

А.А.ЛЕОНОВ, аспирант, *ptpe_spmi@bk.ru*
Н.С.ИЗOTOVA, аспирантка, *izotovanatalia@yandex.ru*
А.В.СМИРНОВ, канд. техн. наук, ассистент, *ptpe_spmi@bk.ru*
Н.М.ТЕЛЯКОВ, д-р техн. наук, профессор, *ptpe_spmi@bk.ru*
Санкт-Петербургский государственный горный университет

A.A.LEONOV, post-graduate student, *ptpe_spmi@bk.ru*
N.S.IZOTOVA, post-graduate student, *izotovanatalia@yandex.ru*
A.V.SMIRNOV, PhD in eng. sc., assistant lecturer, *ptpe_spmi@bk.ru*
N.M.TELYAKOV, Dr. in eng. sc., professor, *ptpe_spmi@bk.ru*
Saint Petersburg State Mining University

СПОСОБ МОКРОЙ ОЧИСТКИ ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПЕЧЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАРГАНЕЦСОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ

Разработана и проверена в укрупненно-лабораторном масштабе технология очистки газов, содержащих диоксид серы. При разработке способа использованы изученные в лабораторном масштабе закономерности сорбции диоксида серы с помощью марганцевых соединений. Предлагаемый способ имеет значительные экономические преимущества по капитальным затратам и эксплуатационным расходам.

Ключевые слова: марганцевый концентрат, диоксид серы, очистка, сорбция, осаждение.

THE WAY OF WASTE GASES WET PURIFICATION OF METALLURGICAL FURNACE USING MANGANESE MATERIALS

In this article the technology of purification from sulfur dioxide is described. This technology was tested in semi-industrial scale. During developing this method it was used regularities of the sorption of sulfur dioxide by manganese nodule in the laboratory scale. This technology has economical significant advantages in building and maintaining costs.

Key words: manganese concentrate, sulfur dioxide, purification, sorption, chemical precipitation.

Истощение запасов минерального сырья приводит к вовлечению в производство нетрадиционных источников черных и цветных металлов*. Применительно к марганецсодержащим материалам одним из наиболее пер-

спективных источников марганца для металлургической и химической промышленности являются подводные железомарганцевые конкреции (ЖМК), добываемые со дна Балтийского моря с помощью специализированных судов.

Данный способ очистки газов от диоксида серы осуществляется следующим образом.

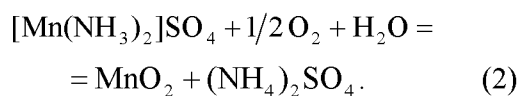
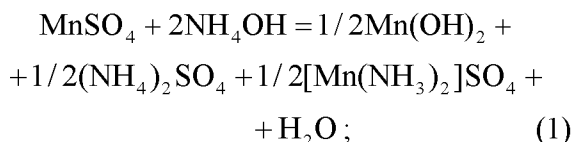
Поглощение сернистого газа марганцевой суспензией проводится свежесаженым марганцевым концентратом при температуре 40-70 °С, что увеличивает скорость процесса и обеспечивает полную очистку газа от диоксида серы.

* Шарков А.А. Оценка марганцеворудной базы России и перспективы ее развития // Материалы 2-й Всероссийской науч.-техн. конференции «Состояние марганцеворудной базы России и вопросы обеспечения промышленности марганцем». Екатеринбург: АМБ, 2001. С.13-19.

Sharkov A.A. The analysis of Russian manganese base and the prospects of its development // The material Proceedings of the second All-Russian Scientific conference «Position of manganese base of Russia and the key questions of issues of industrial manganese». Ekaterinburg: AMB, 2001. P.13-19.

Марганцевый концентрат получают осаждением раствора сульфата марганца гидроксидом аммония и воздухом при pH = 8,0-8,5 и температуре 40-50 °С. Применение гидроксида аммония обуславливается его достаточно низкой рыночной стоимостью и широкой доступностью.

Процесс осаждения описывается следующими суммарными уравнениями:



В результате применения воздуха при осаждении марганца из раствора аммиачный комплекс марганца разрушается, и процесс осаждения смещается в сторону образования диоксида марганца по реакции (2).

Экспериментальные исследования по химическому осаждению марганца и сорбции сернистого газа были проведены из растворов с концентрацией Mn^{2+} 30-35 г/л, при этом концентрация Mn^{2+} соответствует концентрации растворов, близких по своему составу в промышленных технологических растворах**. На стадии осаждения степень извлечения марганца из раствора в осадок составила 99 %.

При pH = 8,0-8,5 и $t = 40-50$ °С в присутствии кислорода воздуха в качестве окислителя извлечение марганца в осадок составляет более 99 %. Свежеосажденный марганцевый концентрат поглощает диоксид серы из отходящих газов более чем на 99 %. Эта закономерность может быть использована для очистки отходящих газов металлургических печей от SO_2 . Степень поглощения диоксида серы следующая:

Температура процесса, °С	20	30	40	50	60	70
Степень поглощения SO_2 , %	97,5	98,8	99,7	99,8	99,8	99,8

** Позин М.Е. Технология минеральных солей. Ч. I-II. Л.: Химия, 1974. 546 с.

Pozin M.E. The technology of mineral salts. Part I-II. Himija, 1974. 546 p.

Срок старения осадка оказывает существенное влияние на сорбционные свойства марганцевого концентрата:

Срок старения осадка	Степень поглощения SO_2 , %
Свежеосажденный концентрат	99,99
1 сут	89,60
3 сут	84,60
5 сут	78,94
Марганцевый концентрат (порошкообразный реактив марки Ч)	55,00

Оптимальным является свежеосажденный концентрат, сразу направляемый на поглощение диоксида серы.

Основные технологические показатели процесса:

- концентрация SO_2 в газах, направляемых на очистку, – 8-9 % (по объему);
- остаточная концентрация – 0,01-0,02 % (по объему);
- температура процесса поглощения – 40-70 °С;
- время контакта сплошной и дисперсной фазы – 0,1-0,5 с.

Данный способ опробован в укрупненно-лабораторном масштабе на предприятии «Североникель». Для извлечения диоксида серы из газовой смеси получают свежеосажденный марганцевый концентрат осаждением раствора сульфата марганца аммиаком в присутствии кислорода при pH = 8-8,5 и температуре 45 °С. Полученную пульпу заливали в реактор, снабженный барботером, и пропускали через нее очищаемый газ ~40 л/мин концентрацией $\text{SO}_2 = 8-9$ % (по объему). Степень очистки газа за 30 мин составила 98,7 %. Концентрация диоксида серы на выходе из барботера составила 0,016 мг/м³, что соответствует санитарно-гигиеническим нормам.

Данный способ реализуется с помощью стандартного оборудования.

Таким образом, использование данного способа создает экологический эффект, снижая количество диоксида серы с 8-9 % (по объему) в отходящих газах металлургических производств до санитарных норм. Применение предлагаемого способа позволит улучшить экологические показатели и санитарные условия металлургического производства.