

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ
ОРГАНИЗАЦИЙ (ФАНО РОССИИ)
Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки

ИНСТИТУТ МЕТАЛЛУРГИИ
И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ
им. А.А. Байкова
Российской академии наук
(ИМЕТ РАН)

119334, Москва, Ленинский пр., 49

Тел. (499) 135-20-60. 135-86-11; факс: 135-86-80

E-mail: imet@imet.ac.ru <http://www.imet.ac.ru>

ОКПО 02698772, ОГРН 1027700298702

ИНН/КПП 7736045483/773601001

№ 12202

На № _____

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по научной работе
чл.-корр., д.т.н. А.Г. Колмаков



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертацию Гудковой Инессы Юрьевны

на тему «Извлечение металлов из бедных руд и техногенных отходов с использованием метода фильтрационного горения», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.17 - «химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества»

Актуальность темы диссертации. В последнее время наблюдается возрастающий интерес к тем областям исследований, которые позволяют создавать энергосберегающие и экологически целесообразные технологии утилизации и переработки промышленных отходов. Это обусловлено тем, что основной задачей сегодняшнего развития становится рациональное использование ресурсов, так как природные запасы истощаются, а уровень техногенного загрязнения давно превысил все допустимые нормы. Машиностроительные и перерабатывающие предприятия располагают большим количеством таких техногенных отходов, утилизация которых связана со значительными затратами. Предприятия размещают металлоотходы в шлакоотвалах, площадь которых часто превышает

производственную. Из разнообразных техногенных отходов особый интерес представляют металлосодержащие отходы, поскольку они накоплены в больших количествах и содержат ценные металлы. А среди множества известных и используемых методов утилизации отходов относительно недавно предложенный метод фильтрационного горения пока недостаточно изучен, и вследствие этого мало используется. Актуальность диссертационной работы обусловлена тем фактом, что ряд техногенных отходов металлургии содержит больше металла, чем природные руды. Тем не менее, в ряде случаев по тем или иным причинам такие отходы не могут быть экономически эффективно переработаны традиционными методами. В работе показано, что метод фильтрационного горения позволяет извлечь и вернуть ценные металлы обратно в производство.

Новизна, обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций.

На основании выполненных исследований автором диссертационной работы Гудковой Инессой Юрьевной впервые получены следующие результаты:

- 1) впервые метод фильтрационного горения был применен к молибден-, цинк- и хром-содержащим составам для извлечения металлосодержащих продуктов или с целью обогащения имеющегося сырья;
- 2) впервые установлены закономерности массопереноса металлосодержащих продуктов в процессе фильтрационного горения исследованных систем;
- 3) впервые экспериментально определены оптимальные параметры проведения процесса фильтрационного горения изученных составов с целью максимально возможного извлечения целевого продукта для каждой из исследованных систем;
- 4) впервые исследована дисперсность молибден-, цинк- и хром-содержащих продуктов, полученных в результате фильтрационного горения в малоразмерных лабораторных реакторах-газификаторах.

Обоснованность положений и выводов в диссертации обеспечивается сопоставлением полученных результатов с известными литературными данными и подтверждена экспериментально. Достоверность результатов исследований определяется применением комплекса взаимодополняющих современных методов исследования и опирается на большой объем воспроизводимых с хорошей точностью экспериментальных данных.

Соответствие работы требованиям, предъявляемым к диссертациям.

Диссертационная работа Гудковой И. Ю. полностью соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Работа изложена на 129 страницах и содержит 37 рисунков и 16 таблиц. Текст состоит из введения и 6 глав и организован по традиционной схеме – введение, литературный обзор и 5 глав, в которых описаны проведенные эксперименты.

Во введении определена тематика работы, ее актуальность и цели исследований, а также защищаемые положения.

Первая глава представляет собой обзор литературы, в котором рассмотрены существующие представления о процессе фильтрационного горения и описана история возникновения этого направления в науке о горении, начиная от зарождения идеи фильтрационного сверхadiaбатического горения с минимальным расходом углеродсодержащей добавки, и заканчивая различными вариантами практического использования этого метода для утилизации низкосортных топлив и горючих отходов.

Вторая глава посвящена постановке задачи и описанию методов исследования.

Третья глава описывает применение метода фильтрационного горения к объектам цветной металлургии. Для этих исследований были выбраны следующие объекты: образцы Алмалыкского и Каджаранского флотационных молибденитовых концентратов (40÷50% Mo), техногенные отходы отработанных промышленных катализаторов, допированных кобальтом и никелем (12% MoO₃). В результате проведенных

экспериментальных работ на их примере показана принципиальная возможность высокой степени извлечения соединений молибдена из таких нетрадиционных источников, как техногенные отходы.

В четвертой главе представлено исследование условий горения и массопереноса модельных и реальных технологических цинксодержащих составов в режиме фильтрационного горения.

Пятая глава диссертации посвящена проблеме сжигания хромсодержащих образцов, которые принципиально отличны от описанных в предыдущих главах типов металлосодержащих компонентов шихты. Образующиеся в результате горения соединения молибдена и цинка являются летучими продуктами, способными к их выносу из зоны горения, тогда как все возможные продукты окисления и восстановления хрома мало летучи и в процессе горения должны оставаться в зольном остатке. В этой главе детально рассмотрены возможности сжигания хромсодержащих систем методом фильтрационного горения с целью создания научной основы для эффективной и экологичной переработки отходов кожевенного производства.

Шестая глава посвящена изучению свойств продуктов горения исследованных металлосодержащих систем. При этом основное внимание уделено изучению достаточно высокой дисперсности твердофазных продуктов фильтрационного горения.

В заключении излагаются итоги выполненного исследования, рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы. Завершают диссертацию выводы, список литературы из 110 наименований и 2 приложения, содержащих акты о внедрении результатов. Полученные результаты полностью отражены в опубликованных автором работах.

Автореферат соответствует содержанию диссертации, а диссертационная работа паспорту специальности 01.04.17 - «химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества».

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации. На основании выполненных исследований автором показано, что результаты проведенных исследований могут быть использованы в промышленных масштабах. Они были применены предприятием ЗАО НПП «Промтех» (г. Екатеринбург) для разработки новых технологий выделения соединений молибдена непосредственно в виде молибдата кальция из промышленного молибденитового концентрата. Также предприятием ЗАО НПП «Промтех» использовались результаты исследования для разработки промышленных технологий выделения триоксида молибдена из различного молибденсодержащего сырья, в том числе из техногенных отходов.

Основные достоинства и замечания по содержанию диссертации.

Полученные результаты полностью соответствуют поставленной цели, а содержание автореферата содержанию диссертационной работе. Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 01.04.17 - «химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества». Изложенное выше позволяет считать научные и практические результаты диссертации, не вызывающими возражений. Вместе с тем, отмечая актуальность диссертационного исследования, его новизну и значимость, следует высказать следующие замечания:

- 1). Ваши исследования представляют разновидность СВС-процессов, о которых не было упомянуто.
- 2). В выводах Вы говорите о новых эффективных методах извлечения ценных компонентов. В каких конкретно технологических процессах представлены эти методы?
- 3). Проводились ли исследования на установках с большим диаметром реактора, т.е., на пилотных установках?
- 4). Как зависит процесс горения от изменения окислительного потенциала среды?
- 5). Что происходит с серой при горении молибденитового концентрата?
- 6). Что означает термин «сверхадиабатический режим»?

7). С какой целью использовался термодинамический анализ процесса?

Заключение

В целом представленная диссертация Гудковой И.Ю. выполнена на хорошем научном уровне и является законченной научно-квалификационной работой. Диссертационная работа прошла апробацию на многих всероссийских и международных конференциях; материалы диссертации отражены в 26 публикациях, в том числе 9 статьях в рецензируемых журналах из списка ВАК. Диссертационная работа Гудковой И.Ю. полностью соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Таким образом, диссертация Гудковой Инессы Юрьевны «Извлечение металлов из бедных руд и техногенных отходов с использованием метода фильтрационного горения», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук отражает высокую исследовательскую квалификацию диссертанта и полностью соответствует всем требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09. 2013 № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Гудкова Инесса Юрьевна, заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.17 – химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Доклад по диссертационной работе заслушан на расширенном заседании секции ученого совета института: «Физико-химические основы металлургии». В обсуждении работы принимали участие руководители и сотрудники лаборатории № 1, 2, 3, 5, 15, 16, 17, 21, 24 академик РАН Цветков Ю.В., чл.-корр. Григорович К.В., доктора технических наук, Аверин В.В., Бурцев В.Т., Брюквин В.А., Григорович Дашевский В.Я., Коваленко

Л.В., Николаев А.В., Садыхов Г.Б., Юсупов В.С., кандидаты технических наук.
Ветчинкина Т.Н., Александров А.А., Карязин И.А., Николаев А.А.

На заседании секции присутствовали 15 человек.. За предложенное заключение
проголосовали единогласно. Протокол № 6-16 от 17 ноября 2016г.

Председатель секции академик РАН,

Доктор технических наук, профессор

Ю.В. Цветков

Ученый секретарь секции, к.т.н.

Т.Н. Ветчинкина



Подписи академика Цветкова Ю.В. и к.т.н. Ветчинкиной Т.Н. удостоверяю

Ученый секретарь ИМЕТ РАН, к.т.н. О.Н. Фомина

Адрес: 119991, г. Москва, Ленинский пр. 49

Тел. +7(499)135-20-60

E-mail: leontev@imet.ac.ru