

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

д.т.н., проф. Самонина Вячеслава Викторовича

на диссертационную работу Со Вин Мьинт «ПЕРЕРАБОТКА СКОРЛУПЫ ОРЕХОВ КОКОСА РЕСПУБЛИКИ СОЮЗ МЬЯНМА В АКТИВНЫЕ УГЛИ», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.07 – «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ».

Актуальность темы исследования

Ужесточение современных стандартов качества жизни человека и высокие требования к состоянию окружающей среды, диктуют необходимость развития технологических приемов, направленных на реализацию этих требований. Одним из таких решений является применение активных углей, используемых, как для защиты человека, так и для охраны окружающей среды. Широко известно, что активные угля, производимые из скорлупы кокосового ореха (СКО) являются лучшими углеродными адсорбентами, выпускаемыми из сырья растительного происхождения. Республика Союз Мьянма, обладая одним из наиболее высоких потенциалов в мире по запасам этого вида сырья, несомненно имеет возможности для организации активных углей данного типа. Следует отметить, что страна с населением порядка 60 млн. человек имеет все необходимые экономические предпосылки для организации производства активных углей из СКО взамен имеющейся в стране технологии получения углеродных адсорбентов из бамбука. В соответствии с этим, актуальность выбранной темы диссертационной работы несомненна.

Степень обоснованности и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, являются обоснованными и достоверными, так как для получения результатов были применены дополняющие друг друга методики комплексного практического исследования, современные аналитические методы и оборудование. Выводы и рекомендации соответствуют полученным результатам.

Основные достигнутые результаты и выводы прошли апробацию на нескольких конференциях и форумах.

Значимость для науки и практики полученных автором результатов

Из представленных автором результатов исследования научное значение имеют данные, несущие информацию о характере эволюции пористой структуры при переходе от карбонизата к активному углю, с констатацией для карбонизата практического отсутствия петли гистерезиса и предложенная 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. Также, с научной точки зрения, важно обнаруженное наличие резервов разработанной технологии, обеспечивающих изменение наряду с другими поглотительных свойств ее целевых продуктов за счет вариации ключевых параметров стадий пиролиза и активации.

Практически важными является определение и разработка технологии получения активированного угля из местного сырья Республики Союз Мьянма, при том, что объем производства активных

углей в данной стране превышает соответствующие годовые объемы получения углеродных адсорбентов в РФ. Наряду с этим, в диссертационной работе показаны направления практического применения разработанной продукции (активных углей) для обеспечения экологической безопасности человека и окружающей среды.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Разработанный прототип промышленного процесса получения активных углей из кокосового сырья Республики Союз Мьянма представляется экономически привлекательным для практического использования в стране - разработчике.

При этом выявленные механизмы технологических процессов получения углеродных адсорбентов могут быть применены для решения задач по дальнейшему развитию технологий получения сорбирующих материалов в стране.

Выявленные закономерности протекания сорбционных процессов с использованием разработанных углеродных адсорбентов, указывают на перспективные направления их использования и являются базой для определения новых областей их практического применения.

Содержание диссертации, ее завершенность.

Диссертация изложена на 145 с., состоит из введения, пяти глав, выводов и списков литературы из 167 позиций, содержит 27 рисунков и 42 таблицы, включает приложение на 28 с.

Во введении обрисована проблематика вопроса, отражена актуальность предмета исследования и состояние освоенности предмета исследования, характерное для республики Союз Мьянма,

для которой в высокой степени актуальны задачи организации собственного производства зерновых и порошковых активных углей из данного местного отходного сырья, и их использования в процессах защиты окружающей среды от негативного воздействия выбросов и сбросов отечественных предприятий.

Первая глава (литературный обзор) отражает современное состояние разрабатываемого вопроса, что обеспечивает определение оптимального пути достижения цели, сформулированной в названии диссертации. В частности, в главе подробно анализируются наиболее общие сведения об активных углях, их значении и объеме производства, включая анализ сырья для производства активных углей и основных приемов его активирования. Конкретизируются приемы получения активных углей из СКО и проводится анализ возможности использования данного сырья, произрастающего в республике Союз Мьянма. Выводы и задачи исследования, сформулированные на основании проведенного анализа научно-технической литературы, полностью отражают состояние изученного вопроса и дают возможность дальнейшего квалифицированного проведения работы, направленной на решение выявленной проблемы.

Во второй главе диссертации приводятся объекты и методы исследования, применявшиеся в работе. Характеризуются материалы, используемые в процессах получения активных углей, описаны экспериментальные установки и методики, включающие подготовку сырья, процессы карбонизации и активации. Отдельный раздел главы описывает методики, направленные на исследование полученных материалов и полупродуктов процесса получения активных углей.

В третьей главе работы описаны эксперименты, направленные на выявление технологических параметров процессов получения активных углей и решение проблем, связанных с достижением

поставленной цели. На начальной стадии работы проведено обоснование рациональных условий осуществления ключевых стадий переработки СКО на активные угли. В частности, с использованием термографических исследований СКО, как основного сырья, установлены рациональные условия пиролиза СКО и выявлено влияние особенности термической обработки сырья на характеристики угля сырца, являющегося основой для проведения процесса активации. С использованием той же методики, определены основные закономерности процесса окислительного воздействия на полупродукт (карбонизат), с целью установления оптимальных параметров его активации. Следует отметить, что данный прием дает возможность, не прибегая к масштабным по объему и массе экспериментам, определиться с основными особенностями реализации всего технологического цикла.

Четвертая глава представляет результаты всестороннего исследования получаемых продуктов и полупродуктов с использованием методик, традиционно используемых для их оценки. В работе изучен состав карбонизата и активного угля на базе СКО, определена пористая структура получаемого продукта. С помощью электронной микроскопии иллюстрируется морфология поверхности получаемого углеродного материала и его состав. Значительное внимание в данном разделе, как и следует диссертации, выполняемой на соискание ученой степени кандидата технических наук, уделено определению практических направлений использования углеродного адсорбента, полученного по разработанной технологии. В частности, выявлена возможность и перспективность использования активного угля, полученного из СКО республики Союз Мьянма для очистки сточных вод коксохимического производства, что имеет большое значение для страны, реализующей подобные технологии. Показана способность угля к эффективному извлечению из воды хлороформа и

хлорфенолов. Наряду со способностью разработанного сорбента к извлечению растворенных в воде органических соединений, при отсутствии у него, как было показано в данной работе, ионообменных свойств, в главе иллюстрируется его способность к эффективной очистке газовых сред от паров органических соединений. Логичным шагом исследования явилась оценка эффективности регенерации активного угля, насыщенного органическими веществами, что предполагает возможность его использования в циклах сорбция – регенерация. Применение в работе метода планирования эксперимента (раздел «Очистка сточных вод с территории коксохимического производства») позволяет оптимизировать работу с получением максимальной информации при снижении количества выполненных экспериментов.

В пятой главе на базе проведенной работы сформирована принципиальная аппаратурно-технологическая схема переработки СКО на активные угли описанием существа предлагаемой технологии, проведено технико-экономическое обоснование предлагаемой технологии, что позволило выявить все предпосылки организации на ее базе действующего производства и сделать заключение о несомненной целесообразности организации в Республике Союз Мьянма производства активных углей из СКО.

Выводы по диссертации (9 пунктов), в отличие от многих, выполняющихся в настоящее время диссертационных работ, являются достаточно неперегруженными и адекватно отражают поставленные цель и задачи исследования, основные разделы диссертации и достигнутые результаты.

С положительной стороны характеризует представленную работу обширное и информативное **Приложение**, в котором приведено

значительное количество информации, свидетельствующей о высокой вероятности практической реализации данного научного труда.

Таким образом представленная работа является логично построенной и полноценно завершенной. Текст рукописи в полной мере раскрывает анализ состояния вопроса в исследуемой области, методики, направленные на решение поставленной цели, подробное описание и трактовку полученных результатов, а также рекомендации по их практическому использованию.

Автореферат диссертации достаточно полно отражает достигнутые результаты. По материалам диссертации опубликовано 9 подготовленных в соавторстве статей и тезисов докладов, в том числе 2 статьи в журналах перечня ВАК, получено положительное решение Роспатента по заявке на изобретение.

В качестве замечаний и рекомендаций по работе можно отметить следующее:

- По мнению оппонента, значительная часть формулировок, вынесенных в раздел «научная новизна» должна быть отнесена в раздел «практическая значимость». Например, 2-й и 3-й пункты новизны о «выявлении закономерности влияния на выход и поглотительные свойства целевого продукта пиролиза СКО интенсивности нагревания, уровня конечной температуры и длительности изотермической обработки сырья при конечной температуре и об установлении характера 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». К пунктам же новизны может быть отнесен 4-й раздел новизны, который желательно разделить на 2 пункта, один из которых характеризовал бы геометрические закономерности пористой структуры, выявленные в процессе изучения полученных материалов, а второй отражал бы выявленный химизм процесса. В отдельный пункт новизны, по мнению оппонента, можно вынести также заключение об «обнаружении наличия резервов разработанной технологии, обеспечивающих изменение наряду с другими поглотительных свойств ее целевых продуктов за счет вариации ключевых параметров стадий пиролиза и активации». Три пункта научной новизны, по мнению оппонента, вполне достаточно для характеристики выполненной работы на соискание ученой степени кандидата технических наук, как законченного научного исследования.

- Работа изобилует неправомерным приведением избыточных значащих цифр в приведенных результатах. Например, в таблицах 1 и 4 автореферата, а также, соответствующей таблице диссертации (таблицы 2-2 и 3-5), при указании элементного состава угля приводится 5 значащих цифр, что не соответствует возможностям использованной методики. В таблице 3 автореферата и соответствующей таблице диссертации приведено 4 значащие цифры для обозначения поглотительной способности по метиленовому голубому, что также не соответствует возможностям заявленной методики. В таблице 2-1 диссертации указано четыре значащие цифры (0,1725) в усредненном показателе содержания натрия, при 2-х значащих цифрах в исходных базовых значениях. В таблице 4-3 - шесть значащих цифр, характеризующих содержание углерода, при 4-х для исходных для расчета показателей. Таблица 3-1 диссертации содержит четыре значащие цифры (21,13) для

характеристики активности по иоду -- какова же погрешность исследования?

- В таблице 5 автореферата и соответствующей таблице 4-5 диссертации приведено значение объема пор (W), характеризующего сумму объемов микро- и мезопор, определенных по парам азота, в то время, как в соответствии с принятой классификацией, сумма объемов микро- и мезопор обозначается, как W_s (предельный объем сорбционного пространства), что в этой же таблице правильно указано для паров бензола.
- Вряд ли стоит на 9 страницах диссертации подробно описывать (раздел 1.4) методы исследования активных углей, раздел, который приемлем, возможно, в студенческой выпускной работе.
- В уравнениях М.М.Дубинина (с.26 диссертации) W_0 трактуется не как «суммарный объем микропор», а как «предельный объем адсорбционного пространства» и представляет собой величину, равную объему микропор и объему адсорбата, адсорбировавшегося на поверхности мезопор к началу капиллярной конденсации.
- В диссертации имеются описки (число Авагадро -- с.25, в таблице 3 автореферата и соответствующей таблице 3-11 диссертации неверно указана размерность «метиленового числа» (m^2/g), в то время, как должно mg/g и пр.).
- При оценке представления использованных в работе методик следует отметить, что вряд ли стоит описывать методику (как долго взбалтывали, какой концентрации раствор брали и т.п.), если на нее можно просто сослаться.
- Также, вряд ли, при разработке технологии получения активных углей из скорлупы кокосового ореха стоит использовать методику [ГОСТ 6217-74. Уголь активный древесный дробленый марки БАУ-А.] треть вековой (33 года) давности, в то время, как имеется доступная методика (ASTM D), по которой оцениваются именно эти угли – из

СКО. Это также можно отнести и к другим используемым в работе методикам, для которых имеются доступные методики ASTM, по которым в мире, а сейчас уже в РФ, оцениваются активные угли из СКО, или современные российские ГОСТы:

Методики исследования активированных углей

Наименование показателя	Метод испытания
Прочность, %	ГОСТ 16188-70 → ГОСТ Р 55873-2013, ASTM D3802
Насыпная плотность, г/дм ³	ГОСТ 16190-70 → ГОСТ Р 55959-2014, ASTM D2854
Массовая доля влаги, %	ГОСТ 12597-67 → ASTM D 2867
Массовая доля золы, %	ГОСТ 15596-67 → ГОСТ Р 55960-2014
Адсорбционная активность по метиленовому голубому, мг/г	ГОСТ 4453-74 → ТМ-11

При этом следует отметить, что приведенные выше замечания не носят принципиального характера и в целом не уменьшают значимость выполненной диссертационной работы. Автореферат и публикации соответствуют содержанию диссертации.

Квалификационная оценка диссертации

Диссертация Со Вин Мьинт «ПЕРЕРАБОТКА СКОРЛУПЫ ОРЕХОВ КОКОСА РЕСПУБЛИКИ СОЮЗ МЬЯНМА В АКТИВНЫЕ УГЛИ»,

представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.07 – «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ» представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, полностью соответствующую требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842. В работе на основании выполненных автором исследований изложены научно-обоснованные технологические решения по получению и применению активированных углей из скорлупы кокосового ореха республики Союз Мьянма, имеющие существенное значение для развития промышленности страны.

На основании вышеизложенного считаю, что Со Вин Мьинт заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.07 – «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ».

Официальный оппонент,

Д.т.н., проф., заведующий кафедрой «Химии и технологии материалов и изделий сорбционной техники» Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета)

190013, Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 26

Тел.: +7 (812) 494-93-95, Электронная почта: samonin@lti-gti.ru

Дата: 28.08.2017



Вячеслав Викторович Самонин

Подпись Самонина Вячеслава Викторовича удостоверяю
Начальник отдела кадров



Т.Ю. Ярохорова