

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Бакенова Жолдошбека Бекбоевича на тему: «Получение нанодисперсных металлокомпозитов при электроискровом диспергировании системы SiC-Me», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия

Актуальность исследования. В технике в качестве конструкционных материалов широкое применение находят металломатричные композиты, содержащие в качестве армирующей фазы карбид кремния, т.к. они обладают повышенными механическими и эксплуатационными свойствами.

Особое внимание уделяется получению композитов с наноразмерными частицами металлической матрицы и армирующей фазы. Уменьшение размеров частиц до наноуровня способствует повышению механических свойств композиционных материалов.

Существующие методы получения металломатричных нанодисперсных композиционных материалов являются многостадийными, требующими достаточно сложного оборудования. В связи с этим разработка новых эффективных методов синтеза таких материалов является актуальной задачей, позволяющей получать материалы нового поколения.

Для получения металломатричных наноконпозиционных материалов перспективным является метод электроискрового диспергирования, который позволяет получать нанодисперсные порошки любого токопроводящего материала.

Цель данного исследования состояла в установлении закономерностей получения нанодисперсных металлокомпозитов при совместном электроискровом диспергировании карбида кремния с металлами.

Для достижения цели исследования были решены следующие задачи:

- определение характера влияния различных факторов (природы металлов и жидкой среды) на получение нанодисперсных металлокомпозитов в условиях искрового разряда;
- установление фазового состава и дисперсности синтезированных металлокомпозитов;
- изучение свойств полученных нанодисперсных металлокомпозитов.

Диссертационная работа Бакенова Ж.Б. выполнена на кафедре химии и технологии ее обучения Кыргызского государственного университета им. И. Арабаева в соответствии с госбюджетной темой в период с 2005 по 2017 гг: «Разработка физико-химических основ синтеза перспективных неорганических и органических материалов», № госрегистрации 0003818.

Научная новизна работы заключается в изучении закономерностей синтеза нанодисперсных металлокомпозитов с армирующими фазами в виде

карбида кремния и кремния при совместном электроискровом диспергировании карбида кремния с металлами. При этом выявлено, что образование металлокомпозитов зависит от природы металла и жидкой среды. Металлокомпозиты на основе алюминия и никеля получены в гексане и спирте, а металлокомпозит на основе меди только в гексане. На основе расчета размеров областей когерентного рассеяния и электронной микроскопии показано, что синтезированные металлокомпозиты содержат нанодисперсные фазы. Показано, что синтезированные металлокомпозиты обладают металлической проводимостью, а металлокомпозит на основе никеля по магнитным свойствам относится к магнитомягким материалам. Установлено, что химическая и каталитическая активность металлокомпозитов зависит от условий их синтеза.

Практическая значимость полученных результатов. Установленные закономерности могут быть использованы для разработки методик синтеза нанодисперсных металлматричных композитов, содержащих карбид кремния и кремний. Металлокомпозиты с металлической проводимостью могут быть использованы в качестве материала для создания электроконтактных деталей, а также в качестве катализаторов. Кроме того, металлокомпозит на основе никеля, как магнитомягкий материал, может быть использован для изготовления магнитоприводов электрических машин и приборов.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 3 глав, выводов, изложенных на 128 страницах компьютерного текста, включая 29 таблиц и 27 рисунков, библиографию из 164 наименований.

Во введении изложена актуальность темы диссертационной работы, сформулированы цель и задачи исследования, определены научная новизна и практическая значимость результатов исследований, а также основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе дан достаточно полный обзор научной литературы по физико-химическим свойствам и методам получения металлматричных нанокompозитов. На основе анализа и сопоставления литературных данных выбран метод электроискрового диспергирования для синтеза нанодисперсных металлокомпозитов.

Методическая часть диссертации (**вторая глава**), с моей точки зрения, написана достаточно подробно. В ней приведены методика получения нанодисперсных металлокомпозитов при совместном электроискровом диспергировании карбида кремния с металлами и методы исследования синтезированных металлокомпозитов. Приведенный материал позволяет создать четкое представление о методических приемах, использованных диссертантом, уровне экспериментальной и исследовательской техники.

Результаты исследования и их обсуждение приведены в **третьей главе**.

Автором впервые систематически изучены закономерности синтеза нанодисперсных металлокомпозитов при совместном электроискровом диспергировании карбида кремния с металлом. Методом рентгенофазового анализа показано, что образование металлокомпозитов, состоящих из матричного металла и армирующих фаз в виде карбида кремния и кремния, происходит при совместном электроискровом диспергировании карбида кремния с алюминием и никелем в гексане и спирте, а металлокомпозит на основе меди образуется только в гексане.

Методами энергодисперсионного рентгеновского микроанализа и гравиметрии установлен элементный и фазовый состав синтезированных металлокомпозитов. Металлокомпозиты на основе алюминия, меди и никеля, состоят из трех элементов (Me, Si, C), а фазовый состав и соотношение металлической фазы и карбида кремния зависит от природы металлов и жидкой среды.

Применение расчета размеров областей когерентного рассеяния и метода электронной микроскопии позволило соискателю установить, что синтезированные металлокомпозиты содержат нанодисперсные фазы и показать, что самые низкоразмерные наночастицы фаз содержатся в составе алюмоматричного композита.

Методами дериватографического и рентгенофазового анализов изучена термическая устойчивость синтезированных металлокомпозитов при нагревании на воздухе до 1000°C и установлено, что более устойчивым при нагревании на воздухе до 500°C является алюмоматричный композит.

Методом измерения электросопротивления установлено, что металлокомпозиты на основе алюминия, меди и никеля обладают металлической проводимостью. Электропроводность металлокомпозитов зависит от природы металла и природы жидкой среды. При одинаковых условиях наиболее высокой электропроводностью обладает металлокомпозит на основе никеля. Электропроводность металлокомпозитов на основе алюминия и меди с повышением температуры понижается, а электропроводность металлокомпозита на основе никеля, наоборот, увеличивается.

Определенная из магнитного гистерезиса величина коэрцитивной силы металлокомпозита на основе никеля позволила отнести данный металлокомпозит к магнитомягким материалам.

Металлокомпозиты обладают каталитической активностью в реакции разложения пероксида водорода. Скорость разложения пероксида водорода зависит от природы металла, находящегося в составе металлокомпозита, природы жидкой среды, в которой получен металлокомпозит, и температуры.

Соискателем выполнен большой объем экспериментальной работы. Обоснованность и достоверность полученных результатов не вызывает сомнения, т.к. автор диссертации использовал комплексный подход в

проведении исследований с использованием современных физико-химических методов.

Автореферат и 11 публикации, из них 2 статьи в журналах России (РИНЦ) достаточно полно отражают содержание диссертации.

Имеются некоторые замечания и пожелания по диссертационной работе:

1. Для определения дисперсности синтезированных металлкомпозитов использован метод сканирующей электронной микроскопии, который, как правило, позволяет оценить размеры агрегатов наночастиц, а для определения размеров наночастиц желательнее было бы использовать метод просвечивающей электронной микроскопии.

2. Электропроводность синтезированных металлокомпозитов определена при температурах 25°C и 400°C. Соискатель не обосновал необходимость измерения электропроводности металлокомпозитов при 400°C.

Указанные замечания ни в коей мере не влияют на общую положительную оценку работы.

Диссертационная работа Бакенова Жолдошбека Бекбоевича является законченным научным исследованием.

По актуальности темы, объему исследования, научной новизне и практической значимости диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым ВАК КР к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия.

Зав. кафедрой общей, клинической
биохимии и патофизиологии
медицинского факультета ОшГУ,
д.х.н., профессор:

А.С. Маметова

Подпись д.х.н., проф. Маметовой А.С. заверено.

Ученый секретарь



Баисубанов М.Т.