Целью процесса изомеризации является получение легкого высокооктанового компонента товарных бензинов с низким содержанием ароматических углеводородов, бензола и серы. Важность включения такого компонента в товарные бензины обусловлена необходимостью приведения их в соответствие с существующими стандартами (ЕВРО 5). Также наличие легких фракций в бензинах определяет стабильную работу двигателей внутреннего сгорания на стадии пуска, особенно при пониженных температурах в зимних условиях эксплуатации.

В зависимости от типа применяемого катализатора в промышленности выделяют три типа процессов изомеризации: высокотемпературную, средне-температурную и низкотемпературную [1].

Высокотемпературная изомеризация проводится на алюмоплатиновых катализаторах, промотированных фтором. Такие катализаторы характеризуются достаточно низкой активностью, что и обуславливает необходимость повышения температуры. Моторные октановые числа изомеризата высокотемпературных процессов составляют, в среднем, от 80 до 82.

Основным достоинством высокотемпературной изомеризации является возможность использования в процессе сырья без предварительной очистки, поскольку используемые катализаторы устойчивы к действию контактных ядов (со-

единений серы и азота). Основным недостатком процесса, помимо высоких энергозатрат, является необходимость нейтрализации реакционной массы за счет уноса фтора с поверхности катализатора, что приводит к появлению щелочных сточных вод.

Среднетемпературная изомеризация проводится на цеолитных катализаторах, промотированных платиной, при температурах 230-300 °С. Такие катализаторы отличаются большей активностью, однако обладают меньшей устойчивостью к контактными ядам. Так, содержание серы в составе сырья изомеризации не должно превышать 60 ppm, азота – 2 ppm, воды – не более 200 ppm. К преимуществам среднетемпературной изомеризации относятся простота технологии, отсутствие щелочных сточных вод, а в реакционной среде – коррозионно-активных веществ. Октановые числа изомеризата среднетемпературных процессов составляют 85-86 по моторному методу [2].

Катализаторами низкотемпературной изомеризации служат платина или палладий, нанесенные на оксид алюминия, промотированный хлором, либо на сульфатированные оксиды металлов, например, циркония. Этот процесс позволяет максимально увеличить октановое число продукта (до 87-88 по моторному методу), так как за счет снижения температуры скорость реакции изомеризации и равновесная степень превращения сырья значительно возрастают. Однако катализаторы низкотемпературной изомеризации очень чувствительны к наличию в сырье каталитических ядов: содержание серы и азота должно составлять не более 0,5 ppm и 0,1 ppm, соответственно, воды – не более 0,1 ppm. В силу этого требуется обязательная предварительная гидроочистка сырья и его осушка [3].

На установке изомеризации АО «АНХК» используется среднетемпературный катализатор ХАЙЗОПАР™ компании Süd-Chemie (Германия). Он является высокоэффективным катализатором изомеризации и обладает высокой стойкостью к ядам, что способствует его использованию в широком спектре областей рабочих условий.

Превосходство ХАЙЗОПАР™ объясняется сбалансированным соотношением окиси кремния и окиси алюминия, взаимодействием между платиновыми и кислотными центрами на цеолите, а также структурными особенностями, которые способствуют диффузии промежуточных продуктов реакции даже в присутствии серы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бурсиан Н.Р. Технология изомеризации парафиновых углеводородов. Л., Химия. 1985. 192 с.
2. Мейерс Р.А. (ред.). Основные процессы переработки нефти. Справочник. СПб., ЦОП «Профессия». 2011. 944 с.
3. Козлов Б.И. Процессы алкилирования, изомеризации и полимеризации в нефтепереработке. М., Химия. 1990. 64 с.