

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

экспертной комиссии диссертационного совета ДС.ТПУ.23 на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национального исследовательского Томского политехнического университета» по предварительному рассмотрению диссертации Кокшарова Антона Георгиевича на тему: «Повышение эффективности технологии риформинга бензинов путем снижения интенсивности процесса коксообразования с использованием математической модели», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.12 – Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ

«24» апреля 2023 г.

Комиссия диссертационного совета ДС.ТПУ.23 в составе:

Заместитель председателя: Мостовщиков Андрей Владимирович – д.т.н., доцент, профессор отделения естественных наук Школы базовой инженерной подготовки Национального исследовательского Томского политехнического университета

члены комиссии:

Ивашкина Елена Николаевна – д.т.н., доцент, профессор отделения химической инженерии Инженерной школы природных ресурсов Национального исследовательского Томского политехнического университета;

Белинская Наталия Сергеевна – к.т.н., доцент отделения химической инженерии Инженерной школы природных ресурсов Национального исследовательского Томского политехнического университета;

Короткова Елена Ивановна – д.х.н., профессор, заведующий кафедрой - руководитель отделения химической инженерии на правах кафедры Инженерной школы природных ресурсов Национального исследовательского Томского политехнического университета;

Карелин Владимир Александрович – д.т.н., профессор, профессор отделения ядерно-топливного цикла Инженерной школы ядерных технологий Национального исследовательского Томского политехнического университета.

рассмотрела диссертационную работу Кокшарова Антона Георгиевича на тему: «Повышение эффективности технологии риформинга бензинов путем снижения интенсивности процесса коксообразования с использованием математической модели», выполненную в отделении химической инженерии Инженерной школы природных ресурсов Национального исследовательского Томского политехнического университета. 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 Кокшарова Антона Георгиевича на тему: «Повышение эффективности технологии риформинга бензинов путем снижения интенсивности процесса коксообразования с использованием математической модели», пришла к выводу о соответствии указанной диссертации требованиям п.п. 2.1-2.5 «Порядка присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете», Утвержденного приказом ФГАОУ ВО НИ ТПУ от 28 декабря 2021 г. № 362-1/од.

Тематика диссертации посвящена технологии процесса каталитического риформинга бензинов, химического превращения углеводородов бензиновой фракции в реакторах риформинга на бифункциональных катализаторах и удаления коксогенных структур в регенераторе.

Цель работы заключается в повышении эффективности технологии риформинга со стационарным и движущимся слоем катализатора за счет снижения коксообразования на поверхности гетерогенных катализаторов путем непрерывной подачи воды и хлороводорода в реакторы и оптимизации конструкции и режима работы вспомогательного оборудования процесса регенерации на основе установленных физико-химических закономерностей превращения кокса.

При достижении поставленной цели решались следующие задачи:

1. Исследование процессов каталитического риформинга и регенерации Pt-Re и Pt-Sn катализаторов на установках со стационарным и движущимся слоем.
2. Определение факторов, влияющих на скорость дезактивации катализаторов в течение рабочего цикла.
3. Установление физико-химических закономерностей окисления кокса водой и формирования активных центров на поверхности катализатора в процессе хлорирования на основе результатов опытно-промышленных испытаний установки риформинга.

4. Разработка математического описания процессов горения кокса и оксихлорирования Pt-Sn и Pt-Re катализаторов риформинга. Анализ (с использованием моделей) режимов регенерации катализаторов риформинга с выдачей практических рекомендаций по оптимизации технологического процесса.

5. Разработка технических решений по модернизации реакторного блока установки риформинга с движущимся слоем катализатора в части реконструкции технологического контура для осуществления окислительной регенерации и оксихлорирования.

В диссертации информация представлена логично и структурировано, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты формирования оптимального водно-хлорного баланса в процессе каталитического риформинга с учетом реакции окисления аморфного кокса, а также определяет условия проведения процесса по подаче воды и хлорорганических соединений в реакционную зону с применением метода математического моделирования и оптимизации аппаратного оформления контура регенерации.

Работа имеет фундаментальный характер и содержит сведения о практическом использовании полученных научных результатов. Текст диссертации оригинален и полностью написан автором. В материалах диссертации и автореферате не содержится сведений ограниченного распространения, работа может быть опубликована в открытой печати.

В результате проведенных исследований в диссертации изложены новые научно обоснованные решения в области фундаментально-прикладных и технологических способов и решений по оптимизации параметров технологического режима процесса каталитического риформинга, а также отдельных стадий химического превращения и регенерации. Название диссертации, ее 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 представленная диссертация соответствует научной специальности 2.6.12 – Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ, согласно следующим пунктам паспорта:

2. Технологии и схемы процессов переработки нефтяного, газового и газоконденсатного сырья, попутного нефтяного газа на компоненты. Конструктивное оформление технологий и основные показатели аппаратуры установок для переработки сырья. Технологии подготовки указанного сырья к переработке. Разработка энергосберегающих технологий. Технологии приготовления товарных нефтепродуктов.

3. Катализаторы и каталитические процессы переработки углеводородного сырья.

12. Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов на основе цифрового прогнозирования, математических методов, системного анализа и информационных технологий применительно к производствам.

Основные результаты работы опубликованы в журналах, индексируемых в базах данных РИНЦ, Scopus и Web of Science:

Статьи

1. Кокшаров А.Г. Повышение эффективности процессов каталитического риформинга бензинов, изомеризации и дегидрирования на установках ООО «КИНЕФ» с применением интеллектуальных математических моделей/ **А.Г. Кокшаров**, Н.Н. Коронатов, Э.Д. Иванчина, В.А. Чузлов, Е.Н. Ивашкина // Нефтепереработка и нефтехимия. – 2022. – № 3. – С.34-40.

2. Кокшаров А.Г. Прогностическое моделирование явлений тепломассопереноса в циклических процессах химического превращения углеводородов на зерне катализатора и выжига кокса / **А.Г. Кокшаров**, Э.Д. Иванчина, Е.Н. Ивашкина, Г.Ю. Назарова, В.А. Чузлов, Н.Р. Иванчин // Нефтепереработка и нефтехимия. – 2021. – №10. – С.40-46.

3. Кокшаров А.Г. Интенсификация процесса регенерации катализаторов риформинга в реакторах со стационарным и движущимся слоем / **А.Г. Кокшаров**, С.А. Фалеев, Э.Д. Иванчина, Е.С. Чернякова, В.А. Чузлов, // Нефтепереработка и нефтехимия. – 2018. – №.5. – С.6-10.

4. Кокшаров А.Г. Оптимизация режимов работы катализаторов риформинга с использованием метода математического моделирования / **А.Г. Кокшаров**, Э.Д. Иванчина, Е.С. Чернякова, С.А. Фалеев // Нефтепереработка и нефтехимия. – 2014. – №.10. – С.25-29.

5. Кокшаров А.Г. Снижение коксообразования в каталитическом реакторе риформинга оптимизацией водно-хлорного баланса реакционной зоны / **А.Г. Кокшаров**, Э.Д. Иванчина, С.А. Фалеев, Е.С. Чернякова, В.А. Чузлов, П.А. Глик // Нефтепереработка и нефтехимия. – 2017. – №.10. – С.19-26.

6. Кокшаров А.Г. Влияние состава сырья газоконденсатных месторождений на процесс каталитического риформинга / **А.Г.Кокшаров**, И.В. Пчелинцева, Е.С. Чернякова, О.К. Красовская // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2022. – Т.333 – №10. – С.105-116. / Koksharov A.G. Impact of feedstock composition from gas condensate reservoirs on catalytic

reforming / Pchelintseva I.V., Chernyakova E.S., Krasovskaya O.K., **Koksharov A.G.** // Bulletin of the Tomsk Polytechnic University, Geo Assets Engineering. – 2022. – Vol. 333(10). – pp. 105–116.

7. **Koksharov A.G.** Bifunctional Pt-Re reforming catalysts properties modelling / **A.G. Koksharov**, S.A. Faleev, E.S. Chernyakova, E.D. Ivanchina, I.V. Yakupova, V.A. Chuzlov // Petroleum and Coal. – 2016. – Vol.58 – №.7. – P.726-731.

Свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ

8. **Кокшаров А.Г.** Компьютерный тренажер для обучения персонала установки риформинга с периодической регенерацией катализатора / И.М. Долганов, А.Г. Кокшаров, Э.Д. Иванчина // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2016610114 – 2015;

9. **Кокшаров А.Г.** Компьютерный тренажер для обучения персонала установки риформинга с непрерывной регенерацией катализатора / И.М. Долганов, А.Г. Кокшаров, Э.Д. Иванчина // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2015662756. – 2015.

Другие публикации

10. **Кокшаров А.Г.** Способ повышения ресурсоэффективности процесса риформинга бензинов при сбалансированности кислотной и металлической активности катализатора методом математического моделирования / **А.Г. Кокшаров**, Э.Д. Иванчина, А.И. Федюшкин, С.А. Фалеев // Техника и технология нефтехимического и нефтегазового производства: материалы 5-й Международной научно-технической конференции, Омск, 25-30 Апреля 2015. - Омск: ИНТЕХ, 2015. – С.20-21.

11. **Koksharov A.G.** Coke formation reduction in the catalytic reforming reactors by optimal water and chlorine feed in the reaction zone / **A.G. Koksharov**, E.S. Chernyakova, E.D. Ivanchina, I.V. Yakupova, S.A. Faleev // XXII International Conference on Chemical Reactors (CHEMREACTOR-22): Abstracts, London, September 19-23, 2016. – Novosibirsk: Boreskov Institute of Catalysis SB RAS, 2016. – P.181-182.

12. **Кокшаров А.Г.** Мониторинг и прогнозирование установки каталитического риформинга ЛЧ-35/11-1000 / **А.Г. Кокшаров**, К.В. Молотов // Проблемы геологии и освоения недр: труды XXI Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 130-летию со дня рождения профессора М.И. Кучина, Томск, 3-7 Апреля 2017. - Томск: ТПУ, 2017. – Т.2 – С.321-322.

13. **Koksharov A.G.** Optimization of multistage gasoline production in hydrocracking, catalytic cracking, reforming and compounding processes / E.D. Ivanchina, E.N. Ivashkina, V.A. Chuzlov, G.Y. Nazarova, E.K. Vumyatnin, **A.G. Koksharov** // XXIV International Conference on Chemical Reactors (CHEMREACTOR-24): Abstracts, Milano, September 12-17, 2021. - Novosibirsk: Boreskov Institute of Catalysis SB RAS, 2021. – P.338-339.

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

Анализ текстов 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.

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

Заключение

Содержание диссертационной работы Кокшарова Антона Георгиевича на тему: «Повышение эффективности технологии риформинга бензинов путем снижения интенсивности процесса коксообразования с использованием математической модели» соответствуют научной специальности 2.6.12 – 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, предусмотренные п.п. 2.3 и 2.4 «Порядка присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете», утвержденного приказом ФГАОУ ВО НИ ТПУ от 28 декабря 2021 г. № 362-1/од.

В диссертации отсутствуют: материалы, заимствованные без ссылки на авторов и источники заимствования; результаты научных работ, выполненных соискателем ученой степени в соавторстве, без ссылок на соавторов. Автореферат отражает содержание диссертационной работы.

На основании вышеизложенного комиссия считает возможным принять диссертацию Кокшарова Антона Георгиевича на тему: «Повышение эффективности технологии риформинга бензинов путем снижения интенсивности процесса коксообразования с использованием математической модели»

к защите в совете ДС.ТПУ.23 на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.12 – Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ.

Экспертная комиссия рекомендует следующих кандидатов в дополнительные члены диссертационного совета по защите Кокшарова Антона Георгиевича:

Стрижака Павла Александровича, доктора физико-математических наук, профессора Научно-образовательного центра И.Н. Бутакова Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Томск;

Гавриленко Михаила Алексеевича, доктора химических наук, профессора Отделения химической инженерии Инженерной школы природных ресурсов Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Томск.

Экспертная комиссия рекомендует официальных оппонентов по защите Кокшарова Антона Георгиевича:

Смоликова Михаила Дмитриевича, доктора химических наук, ведущего научного сотрудника отдела каталитических процессов, Центра новых химических технологий, Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения РАН, г. Омск;

Восмерикова Александра Владимировича, доктора химических наук, директора, Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института химии нефти Сибирского отделения РАН, г. Томск.

Председатель комиссии:



Мостовщиков А.В.

Члены комиссии:



Ивашкина Е.Н.



Белинская Н.С.



Короткова Е.И.



Карелин В.А.