

решение диссертационного совета от 22 марта 2017 года № 68

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской академии наук» о присуждении Федотову Михаилу Александровичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка физико-химических основ получения полидисперсных порошков оксидов железа химико-металлургическим способом», в виде рукописи, по специальности 05.16.06 «Порошковая металлургия и композиционные материалы» принята к защите 28 декабря 2016 года, протокол № 65, диссертационным советом Д 002.060.02 на базе ФГБУН «Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской академии наук», 119334, г. Москва, Ленинский проспект, 49, приказ Минобрнауки РФ № 714/нк от 02.11.2012 г.

Соискатель ФЕДОТОВ Михаил Александрович родился в 1989 году.

В 2011 году окончил Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана с присвоением квалификации инженер по специальности «ракетные двигатели».

С 2011 по 2015 год обучался в аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской академии наук (ИМЕТ РАН) по специальности 05.16.06 «Порошковая металлургия и композиционные материалы».

Работает младшим научным сотрудником в лаборатории новых металлургических процессов Института металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской академии наук.

Диссертация выполнена в ИМЕТ РАН в лаборатории Новых металлургических процессов.

Научный руководитель КОВАЛЕНКО Лев Васильевич д.т.н., профессор, заведующий лабораторией новых металлургических процессов ИМЕТ РАН.

Официальные оппоненты:

ТИМОФЕЕВ Анатолий Николаевич, доктор технических наук, первый заместитель генерального директора ОАО «Композит»;

МУРАТОВ Дмитрий Геннадьевич, кандидат технических наук, старший научный сотрудник лаборатории химии полисопряженных систем ФГБУН Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Озерский технологический институт-филиал федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (ОТИ НИЯУ МИФИ), в своем положительном заключении, подписанном заместителем директора ОТИ НИЯУ МИФИ, доцентом кафедры химии и химической технологии, к.х.н. О.В. ФЕДОРОВОЙ и секретарем семинара А.С. ЕРОФЕЕВОЙ и утвержденном директором ОТИ НИЯУ МИФИ к.т.н. И.А. ИВАНОВЫМ, указала, что диссертационная работа по актуальности темы, научной новизне, практической значимости, объёму выполненных исследований, полноте освещённости результатов в технической литературе отвечает критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям «Положения о присуждении ученых степеней».

Соискатель имеет 18 опубликованных работ, из них по теме диссертации опубликовано 14 научных работ, в том числе 4 статьи в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ. Общий объем работ по теме диссертации составляет 5,7 печатных листов (авторский вклад 65%). Содержание диссертации достаточно полно отражено в опубликованных работах.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации и личный вклад автора:

1. Теплов О.А., Коваленко Л.В., Фолманис Г.Э., Федотов М.А., Фолманис Ю.Г. Процессы восстановления наноразмерного гематита водородом. // Перспективные материалы, 2014. – № 9. – С. 53 – 58.
2. Fedotov M.A., Gorbunova O.A., Fedorova O.V, Folmanis G.E., Kovalenko L.V. Magnetic iron oxides in the cementation technology of the boron-containing radioactive waste. // IOP Conference Series: Material Science and Engineering, 2015. – V.81. – 012063.

3. Федотов М.А., Дзидзигури Э.Л., Коваленко Л.В., Фолманис Г.Э. Получение наноразмерных оксидов железа для кондиционирования жидких радиоактивных отходов. // Наноинженерия, 2015. – № 8. – С. 3 – 8.
4. Теплов О.А., Федотов М.А., Коваленко Л.В., Фолманис Г.Э. Процессы восстановления наноразмерного гематита углеродом. // Перспективные материалы, 2015. – № 10. – С. 73 – 79.
5. Михайлова А.Б., Сиротинкин В.П., Федотов М.А., Корнеев В.П., Шамрай В.Ф., Коваленко Л.В. Количественное содержание маггемита и магнетита в их смесях рентгенофазовыми методами. // Материаловедение, 2015. – № 9. – С. 36 – 41.

Личный вклад автора в перечисленных публикациях состоял в проведении экспериментов, анализе, обработке данных и интерпретации полученных результатов.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

Профессора кафедры Электрохимических технологий, систем и установок ФГБОУ ВО «Московский технологический университет», д.т.н. Яштулова Н.А.; доцента кафедры Функциональных наносистем и высокотемпературных материалов НИТУ «МИСиС», к.т.н. Дзидзигури Э.Л.; ведущего научного сотрудника Института физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН, д.ф-м.н. Тытика Д.Л.; ведущего научного сотрудника лаборатории плазменных процессов в металлургии и обработке материалов ФГБУН Института металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН, к.т.н. Благовещенского Ю.В.; ведущего научного сотрудника лаборатории «Электронные и фотонные процессы в полимерных наноматериалах» ФГБУН Института физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН, доктора технических наук, профессора Ревинной А.А.;

Все отзывы положительные. В отзывах содержатся критические замечания, например:

- В автореферате нет объяснения, почему получаемые порошки должны быть полидисперсными;

- Размерные характеристики порошков, приведённые в тексте автореферата, не соответствуют данным электронных микрофотографий (стр. 14, рисунок 4);

- Указывается, что в качестве исходного реагента для получения оксидов железа выбран хлорид железа (III), однако не представлено обоснование причины выбора прекурсора. Не дано обоснование целесообразности его использования;

- Отсутствует необходимая информация о природе реагентов при углеродном восстановлении для расчета себестоимости продукта (страница 17);

- При анализе данных таблиц 1 и 4 по фазовому составу образцов оксида железа не объясняется различие разброса значений в содержании $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ для образца «33% Медисорб»;

- Непонятно, что обозначает формулировка «порошки оксидов железа в смеси с углеродом» (стр. 19)? Данная композиция неоднократно упоминается в работе, но не описан способ введения в нее углерода;

- Было бы полезно обосновать выбор сахарозы в качестве восстановителя;

- Следовало бы пояснить, чем обусловлен выбор оксидов железа в качестве активаторов процесса цементирования борсодержащих радиоактивных отходов;

На все критические замечания даны подробные и исчерпывающие ответы (см. стенограмму).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетенцией, наличием публикаций и достижений в области порошковой металлургии и способностью определить научную и практическую ценность представленной в диссертационный совет диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

– разработаны физико-химические основы способа получения полидисперсных порошков оксидов железа, содержащих углерод, на основе химико-металлургического метода с целью получения порошковых материалов, повышающих эффективность процесса утилизации борсодержащих жидких радиоактивных отходов (ЖРО) атомных электростанций методом цементации;

– предложена методика использования в качестве восстановителя порошкового углерода, являющегося также катализатором схватывания матрицы компаундов ЖРО, содержащих бор;

- доказана перспективность использования полученных порошковых материалов для сокращения сроков твердения компаундов борсодержащих ЖРО;
- введено новое представление о процессе утилизации борсодержащих ЖРО с применением нового композиционного материала, содержащего полидисперсные фракции оксидов железа и углерод;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- доказано влияние дисперсности исходных компонентов процесса восстановления на температуру начала процесса получения оксидных фаз железа;
- применительно к проблематике диссертации результативно использован метод Ритвельда в сочетании с расчетом параметров элементарных ячеек кристаллической решетки и предварительной оценкой массовых долей магнетита и маггемита, что позволило контролировать фазовый состав получаемого продукта;
- изложены результаты исследований, подтверждающие принцип последовательных превращений оксидов железа, предложенный академиком А.А. Байковым, применительно к восстановлению наноразмерного искусственно приготовленного сырья углеродом;
- раскрыты технические возможности и перспективы практического применения полученного порошкового материала в области ядерной энергетики при утилизации радиоактивных отходов и других отраслях экономики;
- изучена кинетическая характеристика процесса восстановления наноразмерного гидроксида железа восстановлением высокодисперсным твердым углеродом;
- проведена модернизация технологического оборудования применительно к использованию твердого восстановителя для получения полидисперсных активаторов процесса цементирования ЖРО;

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- разработаны новые порошковые активаторы процесса цементирования борсодержащих жидких радиоактивных отходов и получены лабораторные образцы отвержденных компаундов, содержащих растворы ЖРО Калининской и Нововоронежской АЭС;

– определена сравнительная экономическая эффективность разработанного способа и процесса восстановления наноразмерного сырья газообразным водородом. Указанный способ восстановления наноразмерного гидроксида железа твердым углеродом является более производительным, безопасным и экономичным по сравнению с низкотемпературным водородным восстановлением;

– создана модель эффективного применения полученных знаний для оптимизации процесса кондиционирования борсодержащих ЖРО;

– представлены предложения по применению разработанного способа получения материалов в различных отраслях экономики.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

– для экспериментальных работ результаты получены на сертифицированном оборудовании, с использованием современных измерительных приборов, показана воспроизводимость результатов исследований в различных условиях;

– теория построена на известных, проверяемых данных, полученные результаты согласуются с литературными источниками;

– идея базируется на анализе и обобщении практического опыта исследования процесса восстановления рудного сырья твердым углеродом и газообразным водородом, а также низкотемпературного восстановления искусственно приготовленного наноразмерного гидроксида железа химико-металлургическим способом;

– установлено качественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике;

– использованы современные методики сбора и обработки исходной информации.

Личный вклад соискателя состоит в:

– подготовке методик исследований и проведении экспериментов по получению исходного сырья – гидроксида железа, восстановлению его до оксидов железа в установке горизонтального типа;

– разработке методики исследования свойств получаемых порошков оксидов железа;

– проведении исследования кинетики процесса восстановления наноразмерного исходного сырья;

– обработке и интерпретации экспериментальных данных и основных научных результатов;

– подготовке основных публикаций по выполненной работе, включая четыре статьи в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Содержание и проблематика диссертации соответствуют паспорту специальности 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы (область исследований 1).

Диссертация Федотова Михаила Александровича является научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная задача получения полидисперсных порошков оксидов железа для оптимизации процесса цементирования борсодержащих жидких радиоактивных отходов низкой и средней активности, что вносит значительный вклад в развитие экономики страны.

На заседании 22 марта 2017 г. диссертационный совет принял решение присудить Федотову Михаилу Александровичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 8 докторов наук по специальности 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени - 16, против присуждения учёной степени – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного
совета Д 002.060.02, д.т.н.,
член-корреспондент РАН

Г.С.Бурханов

Ученый секретарь диссертационного
совета Д 002.060.02, д.т.н.

И.Е.Калашников

22 марта 2017 года

Подпись Г.С. Бурханова и И.Е. Калашникова заверяю:

Ученый секретарь ИМЕТ РАН, к.т.н.

О.Н. Фомина

