

ОТЗЫВ

Официального оппонента Башкирцевой Натальи Юрьевны
на диссертационную работу Еременко Александра Евгеньевича на тему:
«Разработка технологии переработки вторичных тяжелых нефтяных остатков
для производства пеков», представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности 2.6.12. – «Химическая технология
топлива и высокоэнергетических веществ»

Актуальность темы выполненной работы

В современном мире нужна разработка инновационных технологий и переход к новым перспективным материалам. Углеродное волокно и композиционные материалы на их основе – уникальные продукты, которые используют разные отрасли промышленности: атомная, химическая, аэрокосмическая, электротехническая, металлургическая, машиностроение и другие. Спрос на данные материалы постоянно увеличивается, и расширяются сферы применения.

Для производства углеродных волокон нужен анизотропный пек, который можно получить из каменноугольной смолы и нефтяных остаточных фракций. Остаточные нефтяные фракции могут стать более экологичным и дешевым сырьем для производства анизотропных нефтяных пеков. Другой важной областью применения анизотропных пеков является получение на их основе игольчатого кокса, который используется в производстве графитовых электродов.

В качестве нефтяных остаточных фракций, используемых для производства анизотропного нефтяного пека, могут применяться тяжелый газойль каталитического крекинга и тяжелая смола пиролиза.

Однако промышленное производство анизотропных пеков в Российской Федерации отсутствует. Поэтому актуальной задачей является разработка технологии переработки вторичных тяжелых нефтяных остатков для производства пеков.

Степень обоснованности научных положений, выводов, рекомендаций, сформулированных в диссертации

Научные положения, представленные в диссертационной работе, основаны на тщательном, критическом анализе современных отечественных и зарубежных литературных источников. Выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, научно обоснованы, соответствуют цели, задачам и положениям, которые выдвинуты для защиты т.к. базируются на

результатах обработки экспериментальных данных, полученных соискателем в процессе выполнения исследований по тематике диссертационной работы.

Достоверность и новизна результатов

Результаты, представленные в диссертационной работе, получены на сертифицированном оборудовании по известным стандартам или методикам, с применением современных инструментальных методов. В работе широко использованы современные методы статистической обработки результатов экспериментальных данных и оценки качества пека. Основные результаты диссертационной работы неоднократно докладывались и обсуждались на международных и всероссийских конференциях.

Новизна результатов заключается в установлении сырья и условий проведения процесса получения мезофазного пека пригодного для получения углеродных волокон. Требуемое сочетание значений: содержания мезофазы и температуры размягчения возможно только при использовании в качестве сырья тяжелого газойля каталитического крекинга, в то время как, при использовании в качестве сырья смолы пиролиза, температура размягчения превышает допустимые значения. А также установлено, что изотропный пек, полученный в виде побочного продукта, можно использовать в качестве связующего материала для получения высокопористых гранулированных адсорбентов и в качестве НСД для получения коксовых брикетов. Впервые для пеков предложена методика определения температуры размягчения капиллярным методом.

Степень достоверности результатов подтверждается проведением исследований в условиях аккредитованной лаборатории с использованием сертифицированных методик и современного оборудования, гарантирующего высокую точность измерений. Полученные данные демонстрируют воспроизводимость и согласованность с известными научными публикациями.

Значимость для науки и практики результатов диссертации

Представленные в диссертационной работе результаты обогащают теоретическую базу термических процессов переработки тяжёлых остатков и могут быть использованы при подборе параметров получения мезофазных пеков на лабораторной установке.

С учетом недостаточной изученности процесса получения мезофазного пека полученные соискателем результаты могут служить основой для дальнейших исследований в данной области, и использованы для разработки технологической схемы получения мезофазных пеков — сырья для получения высокомолекулярных углеродных волокон.

Оценка содержания диссертации

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа изложена на 157 страницах машинописного текста, содержит 18 таблиц, 61 рисунок, 31 формулу и 1 приложение и состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованных источников из 155 наименований.

Во введении обоснована актуальность выбранной темы, сформулированы основные цели и задачи диссертационного исследования, показаны научная новизна и практическая значимость работы.

В первой главе диссертации рассмотрены основные характеристики и области применения углеродных волокон. Выполнен анализ состояния и рассмотрены перспективы развития производства углеродных волокон. Приведены основные виды сырья с их свойствами, используемые для получения пеков. Рассмотрены различные классификации пеков. Исследованы строение и свойства пеков. Описаны особенности жидкофазного термолиза, влияние группового углеводородного состава сырья на качество получаемых продуктов. Рассмотрены основные особенности технологического оформления процессов получения пеков. Описаны структура и свойства мезофазы, а также ее составляющие единицы.

Во второй главе описаны объекты и методы исследований. В качестве объекта исследования были выбраны побочные продукты нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности: тяжелая смола пиролиза компании «Газпром нефтехим Салават» и тяжелый газойль каталитического крекинга установки «Башнефть-Уфанефтехим». Приведены физико-химические свойства сырья, определенные стандартными методами.

Представлена методика проведения термолиза нефтяного сырья на лабораторной установке. Опыты проводились при различных температурах и времени протекания процесса с использованием различных видов сырья: тяжелой смолы пиролиза и тяжелого газойля каталитического крекинга.

Приводится описание методики определения температуры размягчения пеков капиллярным методом. Изложены методики получения активированного нефтяного кокса, а также гранулированного углеродного адсорбента на его основе с добавлением связующего – нефтяного изотропного кокса.

В третьей главе представлены результаты экспериментальных исследований термолиза сырья различного технологического происхождения с возможностью получения мезофазного пека.

Термолиз ТГКК проведен при температуре 430 °С и времени термического воздействия от 30 до 600 мин. Установлено, что выход пека падает с увеличением времени выдержки и зависит от вида исходного сырья, а

также время изотермической выдержки у образцов ограничивается переходом пека в полукокс.

Термолиз ТСП проведён при температурах 380, 390 и 400 °С. С увеличением времени процесса от 30 до 160 минут количество образующегося пека снижается. Сравнением результатов термолиза двух разных видов сырья ТГКК и ТСП установлено, что при одинаковых условиях проведения процесса количество образующегося пека из ТСП значительно выше.

Мезофазные пеки предназначенные для получения углеродных волокон должны обладать высоким содержанием мезофазы при относительно низкой температуре размягчения. Поэтому приведены результаты исследования данных свойств полученных пеков и сделано заключение о том, что наиболее перспективным является сырьё из ТГКК, чем пек из ТСП.

В третьей главе проведены также исследования по получению гранулированного адсорбента с использованием полученного изотропного пека в качестве связующего и по использованию изотропного нефтяного пека в качестве спекающей добавки для получения коксовых брикетов с целью утилизации коксовой мелочи.

В четвертой главе даны рекомендации к технологическим параметрам проведения процесса, а также предложена принципиальная технологическая схема полунепрерывного типа с описанием для получения анизотропных нефтяных пеков.

Сформулированные выводы по работе показывают, что в ней получено решение поставленных задач и достигнута цель работы.

Диссертационная работа является завершённым научным трудом, оформленным в соответствии с требованиями ВАК Российской Федерации.

Подтверждение опубликования основных результатов диссертации в научных изданиях

Основные результаты диссертационной работы представлены в 15 научных публикациях, в том числе, 4 статьи в журналах, индексируемых Scopus, 1 статья в рецензируемом журнале, рекомендованный ВАК, 9 работ, опубликованных в материалах научных конференций, 1 работа в прочих изданиях.

Соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации.

Автореферат диссертации по своей структуре и содержанию и достаточно полно отражает основные идеи и выводы, сформулированные в диссертационной работе.

Замечания к диссертационной работе

1. В работе не произведены исследования влияния давления на процесс термолиза исходного сырья с целью мезофазного пека.
2. Недостаточно обоснованно принята нестандартная методика определения температуры размягчения пека, что усложнит трактовку и использование полученных результатов.
3. При изложении материала имеются неточности, например:
 - На стр. 48 диссертации делается вывод «в зависимости от вида сырья этот процесс происходит при температуре от 390 до 520 °С, так как образование мезофазы происходит за счет поликонденсации ароматических углеводородов» - лучше было бы «процесс протекает...»;
 - Там же «глубину превращения сырья и так как в условиях процесса протекают как экзотермические реакции поликонденсации, так и эндотермические реакции распада углеводородов важно контролировать, чтобы не допустить переход пека в кокс» – неизвестно как это расшифровать.
4. На стр. 53 диссертации не объяснено почему термолиз ТГКК проводится при температуре 430 °С, а ТСП при температурах 380, 390 и 400 °С. Здесь же описывается методика проведения опытов.
5. При изучении текста диссертации было выявлено наличие некоторых орфографических неточностей и опечаток.

Отмеченные замечания не ставят под сомнение защищаемые положения и основные выводы диссертации, не снижают значимость полученных при выполнении диссертационной работы результатов.

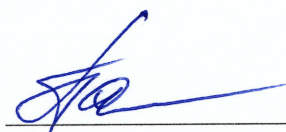
Заключение

Диссертационная работа Еременко Александра Евгеньевича является целостной и завершенной научно-квалификационной работой, выполненной на высоком профессиональном уровне, в которой соискатель выполнил научно обоснованную техническую разработку, обеспечивающую решение важной прикладной задачи для нефтеперерабатывающей отрасли – разработка технологических решений по получению мезофазных нефтяных пеков потенциально пригодных для производства углеродных волокон.

По актуальности, научной новизне, практической значимости и объему проведенных исследований диссертационная работа Еременко А.Е. полностью соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а автор работы, Еременко А.Е.

заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.12. – «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ».

Официальный оппонент



/ Башкирцева Наталья Юрьевна

«22» 11 2025

доктор химических наук (02.00.13 – Нефтехимия), профессор
Заведующий кафедрой «Химическая технология переработки нефти и газа»
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технологический университет» (ФГБОУ ВО «КНИТУ»)
Адрес: 420015, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Казань,
ул. Карла Маркса, дом 68
Тел: +7(843)295-19-58
E-mail: BashkirtsevaNYu@corp.knrtu.ru
Подпись Башкирцевой Н.Ю. заверяю

