



09.02.2022 г № 12-230-03/101

На № _____ от _____

ОТЗЫВ
ОТЕЧЕСТВЕННОГО НАУЧНОГО КОНСУЛЬТАНТА
на диссертационную работу Мухамедовой Нурии Мейрамкановны
«Исследование структурно-фазового состояния и физико-механических
свойств материала на основе кремния и технического углерода»,
представленную на соискание степени доктора философии (PhD)
по специальности 6D072300 – «Техническая физика»

1. Актуальность темы исследования и ее связь с общенаучными и общегосударственными программами

Интенсивное развитие современной техники невозможно представить без новых материалов с улучшенными свойствами. Большой интерес в этой связи проявляется к использованию керамики на основе карбида кремния. Интерес вызван прежде всего свойствами самого карбида кремния, а также дешевизной технологии и сырья. Однако, стоит отметить, что производство карбидокремниевой керамики в Казахстане отсутствует. В этом плане диссертационная работа является актуальной.

Диссертационная работа Мухамедовой Н.М. посвящена разработке нового метода получения керамического материала на основе кремния и углерода, а также последующему исследованию его структурно-фазового состояния и физико-механических свойств. Особое внимание уделено изучению структуры и механических свойств полученного материала. Предложенные автором методики и рекомендации, а также результаты исследования позволят эффективно решать многие проблемы металлургии, машиностроения, нефтяной, химической, ядерной и других отраслей.

Диссертационная работа соискателя содержит ряд новых оригинальных результатов, имеющих научно-практическое значение. Автором определены режимы спекания и количество исходных компонентов, необходимых для формирования карбидокремниевое материала. Результатами исследований было подтверждено, что полученный материал обладает улучшенными характеристиками по отношению к своим аналогам. Согласно результатам исследований, материал имеет кристаллическую кубическую α , β -SiC фазу, его плотность находится в интервале от 2,4 до 2,8 г/см³, а минимальный предел прочности составляет 50 МПа,

что значительно выше результатов, полученных другими авторами на сегодняшний день.

Результаты, представленные в данной диссертационной работе получены при финансовой поддержке Государственного учреждения «Комитет науки Министерства образования и науки Республики Казахстан» в рамках Договора № 271 от 12.02.2015 года по теме: «Способ получения силицированного графита» на 2015-2017 гг.

2. Научные результаты и их обоснованность

В диссертационной работе определены режимы спекания и количество исходных компонентов, необходимых для формирования карбидокремниевого материала. Экспериментально подтверждено, что полученный материал обладает улучшенными характеристиками относительно своих мировых аналогов.

Разработан и запатентован новый способ получения углеродсодержащих материалов, в частности силицированного графита, который может быть использован в атомной энергетике, металлургической промышленности и др. для создания изделий и элементов конструкций, подвергающихся воздействию агрессивных сред. Данный способ отличается от своих аналогов сниженными трудо-, энергозатратами и использованием в качестве исходных материалов технического углерода ГОСТ 7885-86 и кварцевого песка ГОСТ 22551-77.

3. Степень обоснованности и достоверности каждого научного результата (научного положения), выводов и заключения соискателя, сформулированных в диссертации

Достоверность научных положений, выносимых на защиту, выводов и заключения соискателя не вызывает сомнения.

Достоверность результатов подтверждается тем, что результаты в рамках диссертационной работы были выполнены с применением хорошо апробированных экспериментальных методов и методик исследования, большим количеством экспериментальных данных и их статистической обработкой.

Основные результаты исследований прошли рецензирование в высокорейтинговых международных научных журналах и журналах из Перечня КОКСОН МОН РК, а также были апробированы на многих международных научных конференциях.

4. Степень новизны каждого научного результата (положения), вывода соискателя, сформулированных в диссертации

В диссертационной работе Мухамедовой Н.М. были впервые:

1. Разработан способ получения карбидокремниевого материала с использованием вторичных продуктов промышленности в качестве исходных компонентов.

2. Получена карбидокремниевая керамика методом искроплазменного спекания с использованием вторичных продуктов промышленности, в качестве исходных компонентов.

3. Определены структурно-фазовые состояния и физико-механические свойства полученного керамического материала.

Полученные результаты могут быть востребованы и применимы при проектировании предприятий по производству карбидокремниевой керамики и

выпуску изделий из него для различных отраслей промышленности Казахстана, таких как машиностроение, ядерная энергетика, нефтедобывающая промышленность и др.

5. Практическая и теоретическая значимость научных результатов

Данные, полученные соискателем Мухамедовой Н.М., могут быть востребованы и применимы при проектировании предприятий по производству карбидокремниевой керамики и выпуску изделий из него для различных отраслей промышленности Казахстана, таких как машиностроение, ядерная энергетика, нефтедобывающая промышленность и др.

Разработанный способ получения материала на основе кремния и технического углерода с использованием вторичных продуктов промышленности в качестве исходных компонентов защищен авторским свидетельством и может быть использован практиками-материаловедами для создания материала, обладающего улучшенными физико-механическими, теплофизическими и трибологическими свойствами.

6. Личный вклад автора

Личный вклад автора состоит в постановке задач исследования, анализе литературных данных и патентном поиске, участии в экспериментах по получению образцов карбидокремниевой керамики, расчету исходных компонентов на основе стехиометрии и температурного режима нагрева для индукционного и искроплазменного спекания. Совместно со специалистами Филиала ИАЭ РГП НЯЦ РК были проведены электронно-микроскопические, металлографические, рентгеноструктурные и физико-механические исследования образцов полученной карбидокремниевой керамики. Анализ полученных результатов и формулировка основных выводов проведены совместно с научными консультантами.

7. Замечания, предложения по диссертации

В ходе реализации поставленных задач в диссертационной работе соискатель Мухамедова Н.М. проявила себя как высококвалифицированный и инициативный специалист, способный ставить и решать сложные научные задачи. Высокий профессиональный уровень позволил ей использовать в исследованиях современное исследовательское и производственное оборудование.

Главы диссертации структурированы, логически взаимосвязаны и имеют внутреннее единство. Работа выполнена с соблюдением принципа академической честности.

Мухамедова Н.М. регулярно представляла основные результаты диссертации на научно-технических советах Национального ядерного центра Республики Казахстан, на научных семинарах кафедры «Техническая физика и теплоэнергетика», на объединенных научных семинарах инженерно-технологического факультета НАО «Университет имени Шакарима города Семей», на Научно-техническом совете НАО «Университет имени Шакарима города Семей», Казахско-польских научных семинарах докторантов PhD во Вроцлавском университете науки и технологии (г. Вроцлав, Польша).

Результаты диссертационной работы доложены Мухамедовой Н.М. на 6 международных и республиканских научных конференциях. Она является соавтором 12 научных публикаций по теме диссертации, из них: 8 работ (7 статей, 1

патент на изобретение Республики Казахстан) опубликованы в изданиях, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере образования и науки МОН РК; 2 статьи опубликованы в зарубежных научных изданиях, входящих в базу данных Scopus и Web of Science).

В целом диссертация Мухамедовой Н.М. представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, посвященную решению серьезной и сложной научной проблемы, связанной с созданием нового материала на основе кремния и углерода с характеристиками не уступающими своим аналогам и устойчивого к агрессивным средам. Результаты полученные, соискателем Мухамедовой Н.М., в рамках диссертационной работы могут вызвать интерес специалистов различных отраслей промышленности Казахстана, таких как машиностроение, ядерная энергетика, нефтедобывающая промышленность.

Считаю, что по объему, уровню исполнения, достоверности и научно-практической значимости полученных результатов, диссертационная работа Мухамедовой Нурии Мейрамкановны обладает законченностью, логической взаимосвязью всех глав, внутренним единством, научной новизной, практической значимостью и соответствует всем требованиям, предъявляемым Комитетом по обеспечению качества в сфере образования и науки МОН РК к PhD-диссертационным работам.

С учетом вышеизложенного, считаю, что соискатель Мухамедова Нурия Мейрамкановна, несомненно, заслуживает присуждения искомой степени доктора философии (PhD) по специальности 6D072300 – «Техническая физика».

**Отечественный научный консультант,
доктор физико-математических наук,
профессор**



М.К. Скаков



*подпись Скакова М.К. заверено
вед. специалистом СКР
Евгений Кауцманов Е.С.*