

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор НИУ «БелГУ»

по научной и инновационной деятельности,
по физико-математическим наукам

И.С.Константинов

2017 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Павла Анатольевича Сыса «Повышение селективности обогащения магнетитовых кварцитов на основе применения высокоградиентного сепаратора с низкочастотным переменным полем»,

представленной диссертационному совету Д 002.074.01 при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институт проблем комплексного освоения недр Российской академии на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности **25.00.13 - «Обогащение полезных ископаемых».**

Диссертационная работа Сыса П.А. выполнена на актуальную тему: создание новых процессов и аппаратов, обеспечивающих повышение качества магнетитовых концентратов, получаемых из сильномагнитных руд для бездоменной металлургии.

В этой связи автором предложен новый процесс высокоградиентной магнитной сепарации в переменном магнитном поле с низкой напряженностью (ВГСНПМП) при производстве концентратов для бездоменной металлургии.

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованных источников из 120 наименований, 38 рисунков и 7 таблиц.

Во введении сформулированы цели и задачи исследований, обоснована актуальность работы, объект, предмет исследований, научные положения, выносимые на защиту, их научная новизна и значимость. Показана практическая значимость результатов работы.

В первой главе выполнен анализ техники и технологии обогащения магнетитовых кварцитов в России, странах СНГ и за рубежом, выполнена оценка технического уровня актуальных технологий по повышению качества магнетитовых концентратов до уровня исходного сырья для бездоменной металлургии. Сформулированы вытекающие из проведенного анализа цели и задачи собственных исследований.

Во второй главе излагаются результаты теоретических и экспериментальных исследований, в результате которых рассмотрены исследования, направленные на снижение отрицательного влияния магнитной флокуляции на селективность процесса получения магнетитовых концентратов. Выполненные исследования позволили автору предложить новый процесс магнитной сепарации, снижающий отрицательное воздействие магнитной флокуляции.

В третьей главе описан теоретический анализ нового процесса ВГСНПМП, рассмотрены закономерности и механизм разделения в переменном магнитном поле низкой интенсивности магнетитовых пульп и разработана математическая модель нового процесса, учитывающая механизм удаления сростков из магнетитового концентрата.

В четвёртой главе представлены результаты разработки на основе алгоритма математической модели стендового периодического действия и экспериментального непрерывно действующего сепаратора ВГСНПМП, а также предложена конструкция промышленного сепаратора ВГСНПМП барабанного типа. Теоретическая модель процесса ВГСНПМП подтверждается результатами лабораторных экспериментов.

В пятой главе представлены материалы практического использования исследований и разработок. Так, например, предложена технологическая схема, включающая процесс ВГСНПМП, позволяющая получить концентрат для бездоменной металлургии на примере ПАО «Михайловский ГОК». По предложенной технологии из рядового магнетитового концентрата (массовая доля 65,13 %) возможно получение высококачественного продукта с массовой долей железа общего 69,0% при его выходе 10,0 %. Подсчитанный экономический эффект от внедрения предлагаемого процесса ВГСНПМП составит 13501,08 млн. руб.

Основные положения диссертации опубликованы в 8 печатных работах, в том числе 4 в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Научная повизна основных положений диссертации заключается в следующем.

Одним из основных научных положений диссертационной работы является создание нового процесса высокоградиентной сепарации в низкоинтенсивном переменном магнитном поле. Отличие нового процесса от общепринятых состоит в применении высокоградиентных осадительных матриц, находящихся в переменном магнитном поле малой напряженности. Установлен механизм удаления богатых сростков из слоя магнетитового концентрата.

Другим научнозначимым положением диссертации является создание математической модели, описывающий новый процесс. Установлены зависимости технологических параметров нового процесса и его граничные условия, на основе которых получены зависимости технологических показателей разделения от параметров магнитного поля, подтвержденные экспериментально. Это также придаёт результатам исследований научную значимость и новизну, поскольку позволяет рассчитывать и оптимизировать конструктивные параметры разрабатываемого сепаратора.

Научный и практический интерес представляет создание непрерывно действующего экспериментального сепаратора ВГСНПМП.

Совокупность теоретических и экспериментальных исследований позволили автору разработать новый оригинальный процесс ВГСНПМП.

Достоверность и обоснованность научных положений обеспечена

экспериментальными исследованиями, выполненными для магнетитовых концентратов ПАО «Михайловский ГОК», дублированием лабораторных экспериментов, сходимостью результатов теоретических и лабораторных исследований.

Апробация. Основные положения диссертации доложены и обсуждены на симпозиумах «Неделя горняка» (Москва, 2013, 2014, 2015 г.г.), Конгрессе обогатителей стран СНГ (Москва, 2015 г.), на 10-ой всероссийской научно-практической конференции «Современные проблемы горно-металлургического комплекса. Энергосбережение. Экология. Новые технологии» (Старый Оскол, 2013 г.).

Оценивая в целом работу положительно, отмечая её новизну и актуальность, следует сделать **ряд замечаний:**

1. Автор рассматривает в своей работе отрицательное влияние только магнитной флокуляции на селективность процесса получения высококачественных магнетитовых концентратов. Но не менее существенное значение на селективность процесса наряду с магнитной флокуляцией играет не меньшую роль и адгезия порообразующих минералов на рудных. На мой взгляд, необходимо было сделать хотя бы допущение, что вопрос адгезии автор в своей работе не рассматривает.

2. Отсутствие предлагаемой технологической схемы для ПАО «Михайловский ГОК» в автореферате не позволяют оценить перспективность разработанной технологии. Автор утверждает, что предложенная технология позволит получить из рядового магнетитового концентрата с массовой долей железа 65,13 % (стр. 18) высококачественный продукт с массовой долей 69,0 % при его выходе 10,0 % и товарный концентрат с массовой долей железа 65,2 % (стр. 21). Исходя из расчета технологического и товарного баланса продуктов, получение товарного концентрата не возможно: или не получаем товарный концентрат, или получаем потери железа с хвостами выше существующего.

Отмеченные недостатки не влияют на общую оценку работы. Особо следует отметить обширные теоретические и экспериментальные исследования, несомненную практическую ценность и целостность работы, её завершенность разработкой конкретных технических решений и получением значительного экономического эффекта.

Общая оценка диссертации. Диссертационная работа Сыса П.А. выполнена на актуальную тему. В работе решена научно - техническая проблема горной отрасли – получение высококачественного магнетитового концентрата для бездомной металлургии путем научно-технического обоснования разработки и создания нового оригинального процесса высокоградиентной сепарации в низкоинтенсивном переменном магнитном поле (ВГСНПМП), позволяющей увеличить селективность процесса магнитного обогащения.

Заключение. На основании вышеизложенного можно считать, что по актуальности, новизне и практической значимости работа Сыса П.А. на тему «Повышение селективности обогащения магнетитовых кварцитов на основе применения высокоградиентного сепаратора с низкоинтенсивным переменным магнитным полем сырья» является законченной научно-квалификационной работой и по своему содержанию соответствует паспорту специальности 25.00.13 – Обогащение полезных ископаемых.

Работа отвечает требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней (Постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Сыса Павел Анатольевич - заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.13 – Обогащение полезных ископаемых.

Отзыв рассмотрен и утвержден на заседании Ученого совета факультета «Горного дела и природопользования» ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (НИУ «БелГУ»), 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85, тел. 8 (4722) 30-12-11, e-mail: info@bsu.edu.ru, протокол № 4 от 16 января 2017 г. (отзыв подготовлен заведующим НИЛ обогащения минерального сырья, канд. техн. наук, действительным членом АГН и МАМР Татьяной Николаевной Гзогян).

Руководитель НИЛ обогащения минерального сырья, канд. техн. наук, действительный член АГН и МАМР

Т.Н.Гзогян

Татьяна Николаевна Гзогян,
308015, г. Белгород, ул. Победы, 85,
тел. 8 (905) 040 91 05,
e-mail: mehanobr1@yandex.ru