

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра нефтехимии и техногенной безопасности

**Модернизация блока деизопентанизации установки изомеризации**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студента 2 курса 252 группы

направления 18.04.01 «Химическая технология»

Института химии

Жигунова Алексея Александровича

Научный руководитель

доцент, к.х.н.

О.В. Бурухина

Заведующий кафедрой

д.х.н., профессор

Р.И. Кузьмина

Саратов 2019

## ВВЕДЕНИЕ

В современном мире с ростом городов и промышленности одной из главных проблем является состояние окружающей среды. А в связи с тем, что автомобили (особенно в крупных городах) выбрасывают в атмосферу огромное количество вредных газов, появилась необходимость уменьшения количества вредных выбросов. Так к современным моторным топливам применяются определенные стандарты качества.

Для получения моторных топлив требуемого качества на современных нефтеперерабатывающих заводах необходимо использовать современные технологии переработки.

Одним из способов получения высококачественного и экологически чистого топлива является применение процесса изомеризации.

Использование этого процесса для получения товарного продукта целесообразно как в экономическом так и в технологическом аспектах. Таким образом, вопросы совершенствования технологии и аппаратного оформления процесса изомеризации, повышения его эффективности являются актуальными.

Целью данной работы является проверка необходимости замены оборудования при увеличении загрузки блока деизопентанизации установки изомеризации.

Магистерская работа «Модернизация блока деизопентанизации установки изомеризации» содержит 4 раздела:

1. Общие характеристики процесса
2. Расчет технических характеристик ректификационной колонны
3. Расчет технических характеристик теплообменника-холодильника
4. Экономический расчет

Так же имеются: введение, заключение, список использованных источников (36 источников).

# ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

## 1 Общая характеристика процесса изомеризации

### 1.1 Назначение процесса

Процесс изомеризации предназначен для получения высокооктанового компонента моторных топлив из углеводородов легких бензиновых фракций (пентан-гексан) нормального строения за счет перегруппировки молекулярной структуры в изомеры. Добавление изомеризата в состав бензинов позволяет получить высокооктановый продукт необходимого качества во всем интервале кипения бензиновой фракции. Процесс является каталитическим, происходит в среде водорода.

### 1.2 Химизм процесса

Реакции происходящие в процессе изомеризации легких фракций нефти можно разделить на следующие типы:

- изомеризация парафинов;
- размыкание колец нафтеновых соединений;
- изомеризация нафтенов;
- насыщение бензола;
- гидрокрекинг;
- диспропорционирование нафтенов.

### 1.3 Влияние условий на процесс

На протекание процесса влияют следующие условия:

- температура;
- давление;
- состав сырья;
- кратность циркуляции водород содержащего газа;

- объемная скорость;
- активность катализатора.

#### **1.4 Влияние катализатора на процесс**

Выбор катализатора предопределяет температурные и другие параметры процесса, а, следовательно, и энергозатраты на проведение процесса. От выбора катализатора определенного типа и марки будет зависеть эффективность процесса, а также его технологическое оформление.

#### **1.5 Технологические схемы процесса**

Технологию изомеризации можно классифицировать по аппаратному оформлению процесса.

В независимости от используемого катализатора или условий процесса, невозможно достичь полного превращения сырья в продукт из-за термодинамического равновесия реакций изомеризации. Поэтому технологические оформления процесса изомеризации гидроочищенного сырья могут быть реализованы по следующим схемам:

- «за проход»;
- с рециклом *n*-пентана;
- с рециклом *n*-гексана;
- с рециклом *n*-пентана и *n*-гексана.

### **2 Расчет технических характеристик ректификационной колонны**

Согласно расчетам, потребуется ректификационная колонна со следующими характеристиками: диаметр аппарата 3,2 метра, высота аппарата 65,64 метра, температура питания 80 °С, давление 0,28 МПа, количество тарелок=105 штук.

### **3 Расчет технических характеристик теплообменника-холодильника**

Согласно расчетам, потребуется кожухотрубчатый теплообменник диаметром 1 метр с U-образными трубками длиной 6 метров и площадью поверхностного нагрева 410 м<sup>2</sup>.

#### **4 Экономический расчет**

Для проверки рентабельности проекта был произведен экономический расчет блока деизопентанизации.

Срок окупаемости проекта составил 0,41 года.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных расчетов можно сделать следующие выводы:

1. Разработан проект модернизации блока деизопентанизации установки изомеризации для снятия ограничения загрузки по сырью за счет замены ректификационной колонны и теплообменника-холодильника. Основные параметры колонны: диаметр аппарата 3,2 метра, высота аппарата 65,64 метра, температура питания 80 °С, давление 0,28 МПа. Основные параметры теплообменника-холодильника: диаметр 1 метр, длина труб 6 метров, площадь поверхности нагрева 410 м<sup>2</sup>.

2. Показано, что замена ректификационной колонны позволит получить товарный продукт необходимого качества при загрузке блока по сырью 80 м<sup>3</sup> и рецикла в количестве 35 м<sup>3</sup>.

3. Подтверждена целесообразность модернизации данной установки на основании технико-экономических показателей. Срок окупаемости составляет 0,4 года.

4. По результатам работы были опубликованы 2 статьи в сборнике: «Вопросы биологии, экологии, химии и методики обучения», и сборнике: «Современные проблемы теоретической и экспериментальной химии».