

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Глазьева Максима Валерьевича «Высокотемпературные фазовые взаимодействия при утилизации тонкодисперсных отходов производства металлургического кремния», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – Металлургия черных, цветных и редких металлов

Одной из важнейших проблем современной химической науки является разработка методов безопасной утилизации, а по возможности – и вовлечения в хозяйственный оборот многочисленных техногенных отходов горнохимической и металлургической промышленности. Одним из таких отходов является пыль газоочистки рудотермических печей при производстве металлического кремния, состоящая в основном из высокодисперсного кремнезема и карбида кремния и получившая название микрокремнезёма, даже безопасное хранение которого требует значительных затрат для предотвращения экологических проблем. Это делает весьма *актуальной* научно-техническую тематику представленной работы. Ее научная новизна обусловлена тем, что автором предложено *новое* техническое решение, основанное на использовании указанных отходов в качестве добавки при производстве огнеупоров, позволяющей заметно улучшить их механические характеристики при одновременном снижении себестоимости их производства. Таким образом, автором решена важная техническая задача, имеющая несомненное *практическое значение* как с точки зрения утилизации отходов производства кремния, так и с точки зрения дальнейшего развития производства огнеупоров и повышения их качества. Практическая значимость работы подтверждается актом внедрения результатов диссертационной работы от 20.04.2022, подтверждающим решение о намерении внедрения результатов диссертационного исследования в деятельности АО «Боровичский комбинат огнеупоров».

Представленная работа выполнена с применением большого количества современных физико-химических методов анализа материалов, в том числе с использованием полнопрофильного анализа данных рентгеновской дифракции методом Ритфелда. Наибольший научный интерес в данной работе представляет, по моему мнению, обнаружение автором немонотонной зависимости физико-химических свойств огнеупоров от количества вводимого микрокремнезема и установление положения максимума этой зависимости. Заслуживают внимания и соображения автора относительно возможной природы наблюдаемого упрочнения огнеупоров при введении микрокремнезема.

Основные научно-технические результаты диссертационной работы М.В. Глазьева опубликованы в трех журналах, входящих в перечень ВАК или в международные базы данных, а также в материалах двух научных конференций. Результаты диссертационной работы прошли достойную апробацию и были представлены для обсуждения на восьми национальных и международных научных и научно-практических конференциях.

### К автореферату представленной работы имеются и некоторые замечания.

1. Объектом исследования в данной работе является, скорее, не производство металлического кремния как таковое, а отходы данного производства.
2. Не вполне понятно, с какой целью в данной работе исследовались теплофизические свойства микрокремнезема, поскольку предлагаемая схема его переработки включает стадию его химического взаимодействия с остальными компонентами огнеупоров, а количество микрокремнезема в составе последних не превышает нескольких процентов.
3. Трудно согласиться с интерпретацией автором некоторых процессов, протекающих при термическом анализе техногенного микрокремнезёма, в частности, с тем, что два последовательных пика выгорания органических веществ с максимумами при 500,36 и

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-360 от 19.07.22  
АУ УС

577,25°C соответствуют фазовым переходам при взаимодействии углерода и кальция (с. 15).

Указанные замечания не снижают общей высокой оценки этой актуальной и практически важной работы, основные положения которой соответствуют требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 20.05.2021 № 953адм. Это позволяет мне заключить, что автор представленной работы, Глазьев Максим Валерьевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов.

Ведущий научный сотрудник кафедры неорганической химии Химического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», доктор химических наук

Шляхтин Олег Александрович

«11» июля 2022 г.

e-mail: [oleg@inorg.chem.msu.ru](mailto:oleg@inorg.chem.msu.ru) тел.: +7 (985) 133-59-98

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»  
Почтовый адрес: 119991 г. Москва, ГСП-1, Ленинские горы, дом 1, строение 3, МГУ, химический факультет

Официальный сайт в сети Интернет: [www.msu.ru](http://www.msu.ru), [www.chem.msu.ru](http://www.chem.msu.ru)

Телефон: +7 (495) 939-10-00, +7 (495) 939-35-70

