

6

ОТЗЫВ

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

Отечественные металлургические предприятия являются крупнейшими источниками загрязнения воздушного бассейна газовыми выбросами, к которым относятся и сероводородсодержащие газы доменного производства. Основными производственными источниками сероводорода являются шлаки, образующиеся в крупнотоннажном объеме в результате восстановительно-окислительных процессов при температуре 1200 °С.

Одним из способов поглощения (нейтрализации) H_2S является использование сорбентов с окислительной функцией. В качестве таких сорбентов целесообразно применять железомарганцевые руды в их исходном, необогащенном состоянии, что существенно снизит финансовые затраты, связанные с предварительным изготовлением сорбентов или катализаторов. Однако, механизмы взаимодействия, факторы, определяющие скорость процесса сорбции H_2S железомарганцевыми материалами, кинетические и термодинамические особенности процесса, установление активной части материала, обеспечивающей эффективность поглощения H_2S , недостаточно изучены. Поэтому исследования, направленные на разработку (модернизацию) технологических решений по утилизации сероводородсодержащих металлургических газов с использованием дешевых и эффективных железомарганцевых материалов, являются актуальными

Исходя из содержания автореферата, научная новизна работы и личный вклад автора заключаются в том, что в процессе проведения диссертационного исследования:

- определены термодинамические характеристики процесса сорбции сероводорода железомарганцевыми материалами;

ОТЗЫВ

- 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 $FeO \cdot Fe_2O_3$, тсканелит $(Mn, Ca)Mn_4O_9 \cdot 3H_2O$ и кварц SiO_2 ;

- рассчитаны значения энергии активации сорбции H_2S образцами руды и модельными образцами, имитирующими состав железомарганцевого материала, в том числе не содержащими 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.

Результаты работы Болотова В.А. обладают несомненным практическим значением, что подтверждается полученными им документами:

- акт о внедрении результатов диссертационного исследования от 08.04.2022 г., свидетельствующий о внедрении 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., свидетельствующий о намерении внедрения результатов диссертационного исследования соискателя 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».

Достоверность результатов диссертации подтверждается большим объёмом данных, полученных автором экспериментальным путём и их не противоречием с теоретическими научными положениями и ранее проведенными исследованиями в данной области, использованием при проведении экспериментальных исследований современных методов качественного и количественного анализа.

Работа базируется на достаточном объёме экспериментальных данных и расчётов. Проведенные в работе теоретические и экспериментальные исследования позволили обосновать предложения и рекомендация, разработать технологические решения, направленные на модернизацию технологии утилизации серосодержащих металлургических газов в процессе придоменной грануляции шлаков с использованием дешевых и эффективных железомарганцевых материалов.

Основные результаты диссертации опубликованы в 12 печатных работах, в том числе в изданиях, рекомендованных ВАК, и докладывались на международном научно-техническом и инвестиционном форуме по химическим технологиям и нефтепереработке, всероссийских и межвузовских научных конференциях.

Результаты и выводы диссертации рекомендуются к использованию при разработке (совершенствовании) технологических способов очистки выбросных газов металлургических производств народного хозяйства от сероводорода.

Автореферат диссертации написан литературным языком, грамотно, стиль

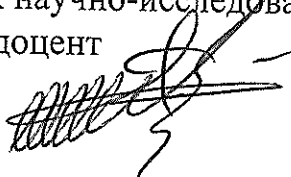
изложения доказательный и отражает основные результаты проведённого исследования, что позволяет судить об основных результатах всей работы.

Таким образом, 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 учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 - Metallurgy черных, цветных и редких металлов, соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении учёных степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утверждённого приказом ректора Горного университета от 20.05.2021 г. № 953 адм, а её автор – Болотов Виктор Андреевич – заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 «Metallurgy черных, цветных и редких металлов».

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

Старший научный сотрудник научно-исследовательского отдела 27 НЦ МО РФ
кандидат технических наук, доцент

«10» августа 2022 г.



Решетник Александр Сергеевич

Организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение
«27 Научный центр» Министерства обороны Российской Федерации

Адрес: 111024, г. Москва, проезд Энтузиастов, д. 19, стр. 20

Номер телефона: +7 (917) 322-10-10.

E-mail: alecs3311@bk.ru.

Подпись Решетника А.С. заверяю
Секретарь секции научно-технического совета 27 НЦ МО РФ
кандидат технических наук

м.п.

«10» августа 2022 г.



Е.В.Попов