

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Экспертной комиссии диссертационного совета ДС.ТПУ.23 на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» по предварительному рассмотрению диссертации Пчелинцевой Инны Вагизовны «Закономерности каталитического превращения углеводородов в процессе риформинга бензинов при снижении давления», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.07 – «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ»

«25» 09 2019 г.

Комиссия диссертационного совета ДС.ТПУ.23 в составе:

Председатель: д.т.н., доцент ОХИ ИШПР Ивашкина Е.Н.

Члены комиссии:

д.т.н., профессор ОХИ ИШПР Иванчина Э.Д.

д.ф.-м.н., профессор ОМ ИШНПТ Князева А.Г.

д.ф.-м.н., профессор ИШФВТ Стрижак П.А.

к.т.н., доцент ОХИ ИШПР Белинская Н.С.

рассмотрела диссертационную работу Пчелинцевой Инны Вагизовны на тему «Закономерности каталитического превращения углеводородов в процессе риформинга бензинов при снижении давления», выполненную в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ФГАОУ ВО НИ ТПУ).

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка используемой литературы из 126 наименований. Объем диссертации составляет 129 страниц, включая 38 рисунков и 30 таблиц.

Комиссия провела проверку и установила идентичность текста диссертации, представленной в диссертационный совет на бумажном носителе, тексту диссертации в электронном варианте в формате \*.pdf. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты.

Комиссия, предварительно рассмотрев диссертацию Пчелинцевой Инны Вагизовны на тему «Закономерности каталитического превращения углеводородов в процессе риформинга бензинов при снижении давления», пришла к выводу о соответствии диссертации требованиям пп.8-12 «Порядок присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете», утвержденного приказом ФГАОУ ВО НИ ТПУ от 28 августа 2019 г. № 66/од.

## **1. Соответствие темы и содержания диссертации научной специальности и отрасли науки**

Диссертация посвящена решению проблемы оптимизации процесса каталитического риформинга бензинов путем снижения давления на действующих промышленных установках. Актуальность данного вопроса определяется высокой востребованностью получаемого продукта – высокооктанового компонента бензинов, а также необходимостью ведения процесса в оптимальных условиях, способствующих увеличению выхода продукта заданного качества.

Целью диссертационной работы является установление закономерностей каталитического превращения углеводородов в процессе каталитического риформинга при снижении давления, используя метод математического моделирования.

Для достижения поставленной цели необходимо решить научную задачу, заключающуюся в установлении кинетических параметров процесса каталитического риформинга на основании данных о закономерностях протекания целевых и побочных реакций, в условиях непостоянства углеводородного состава сырья и процесса коксообразования.

Этапы исследования для решения поставленной задачи:

1. Реализация процесса каталитического риформинга с неподвижным слоем катализатора в промышленных условиях и получение хроматографических результатов углеводородного состава сырья и продуктов в ходе лабораторных испытаний.
2. Установление кинетических и термодинамических закономерностей проведения процесса каталитического риформинга в промышленных реакторных устройствах.
3. Установление кинетических параметров процесса в промышленных условиях с учетом реакций коксообразования на поверхности катализатора и непостоянства состава сырья.
4. Разработка и применение моделей прогностического типа для определения технологических параметров процесса риформинга на этапе каталитического превращения, при которых достигается максимальная степень превращения углеводородов при условии коксообразования и изменении состава перерабатываемого сырья.

Диссертация соискателя представляет собой самостоятельное и законченное исследование, обладает внутренним единством. Информация представлена логично и структурировано и содержит новые научные результаты в области каталитического риформинга, которые вносят вклад в расширение представлений о физико-химических закономерностях процесса. Работа имеет прикладную составляющую и содержит сведения о практическом использовании полученных научных результатов. Текст диссертации оригинален и полностью написан автором. Фрагменты заимствований в тексте диссертации составляют доли, не превышающие 2%. В материалах диссертации не содержится сведений ограниченного распространения, работа может быть опубликована в открытой печати.

В результате проведенных исследований в диссертации изложены новые научно обоснованные технические решения и разработки. Название диссертации, её цель и задачи содержат ключевые понятия и слова из паспорта заявленной научной специальности.

По тематике, объектам и области исследования, разработанным автором новым научным положениям, научной и практической значимости, диссертация соответствует научной специальности 05.17.07 – «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ» согласно следующим пунктам паспорта:

п.2 Технологии и схемы процессов переработки нефтяного сырья на компоненты. Конструктивное оформление технологий и основные показатели аппаратуры установок для переработки сырья. Технологии подготовки нефти к переработке. Энергосберегающие технологии. Технологии приготовления товарных нефтепродуктов.

п.3 Катализаторы и каталитические процессы переработки углеводородного сырья.

## **2. Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем ученой степени и выполнение требований к публикации основных научных результатов диссертации, предусмотренных пунктами 10 и 11 Порядка присуждения ученых степеней в НИ ТПУ**

Основные научные результаты диссертации опубликованы в 14 работ, в том числе 3 научные статьи в журналах из списка ВАК, 6 научных статей в зарубежных изданиях, индексируемых базами Scopus и Web of Science.

По представленному библиографическому списку и перечню собственных публикаций автора можно заключить, что основные положения диссертации достаточно полно изложены в опубликованных соискателем работах и апробированы на научных конференциях. Требования к публикации основных научных результатов диссертации выполнены полностью.

## **3. Выполнения соискателем пункта 12 Порядка присуждения ученых степеней в НИ ТПУ**

Анализ текста диссертации, публикаций соискателя и списка использованных источников позволяет сделать вывод, что в диссертации заимствованные материалы и отдельные результаты приводятся со ссылками на источники заимствования или их соавторов.

Требования п.12 (*ссылаться на автора (авторов) и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов. При использовании в диссертации результатов научных работ, выполненных соискателем ученой степени лично и (или) в соавторстве, соискатель ученой степени обязан сделать ссылку на первоисточник*) полностью соблюдены.

Ссылки на библиографические источники, включая собственные публикации автора, оформлены в соответствии с требованием стандарта, а библиографический список отражает глубину изучения автором рассматриваемого научного направления.

#### **4. Основные публикации, раскрывающие положения, выносимые на защиту**

##### **4.1 Кинетические параметры математической модели промышленного процесса риформинга прямогонных бензиновых фракций и формализованная схема превращения углеводородов. Математическая модель, адекватно описывающая процесс каталитического риформинга бензинов и кинетические параметры реакций.**

- Иванчина Э.Д., Шарова Е.С., Якупова И.В. Повышение ресурсоэффективности процесса каталитического риформинга бензинов методом математического моделирования // Известия вузов. Химия и химическая технология. – 2014 – Т.57 – №11 – С.87-89.
- Ivanchina E.D., Chernyakova E.S., Syskina A.A., Yakupova I.V. Computer modelling system application for catalytic reforming unit work optimisation // Procedia Chemistry. – 2014 – Vol.10 – P.192-196.
- Ivanchina E.D., Chernyakova E.S., Yakupova I.V. Mathematical modelling method application for optimisation of catalytic reforming process // Procedia Chemistry. – 2014 – Vol.10 – P.197-202.
- Koksharov A.G., Faleev S.A., Chernyakova E.S., Ivanchina E.D., Yakupova I.V., Chuzlov V.A. Bifunctional Pt-Re reforming catalysts properties modelling // Petroleum and Coal. – 2016 – Vol. 58 – №7 – P.726-731.

##### **4.2 Положение о взаимосвязи углеводородного состава сырья с технологическими режимами процесса риформинга, при которых достигается максимальный выход аренов.**

- 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 – P.378-383.
- Yakupova I.V., Chernyakova E.S., Ivanchina E.D., Beliy A.S., Smolikov M.D. Performance prediction of the catalyst PR-81 at the production unit using mathematical modeling method // Procedia Engineering. – 2015 – Vol. 113 – P.51-56.
- Chernyakova E.S., Ivanchina E.D., Yakupova I.V., Vinidiktova M.V., Seytenova G.Z. Coke formation reduction in the catalytic reforming reactors at the optimal catalyst activity // Petroleum and Coal. – 2016 – Vol. 58 – №7 – P.746-752.
- Иванчина Э.Д., Чернякова Е.С., Кокшаров А.Г., Фалеев С.А., Чузлов В.А., Пчелинцева И.В. Интенсификация процесса регенерации катализаторов риформинга в реакторах со стационарным и движущимся слоем // Нефтепереработка и нефтехимия. – 2018 – №5 – С.6-10.

##### **4.3 Положение о количественных закономерностях увеличения скорости протекания реакций дегидрирования нафтенов и дегидроциклизации парафинов при снижении давления.**

- Пчелинцева И.В., Иванчина Э.Д., Чернякова Е.С. Анализ эффективности снижения давления на установке риформинга методом математического моделирования // Мир нефтепродуктов. – 2018 – №4 – С.24.

- Якупова И.В., Иванчина Э.Д., Чернякова (Шарова) Е.С. Анализ эффективности снижения давления на установке каталитического риформинга методом математического моделирования // Техника и технология нефтехимического и нефтегазового производства: материалы 6-й Международной научно-технической конференции, Омск, 25-30 Апреля 2016. – Омск: ОмГТУ, 2016 – С.43.
- Yakupova I.V., Kirillova M.D., Chernyakova E.S., Ivanchina E.D. The reactor pressure effect on the reforming catalyst lifetime // Catalytic Hydroprocessing in Oil Refining (STS 2016): II Scientific-Technological Symposium: abstracts, Belgrad, April 17-23, 2016. – Novosibirsk: Boreskov Institute of Catalysis SB RAS, 2016 – P.165-166.
- Yakupova I.V. , Chernyakova E.S. , Ivanchina E.D. Calculation of PR-9 catalyst characteristics under reduced pressure in the reforming unit industrial reactor // XXII International Conference on Chemical Reactors (CHEMREACTOR-22): Abstracts, London, September 19-23, 2016. – Novosibirsk: Boreskov Institute of Catalysis SB RAS, 2016 – P.354-355 – CD.

### **Заключение**

Тема и содержание диссертационной работы Пчелинцевой Инны Вагизовны на тему «Закономерности каталитического превращения углеводородов в процессе риформинга бензинов при снижении давления» соответствуют научной специальности 05.17.07 «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ». Материалы диссертации в полной мере изложены в работах, опубликованных соискателем ученой степени. Выполнены требования к публикациям основных научных результатов диссертационной работы, предусмотренных пунктами 10 и 11 Порядка присуждения ученых степеней, утвержденного приказом Национального исследовательского Томского политехнического университета от 28 августа 2019 г. № 66/од. В диссертации отсутствуют материалы, заимствованные без ссылки на авторов и источники заимствования, результаты научных работ, выполненных соискателем ученой степени в соавторстве, без ссылки на соавторов.

На основании вышеизложенного комиссия считает возможным принять диссертацию Пчелинцевой Инны Вагизовны «Закономерности каталитического превращения углеводородов в процессе риформинга бензинов при снижении давления» к защите в совете ДС.ТПУ.23 на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.07 – «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ».

Председатель комиссии:

Члены комиссии:

 Ивашкина Е.Н.  
 Иванчина Э.Д.  
 Князева А.Г.  
 Стрижак П.А.  
 Белинская Н.С.