



**REVIEW or REPORT**

**Submitted by the Science advisor on the thesis "Processing of Iron Chloride Solution" by Igor Yu. Motovilov, submitted for completion for a scientific degree of PhD in Metallurgical Engineering 6D070900**

The thesis work by I.Yu. Motovilov is devoted to substantiation and verification of the technology of processing solutions of iron chloride using a process of high-temperature hydrolysis to produce ultrafine iron oxide powders.

Competent task setting has been performed on the basis of literature reviews and the results of preliminary studies.

The initial parameters for the introduction of the process have been determined, and the process mechanisms have been suggested by thermodynamic calculations of high-temperature hydrolysis reactions. The author has studied the kinetics and has established high-temperature hydrolysis process mechanism, which indicates a high scientific level and the ability to correctly interpret the results obtained.

Having used a wide range of physicochemical analysis methods (X-ray phase, microprobe analyzes, Mössbauer spectroscopy, scanning and transmission microscopy, differential scanning calorimetry, magnetic susceptibility), a comprehensive certification of the properties of the obtained iron oxide powders has been carried out and their compositions, size and magnetic susceptibility have been determined.

A schematic diagram has been developed and the calculation of the material and thermal balance of ferric chloride high-temperature hydrolysis technology has been given. An important advantage of the study is the fact that as a result of the experimental studies, the process mechanism of iron chloride high-temperature hydrolysis in an oxidizing atmosphere has been established, which is a scientific novelty of the present work.

The thesis work has an internal unity, logical sequence and interconnection of theoretical positions and practical results. The research results have been presented at the Worcester Polytechnic Institute, as evidenced by the corresponding certificate.



According to the results of the scientific work by I. Yu. Motovilov, 14 printed works have been published, including 1 article in the journal, which is a part of the Scopus database (CIS Iron and Steel Review with impact factor 0.96); 4 have been printed in publications recommended by the Committee on the Control of Education and Science of the MES RK; 7 have been published in a collection of reports of international conferences held in the Republic of Kazakhstan, countries of near and far abroad, 1 monograph has been published, 1 patent application has been filed in RK RK №2017 / 0597.1 dated July 14, 2018 on the "Method of Integrated Processing of Poor Oxidized Nickel Ores with Resulting in Obtaining Powders of Iron Oxides".

The thesis paper "Processing of Iron Chloride Solutions" meets the requirements of PhD dissertations, and its author, Igor Yuryevich Motovilov, merits the conferral of PhD in Metallurgical Engineering - 6D070900.

**Academic Adviser, Metallurgist, PhD**  
**Professor of Mechanical Engineering,**  
**Director of Metal Processing Institute and NSF**  
**Center for Resource Recovery & Recycling**  
**Worcester Polytechnic Institute**

A handwritten signature in blue ink that reads "B. Mishra".

**Brajendra Mishra**

E-mail: [bmishra@wpi.edu](mailto:bmishra@wpi.edu)

100 Institute Road, Worcester, MA 01609

Tel: (508) 831-5711; Fax: (508) 831-5993



**ОТЗЫВ**  
**научного консультанта на диссертационную работу**  
**Мотовилова Игоря Юрьевича**  
**на тему: «Переработка растворов хлористого железа», представленную на**  
**соискание ученой степени доктора философии (Ph.D) по специальности**  
**6D070900 – Metallurgy**

Диссертационная работа Мотовилова И.Ю. посвящена обоснованию и проверке технологии переработки растворов хлористого железа с использованием процесса высокотемпературного гидролиза с получением ультрадисперсных порошков оксидов железа.

На основании литературного обзора и результатам предварительных исследований выполнена грамотная постановка задач.

Термодинамическими расчетами реакций высокотемпературного гидролиза определены исходные параметры введения процесса, предположены механизмы протекания процесса.

Диссертантом изучена кинетика и установлен механизм протекания процесса высокотемпературного гидролиза, что свидетельствует о высоком научном уровне и умении правильно интерпретировать получаемые результаты.

С использованием широкого спектра физико-химических методов анализов (рентгенофазовый, микронзондовый анализы, Мессбауэровская спектроскопия, сканирующая и просвечивающая микроскопия, дифференциально сканирующая калориметрия, магнитная восприимчивость) проведена комплексная аттестация свойств полученных порошков оксидов железа и установлены их составы, крупность и магнитная восприимчивость.

Разработана принципиальная схема и приведен расчет материального и теплового баланса технологии высокотемпературного гидролиза хлористого железа.

Важным достоинством работы является тот факт, что в результате выполнения экспериментальных исследований установлен механизм протекания процесса высокотемпературного гидролиза хлористого железа в окислительной атмосфере, который является научной новизной представленной работы.

Диссертационная работа обладает внутренним единством, логической последовательностью и взаимосвязью теоретических положений и практических результатов. Результаты исследований были представлены в Вустерском политехническом институте, о чем свидетельствует соответствующий сертификат.

По результатам диссертационной работы Мотовилов И.Ю. опубликовано 14 печатных работ, в том числе 1 статья в журнале входящем в базу данных Scopus (CIS Iron and Steel Review с импакт-фактором 0,96); 4 - в изданиях, рекомендованных Комитетом по контролю в сфере образования и науки МОН РК; 7 - в сборниках докладов международных конференциях, проведенных в РК, странах дальнего и ближнего зарубежья, издана 1 монография, подана 1 заявка на

патент РК №2017/0597.1 от 14.07.2018 г. на тему «Способ комплексной переработки бедных окисленных никелевых руд с получением порошков оксидов железа».

Диссертационная работа «Переработка растворов хлористого железа» соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям PhD, а ее автор, Мотовилов Игорь Юрьевич, заслуживает присуждения ему искомой степени доктора философии (PhD) по специальности 6D070900 – «Металлургия».

**Научный консультант, металлург, PhD  
Профессор машиностроительного факультета,  
Директор Института металлообработки и Центра  
NSF по добыче ресурсов и переработке вторичного сырья  
Вустерский политехнический институт**

\_\_\_\_\_ **Бражендра Мишра**

**E-mail: [bmishra@mines.edu](mailto:bmishra@mines.edu)  
100 Institute Road, Вустер, MA 01609  
Тел: (508) 831-5711; Факс: (508) 831-5993**

Перевод документа с английского на русский язык выполнен переводчиком Абдилдаевой Анжелой Эриковной, свидетельство Индивидуального Предпринимателя № 0402226 серия 12915 от 06.05.2008. Диплом о высшем образовании ЖБ № 0758815 выданный Казахским Университетом Международных Отношений и Мировых Языков имени Абылай хана от 30.06.2006

Подпись: \_\_\_\_\_

*А. Абдилдаева*



М.П.

Восьмое октября две тысячи восемнадцатого года, г. Алматы, Республика Казахстан

