

3

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Болотова Виктора Андреевича на тему: «Сорбционная очистка сероводородсодержащих газов в процессе придоменной грануляции шлаков», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности **05.16.02 «Металлургия черных, цветных и редких металлов»**

Диссертационная работа Болотова В.А. посвящена разработке решения, направленного на модернизацию технологии очистки серосодержащих металлургических газов с использованием дешевых и эффективных железомарганцевых материалов.

Актуальность работы заключается в том, что в настоящее время термодробление доменного шлака путём его грануляции в потоке воды является наиболее рациональным способом подготовки этого отхода черной металлургии к повторному использованию в качестве строительного материала. Процесс грануляции сопровождается загрязнением атмосферного воздуха в результате выделения парогазовых выбросов, в которых содержится сероводород – вещество, относящееся ко второму классу опасности. Несомненно, что при осуществлении грануляции шлака в обязательном порядке должны предусматриваться системы нейтрализации выделяющихся сернистых соединений, в том числе основанные на способах очистки дешевыми и эффективными сорбентами.

В связи с вышеизложенным, необходимость совершенствования способов сорбционной очистки металлургических газов, содержащих сероводород, за счёт использования материалов на основе небогащённой железомарганцевой руды, не вызывает сомнений.

Судя по содержанию автореферата, в качестве целевой установки своего исследования соискатель избрал разработку технологического способа очистки сероводорода в составе выбросных газов металлургических производств придоменной грануляции шлаков железомарганцевыми материалами с окислительной функцией на основе установленного механизма и кинетических характеристик процесса сорбции.

ОТЗЫВ
Вх. № 9-373 от 16 АВГ 2022
АУ УС

Научная новизна представленной работы состоит в следующем:

- определены термодинамические характеристики процесса сорбции сероводорода железомарганцевыми материалами;

- на основе экспериментальных данных рассчитаны значения констант и энергий Гиббса сорбционных равновесий и выявлена термодинамическая модель их достоверного описания;

- автором установлено химическое взаимодействие между оксидом марганца (IV) и сероводородом на поверхности используемых материалов, сопряжённое с процессом сорбции H_2S ;

- рассчитаны значения энтальпии сорбции H_2S на руде $-68,98 \pm 3,45$ кДж/моль, модельной смеси MnO_2 и Fe_2O_3 – $244,03 \pm 12,20$ кДж/моль и оксида марганца MnO_2 – $103,826 \pm 5,19$ кДж/моль;

- определены кинетические особенности процесса сорбции сероводорода, обладающего восстановительными свойствами, неорганическим природным железомарганцевым материалом, содержащим кристаллические фазы $FeO \cdot Fe_2O_3$, тканелит $(Mn, Ca)Mn_4O_9 \cdot 3H_2O$ и кварц SiO_2 .

- рассчитаны значения энергии активации сорбции H_2S образцами руды и модельными образцами, имитирующими состав железомарганцевого материала, в том числе несодержащими Fe_2O_3 , равными $3,9 \pm 0,2$ кДж/моль и $18,6 \pm 0,9$ кДж/моль;

- выявлен каталитический эффект сорбционного процесса, за счёт присутствия оксида железа (III), повышающего степень компенсации энергии разрыхляющих связей по сравнению с энергией образующихся;

- установлена принципиальная возможность эффективного использования неорганических материалов с окислительными свойствами на основе оксидов железа и марганца в процессе газоочистки сероводорода металлургического производства придоменной грануляции шлаков.

Практическое значение работы обусловлено тем, что в результате проведённых исследований автором были получены:

- Акт о внедрении результатов диссертационного исследования от 07.04.2022 г., подтверждающий внедрение результатов в учебный процесс федерального государственного бюджетного образовательного учреждения

высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» на кафедре металлургии в рамках дисциплин «Физическая химия» и «Методы контроля и анализа веществ»;

- Акт о внедрении результатов диссертационной работы от 08.04.2022 г., подтверждающий решение о намерении внедрения результатов диссертационного исследования Болотова В.А. в научную деятельность акционерного общества «Государственный научно-исследовательский химико-аналитический институт» (г. Санкт-Петербург) по использованию методики определения каталитической способности любых неорганических материалов в производстве катализаторов;

- Патент № 2761211 от 06.12.2021 г. «Способ очистки выбросных газов металлургических производств от сероводорода».

Основные научные результаты, полученные автором, опубликованы в 11 печатных работах, в том числе в 2-х статьях, опубликованных в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий ВАК, и в 3-х статьях, опубликованных в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus.

Материал автореферата аккуратно оформлен, стиль и язык его изложения позволяют составить необходимое представление об основных положениях диссертационной работы.

Результаты диссертационной работы могут быть использованы в народном хозяйстве для снижения давления на окружающую среду за счёт уменьшения выбросов в атмосферу производственных отходов предприятий металлургии.

Вывод

По своей актуальности, научной новизне, объёму выполненных исследований и практической значимости полученных результатов, диссертационная работа «Сорбционная очистка сероводородсодержащих газов в процессе придоменной грануляции шлаков», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 «Металлургия черных, цветных и редких металлов», соответствует требованиям раздела 2 «Положения

о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт - Петербургский горный университет», утверждённого приказом ректора Горного университета № 953 адм от 20.05.2021 г., а её автор Болотов Виктор Андреевич – заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 «Металлургия черных, цветных и редких металлов».

Согласен на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Начальник кафедры Военной академии
радиационной, химической и биологической защиты
кандидат химических наук, доцент

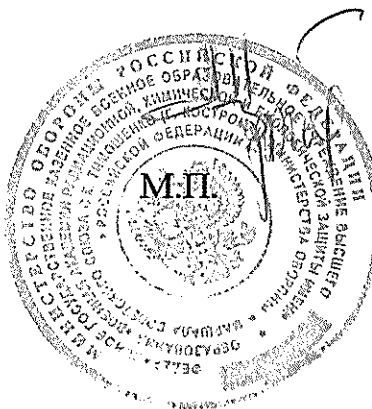
Хантов Вячеслав Павлович

Организация: Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Военная академия радиационной, химической и биологической защиты им. Маршала Советского Союза С.К. Тимошенко» Минобороны Российской Федерации

Адрес: 156015, Костромская обл., г. Кострома, ул. Горького, д. 16
Номер телефона: +7 (4942) 39- 97- 67
E-mail: varhbz@mil.ru

Подпись Хантова В.П. заверяю

Начальник отдела кадров



А.А. Изотенков

«27» июля 2022 г.