

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

Д 212.204.08 на базе Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства образования и науки Российской Федерации, по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета
от «12» сентября 2017 года, протокол № 20

О присуждении Со Вин Мьинт, гражданину Республики Союз Мьянма ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Переработка скорлупы орехов кокоса Республики Союз Мьянма в активные угли» в виде рукописи по специальности 05.17.07 – Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ, технические науки принята к защите «20» июня 2017 года, протокол № 16 диссертационным советом Д 212.204.08 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» Министерства образования и науки Российской Федерации (125047, Москва, Миусская площадь, 9, приказ о создании диссертационного совета от «22» сентября 2015 года № 1083/нк).

Соискатель Со Вин Мьинт, «06» августа 1986 года рождения, в 2012 году окончил магистратуру кафедры химии высоких энергий и радиэкологии Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства образования и науки Российской Федерации.

Обучался в аспирантуре на кафедре промышленной экологии Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства образования и науки Российской Федерации с «24» октября 2012 года по «24» октября 2017 года. Временно не работает.

Диссертация выполнена в научной лаборатории кафедры промышленной экологии Российского химико-технологического университета имени Д. И. Менделеева Министерства образования и науки. Научный руководитель: доктор технических наук, профессор Клушин Виталий Николаевич гражданин Российской Федерации, профессор кафедры промышленной экологии Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства образования и науки Российской Федерации.

Официальные оппоненты:

доктор технических наук, профессор Самонин Вячеслав Викторович, гражданин Российской Федерации, заведующий кафедрой химической технологии материалов и изделий сорбционной техники Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)» Министерства образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербург;

доктор химических наук, профессор Ткаченко Сергей Николаевич, гражданин Российской Федерации, профессор кафедры физической химии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» Правительства Российской Федерации, Москва, дали **положительные** отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Акционерное общество «Ведущий научно-исследовательский институт химической технологии», Москва, в своем **положительном** заключении, подписанном кандидатом технических наук, Кольцовым Василием Юрьевичем, начальником отделения переработки промышленных отходов, и утвержденном доктором экономических наук, Ивакиным Александром Владимировичем, директором Акционерного общества «Наука и инновации» управляющей организации Акционерного общества «Ведущий научно-исследовательский институт химической технологии», указала, что диссертация «Переработка скорлупы орехов кокоса Республики Союз Мьянма в активные угли» соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Со Вин Мьинт заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 05.17.07 – химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ (отзыв на диссертацию рассмотрен, обсужден и одобрен на научно-техническом совещании отделения переработки промышленных отходов 31 июля 2017 г., протокол № 7).

Соискатель имеет 15 опубликованных работ (все работы в соавторстве), из них 9 по теме диссертации общим объёмом 21 страница, в том числе 2 статьи в научных журналах, включенных в перечень рецензируемых научных изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций. Все работы опубликованы в соавторстве, личный вклад автора, заключается в выборе и формировании направлений исследований, разработке экспериментальных подходов, обработке и интерпретации полученных данных, формулировании основных выводов и результатов работ. В работах, опубликованных с соавторами, Со Вин Мьинт принадлежат результаты, сформулированные в защищаемых положениях. Соискателем опубликовано по теме диссертации 6 работ в материалах всероссийских и международных конференций и симпозиумов, получен 1 патент Российской Федерации, монографий и депонированных рукописей не имеет.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

- 1) Клушин В.Н., Нистратов А.В., Со Вин Мьинт, Си Тху Аунг. Оценка качества отходов переработки риса и кокосовых орехов в республике Мьянма как сырья для производства активных углей // Химическая промышленность сегодня. 2016. № 2. С. 20-25.
- 2) Со Вин Мьинт, Си Тху Аунг, Клушин В.Н., Нистратов А.В., Киреев С.Г., Мухин В.М. Эволюция пористой структуры карбонизата кокосового ореха при активации// Сорбционные и хроматографические процессы. 2016. Т.16, № 5. С. 280-284.
- 3) Клушин Виталий Николаевич (RU), Со Вин Мьинт (RU), Мухин Виктор Михайлович (RU), Си Тху Аунг (RU), Нистратов Алексей Викторович (RU) . Способ получения дробленого активного угля. Патент РФ № 2605967. Опубликовано 10.01.2017. Бюл. № 1.

На диссертацию и автореферат поступило 10 отзывов, **все положительные**. В отзывах указывается, что представляемая работа характеризуется высоким теоретическим и экспериментальным уровнем, имеет большое научное и практическое значение и по своей новизне и актуальности соответствует требованиям высшей аттестационной комиссии.

В отзыве на автореферат кандидата технических наук Курилкина А.А. , научного сотрудника лаборатории активных углей, эластичных сорбентов и катализаторов открытого акционерного общества «Электростальское научно-производственное объединение «Неорганика», отмечены невысокий (15 %) выход продукта при неплохих сорбционных характеристиках и некоторые небрежности в оформлении автореферата.

В отзыве на автореферат доктора технических наук, доцента Николайкина Н.И., доцента кафедры «Безопасность полетов и жизнедеятельности» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технологический университет гражданской авиации» отмечено, что выводы 2-4 (стр. 14, 15) научной новизной работы не являются, так как представляют собой простую констатацию сделанного автором, а итоговая сумма в табл. 1 на стр. 5 (107,999 %) вероятно является опечаткой.

В отзыве кандидата технических наук Бочавера К.З., научного руководителя общества с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «Термолиз», отмечено, что наиболее детально и результативно в работе охарактеризованы использованное сырье, его карбонизаты и получаемые из них активные угли. Существенно меньше внимания уделено побочным продуктам основных стадий изученной технологии, что практически важно на стадии проектирования соответствующего производства. Представляется также не совсем удачным выполненное в работе априорно выигрышное сопоставление прикладной поглотительной способности полученного активного угля и активного угля марки БАУ, тогда как более целесообразным выглядело бы такое сопоставление с промышленными образцами активных углей на кокосовой основе.

В отзыве доктора технических наук, профессора Богдановича Н.И., профессора кафедры целлюлозно-бумажных и лесохимических производств Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северный (Арктический) федеральный университет», отмечено, что автореферат не дает представления об уровне достоверности расчетов экономического плана, так как они, очевидно, базируются на достаточно грубых оценках состава побочных продуктов планируемого производства.

В отзыве кандидата технических наук, доцента Владимировва С.Н., доцента кафедры процессов и аппаратов химической технологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет», отмечено, что рубрики частей автореферата, формально, не полностью соответствуют рекомендуемым. В

частности, в заключении рекомендуется отразить перспективы дальнейшей разработки темы.

В отзыве доктора химических наук, профессора Голосмана Е.З., главного научного сотрудника Общества с ограниченной ответственностью «Новомосковский институт азотной промышленности-Катализатор», отмечено, что текст автореферата содержит практически важную информацию об эффективности циклического использования полученного активного угля в процессах рекуперации паров летучих органических растворителей, но лишен аналогичных сведений в части очистки производственных сточных вод от органических примесей. Наряду с этим рисунок на стр. 13 не сопровождается описанием принципа функционирования представленной аппаратурно-технологической схемы, что осложняет ее восприятие.

В отзыве кандидата технических наук Токпаева Р.Р., заведующего лабораторией сорбционных и каталитических процессов Дочернего государственного предприятия «Центр физико-химических методов исследования и анализа», Республиканского государственного предприятия «Казахский национальный университет имени аль-Фараби» отмечено, что при проведении испытаний по практическому применению разработанных адсорбентов проведено сравнение с углем марки БАУ. Однако, многие фирмы («Jacobi Carbons») разрабатывают и реализуют угли на основе скорлупы кокосовых орехов, сравнение с ними было бы лучшим.

В отзыве на автореферат диссертации доктора технических наук, профессора Вязенцева А.И., заведующего кафедрой общей химии Федерального государственного автономного образовательного учреждения «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» имеются замечания, касающиеся сведений о качестве отходов и некоторых упущений в тексте.

Отзывы на автореферат диссертации доктора химических наук, профессора Воропаевой Н. Л., главного сотрудника Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт рапса» и кандидата технических наук Картышева О.А., директора Общества с ограниченной ответственностью «Центр экологической безопасности гражданской авиации», замечаний не содержат.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован тем, что официальные оппоненты являются известными авторитетными учеными, имеющими крупные достижения и значительное количество публикаций в сфере технологии углеродных адсорбентов и их использования, а также в области термической переработки твердого углеродсодержащего сырья. Ведущая организация широко известна своими достижениями в тех же сферах, и её ведущие специалисты способны определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований в работе впервые с использованием сырьевых материалов в виде скорлупы кокосовых орехов – отходов национальной экономики Республики Союз Мьянма:

- разработаны основы технологии активных углей методом парогазовой активации отходов пищевых производств Республики Союз Мьянма в виде содержащих углерод фрагментов скорлупы кокосовых орехов;
- выявлены закономерности влияния на выход и поглотительные свойства целевого продукта пиролиза скорлупы кокосовых орехов интенсивности нагревания, уровня конечной температуры и длительности изотермической обработки сырья при конечной температуре;
- установлен характер зависимости массы и сорбционной способности получаемого активного угля от интенсивности повышения температуры карбонизата, предельной величины этой температуры, времени выдержки при ней обрабатываемого материала и удельного расхода водяного пара в процессе активации;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- с привлечением метода низкотемпературной адсорбции азота получена информация о параметрах пористой структуры целевых продуктов пиролиза, использованных отходов и их активации водяным паром; установлен характер эволюции пористой структуры при переходе от карбонизата к активному углю; для карбонизата констатированы практическое отсутствие петли гистерезиса и длительное время установления адсорбционного равновесия; на основании этих обстоятельств предложена гипотеза о наличии наряду с адсорбционным хемосорбционного канала связывания молекул азота, обладающих квадрупольным моментом, кислотными центрами карбонизата, экранируемыми в процессе активации продуктами термической деструкции угольной основы;
- обнаружено наличие резервов разработанной технологии, обеспечивающих изменение наряду с другими поглотительных свойств ее целевых продуктов за счет вариации ключевых параметров

стадий пиролиза и активации. Показана, в частности, возможность глубокого извлечения из воды полученными активными углями тригалогенметанов; способ их производства получил статус изобретения согласно решению Роспатента № 2015149672/05(076390) от 01.11.2016;

- определены кинетические характеристики полученных адсорбентов в процессах рекуперации паров летучих растворителей (на примере извлечения бутанола из его смесей с воздухом, где изучено и равновесие адсорбции), а также в процессах очистки от органических примесей производственных сточных вод (на примере обработки стоков с территории коксохимического производства открытого акционерного общества «Москокс»), сопоставленные с таковыми активного угля на древесной основе российского производства марки БАУ. Их показатели демонстрируют очевидные преимущества использования активных углей на основе скорлупы кокосовых орехов.

Практическая значимость исследования обоснована тем, что:

- показана принципиальная возможность использования отходов сельскохозяйственных и пищевых производств Республики Союз Мьянма в виде фрагментов скорлупы кокосовых орехов в качестве сырья для получения методом парогазовой активации активных углей достаточно высокого качества;
- обоснованы условия реализации стадий пиролиза названных отходов и активации получаемых карбонизатов водяным паром, обеспечивающие рациональное сочетание выхода и адсорбционных свойств целевых продуктов;
- выполнена оценка выхода и показателей основных технических характеристик целевых и побочных продуктов стадий пиролиза и активации названной технологии, сведены материальные балансы этих стадий, предложены возможные направления использования и обезвреживания побочных продуктов обеих стадий;
- на основании сопоставительных исследований показана перспективность использования активных углей, полученных из скорлупы кокосовых орехов, в решении задач очистки газовых и жидких сред от загрязняющих их примесей органической природы;
- на примере использования регенерации водяным паром при ~ 150 °С полученного из скорлупы кокосовых орехов активного угля, насыщаемого бензолом при комнатной температуре, показана возможность его стабильного и эффективного циклического использования с потерей примерно 7 % начальной адсорбционной активности в первых двух циклах адсорбции-регенерации;
- применительно к получению из указанных отходов 30 т в год активного угля согласно разработанной технологии осуществлено ее технико-экономическое обоснование, свидетельствующее об экономической целесообразности организации даже их периодического производства.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- экспериментальные результаты работы получены с использованием комплекса современных физико-химических методов исследования: термография, хроматография, ИК-Фурье спектроскопия, низкотемпературная адсорбция-десорбция азота, методы установления элементного состава.
- достоверность полученных результатов обеспечена использованием методик эксперимента, соответствующих современному научному уровню, и подтверждена их согласованностью;
- выводы диссертации обоснованы, не вызывают сомнения и согласуются с современными теоретическими представлениями, используемыми в технологии активных углей.

Рекомендации по практическому использованию:

- Разработанная технология может быть предложена структурам Республики Союз Мьянма, заинтересованным в организации национального производства активных углей с одновременной утилизацией крупномасштабных отходов скорлупы кокосовых орехов.
- Выявленные в работе закономерности термического воздействия на названное сырье и продукты его пиролиза могут представлять интерес для широкого круга исследователей, занятых проблемами производства активных углей.

Личный вклад соискателя состоит в выборе объекта исследования, выполнении экспериментальных исследований, обработке и обобщении их результатов, формулировании основных выводов диссертации, подготовке основных публикаций по выполненной работе.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования, непротиворечивой методологической платформы, основной идейной линии, концептуальности и взаимосвязи выводов. По своему содержанию диссертация отвечает паспорту специальности 05.17.07 – химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ, формуле этой специальности и областям исследований по п. 8 (**Разработка новых процессов переработки органических и**

минеральных веществ твердых горючих ископаемых с целью получения продуктов топливного и нетопливного назначения), п. 9 (Научные основы промышленного процесса коксования углей. Теория формирования кускового кокса, пластического состояния, спекание углей и угольных шихт. Новые способы подготовки углей к производству кокса и химических продуктов коксования. **Производство углеродистых восстановителей и сорбентов.** Непрерывные способы коксования. Разработка путей и способов сохранности огнеупорной кладки коксовых печей) и п. 10. Электродные технологии и **технологии производства углеродных материалов различного назначения**, технический углерод. **Новые виды сырьевых углеродистых материалов.**

Диссертационный совет пришёл к выводу, что диссертация представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, в которой решена задача разработки технологии активных углей на базе переработки сельскохозяйственных отходов Республики Союз Мьянмы в виде скорлупы кокосовых орехов, что имеет важное значение для науки, практики и хозяйственного использования данных материалов в национальной экономике.

По актуальности, новизне, практической значимости диссертация соответствует требованиям, установленным «Положением о порядке присуждения ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842 (с изменениями и дополнениями), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

На заседании «12» сентября 2017 года, протокол № 20, диссертационный совет принял решение присудить Со Вин Мьинт ученой степень кандидата технических наук по специальности 05.17.07 – химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 10 докторов наук по специальности и отрасли наук рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени 15, против присуждения учёной степени нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель диссертационного совета
Д 212.204.08

Т.В. Бухаркина

Ученый секретарь диссертационного совета

С.В. Вержичинская

