

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Федотова Михаила Александровича**  
**«Разработка физико-химических основ получения полидисперсных порошков оксидов железа химико-металлургическим способом»,**  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы»

В настоящее время в Российской Федерации осуществляется строительство атомных электростанций (АЭС) с водо-водяными энергетическими реакторами. Запуск новых АЭС позволит в дальнейшем увеличить долю атомной генерации в общем энергобалансе, что может привести к увеличению количества радиоактивных отходов. Значительная часть этих отходов находятся в жидком виде и представляют собой смесь органических и неорганических соединений. Наиболее перспективным способом утилизации такого вида отходов является цементирование. С этой точки зрения, усовершенствования способов утилизации жидких радиоактивных отходов с помощью получения порошковых композиций полидисперсных оксидов железа с углеродом в качестве активаторов процесса цементации является **актуальной задачей.**

В представленной диссертационной работе Федотова М.А. решен комплекс задач, включая определение оптимальных технологических параметров получения композиций полидисперсных магнитных порошков оксидов железа с углеродом. Проведено сравнение различных видов восстановителей (активированный уголь марки БАУ-А и «Медисорб», древесный уголь и сахароза) на процесс получения магнитных фаз оксидов железа. Определены температурные интервалы образования промежуточных фаз оксидов железа в процессе восстановления наноразмерного гидроксида железа высокодисперсными углями различных марок.

**Практическая значимость работы** состоит в разработке методики количественного рентгенофазового анализа смеси полидисперсных магнитных порошков оксидов железа для определения содержания маггемита и магнетита. Это позволило определить оптимальные технологические параметры низкотемпературного обжига порошков оксидов железа с углеродом.

Разработанная автором технология позволяет увеличить выход готового продукта более чем на 30% при более низкой себестоимости по сравнению с процессом восстановления гидроксида железа газообразным водородом.

В процессе исследования автором использовано сертифицированное современное высокотехнологичное оборудование, что позволяет говорить о высокой **достоверности полученных результатов. Личный вклад** соискателя в разработку научной проблемы и

научная новизна выводов подтверждаются публикациями в рецензируемых периодических изданиях из перечня ВАК РФ и участием во всероссийских и международных научных конференциях.

Автореферат и опубликованные работы достаточно полно отражают **содержание** диссертационной работы. Общая оценка **содержания** диссертационной работы в области экспериментальных исследований, **достоверности выводов**, сформулированных в диссертации, позволяет сделать вывод о высокой научной квалификации соискателя.

По тексту автореферата имеются следующие замечания:

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

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

3) 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».

Приведенные замечания не снижают общей положительной оценки работы и не затрагивают основных положений выносимых на защиту.

Представленная диссертационная работа удовлетворяет всем требованиям п.9 Положения о присуждении учёных степеней, утверждённом Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а его автор, Федотов Михаил Александрович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы».

Доктор химических наук, профессор  
кафедры Электрохимических технологий, систем и установок  
ФГБОУ ВО «Московский технологический университет»  
119571, Москва, пр. Вернадского, 86  
+7 (916) 734-39-86, yashtulovna@mail.ru

Яштулов Николай Андреевич

