

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «Научно-исследовательский центр
«Гидрометаллургия»

доктор технических наук, профессор

Шнеерсон Я.М.

06 ноября 2018 год



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

о научно-практической значимости диссертации

Мельничук Марии Сергеевны на тему: «Повышение качества платиносодержащих концентратов обогащения малосульфидных руд на основе применения химических методов их очистки от оксидов железа»,
представленной к защите на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 25.00.13 – «Обогащение полезных
ископаемых»

Актуальность темы диссертационной работы. Позиция России в глобальной экономике и геополитике в обозримом будущем будет в значительной мере зависеть от себестоимости, количества и качества извлекаемого из недр минерального сырья. Несмотря на определенные успехи последних лет, сохраняется техническая и технологическая отсталость российского горно-металлургического комплекса, что влечет за собой потери ценных компонентов на стадиях добычи и передела традиционных для России руд, отсутствие эффективных технологий переработки нетрадиционного, вторичного и техногенного сырья.

В платинометальной отрасли необходимо вовлечение в переработку отечественных малосульфидных и хромитовых руд, характеризующихся преимущественно платиновой минерализацией. При гравитационно-магнитном разделении хромитовых руд дунитовых массивов Среднего Урала выделяются концентраты МПГ с высоким содержанием железа, дальнейшее кондиционирование которых методами механического обогащения сопровождается безвозвратными техногенными потерями благородных

*№ 349-10
от 16.11.2018*

металлов. В связи с чем, диссертационная работа Мельничук М.С., посвященная разработке научно обоснованных технических решений по переработке железистых платиносодержащих продуктов обогащения малосульфидных руд с получением концентрата минералов платиновых металлов, **имеет высокую степень актуальности.**

Диссертационные исследования выполнялась в Санкт-Петербургском горном университете. Работа изложена на 139 страницах машинописного текста, содержит 34 таблицы, 48 рисунков и 4 приложения. Библиография включает 153 наименования.

Научная новизна и практическая значимость. Мельничук М.С. обоснована актуальность работы, четко сформулирована ее идея, заключающаяся в получении богатого платиносодержащего и товарного железистого продуктов при химическом разделении оксидов железа и минералов платиновых металлов при восстановительной сернокислотной обработке концентрата обогащения малосульфидной руды. На основании анализа литературных и патентных данных о текущем состоянии и технологических перспективах селективного извлечения металлов платиновой группы из разнотипного сырья, определены основные направления исследований.

Для выделения из малосульфидной хромитовой руды Нижнетагильского дунитового массива платиносодержащего концентрата Мельничук М.С. использована гравитационно-магнитная схема обогащения. С использованием современных методов физико-химического анализа изучены минералогические особенности магнитного концентрата; показано, что платина представлена преимущественно ферромагнитными платино-железистыми сплавами. Показано, что дальнейшее обогащение платиносодержащего продукта рационально с использованием гидрометаллургических методов.

Выполненный автором критический анализ существующих методов рафинирования концентратов от железа, позволил выделить вариант

сернокислотного вскрытия с использованием в качестве восстановителя железного порошка, безусловными достоинствами которого являются отсутствие возможности «размазывания» платиновых металлов между продуктами выщелачивания и высокая скорость растворения оксидов железа.

Соискателем с использованием потенциодинамических методов исследованы кинетические особенности электрохимического восстановления магнетита в сульфатной среде повышенной кислотности (50-200 г/л H_2SO_4) и температуры (25-80°C). Катодный процесс восстановления магнетита протекает в промежуточной области, о чем свидетельствуют рассчитанные коэффициенты переноса αn_α , константы скорости k_s и значение кажущейся энергии активации (24,6 кДж/моль). Установлен автокаталитический характер электрохимического восстановления магнетита в сернокислой среде в присутствии катионов двухвалентного железа (1 – 15 г/л) в области низких перенапряжений, что способствует увеличению скорости процесса

Для определения особенностей поведения магнетита в сернокислой среде в восстановительных условиях Мельничук М.С. воспользовалась магнетитовыми концентратами различного вещественного состава. Химическое рафинирование железистого платиносодержащего сырья при оптимальных условиях сернокислотной восстановительной обработки (концентрация серной кислоты – 200 г/л, 2 кратный избыток металлического железа, температура 70°C, продолжительность 1,5 часа, ж:т=10:1) обеспечивает полное разделение оксидов железа и минералов платиновой группы с получением богатого платинометального концентрата. Рассчитаны кинетические характеристики процесса.

Автором показана нецелесообразность применения гидролитического способа к растворам восстановительного выщелачивания магнетитового концентрата. Высокая концентрация двухвалентного железа в растворе, близкая к пределу растворимости, делает предпочтительным применение метода «кристаллизация сульфата железа – прокаливание». Термическая обработка при температуре 700 – 720°C в течение 90 мин

обеспечивает практически полную диссоциацию ферросульфата моногидрата (остаточное содержание серы менее 1%), выделенного при кристаллизации из сернокислого раствора восстановительного рафинирования. Содержание основных компонентов огарка позволяет его рассматривать как прекурсор для получения красного железистого пигмента.

Выполненные исследования позволили Мельничук М.С. сформулировать обоснованные научно-технические решения по переработке железистых платиносодержащих продуктов обогащения малосульфидных руд Нижнетагильского массива с получением концентрата минералов платиновых металлов на основе применения химического метода очистки от оксидов железа, что позволит расширить сырьевую базу платиновых металлов.

Степень обоснованности и достоверности научных положений. Применение современных методов физико-химического анализа при диагностировании состава минеральных фаз, значительный объем электрохимических исследований и кинетических расчетов, принципиальная сходимость между собой результатов экспериментов на различных платиносодержащих материалах подтверждают достоверность и обоснованность установленных закономерностей, а также заключительных выводов, сделанных автором в диссертации.

Публикации. Результаты научных исследований Мельничук М.С. нашли отражения в 10 печатных работах, из них 4 в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, представлены на российских и международных конференциях.

Оформление. Диссертация и автореферат написаны четко и ясно; стилистика соответствует современному литературному языку. При оформлении работы использованы графические и табличные материалы, выполненные на высоком иллюстративном уровне.

Автореферат в полной мере отражает содержание диссертации.

По диссертации имеются следующие замечания:

1. Не обосновано использование гравитационно-магнитной схемы выделения платиносодержащего концентрата. Почему для его получения не было использовано более современное обогатительное оборудование, например, концентраторы Нельсона?

2. Судя то тексту, при изучении фазового состава платиносодержащего концентрата методами растровой электронной микроскопии минералы платиновых металлов не обнаружены, но сделан вывод о присутствии платино-железистых сплавов. С чем это связано?

3. Неясно, почему при определении кинетических характеристик катодного восстановления магнетита использованы формулы для необратимого электрохимического процесса;

4. Отсутствует экономическая оценка предлагаемой технологии, что не дает полного представления о рентабельности предлагаемой технологии.

5. Непонятна степень универсальности предлагаемых технологических решений. Могут ли они быть примененными к иным типам железистого сырья для их кондиционирования?

Отмеченные недостатки существенно не снижают научной ценности диссертационной работы, её актуальности и практической значимости.

Заключение. Диссертационная работа Мельничук М.С. на тему «Повышение качества платиносодержащих концентратов обогащения малосульфидных руд на основе применения химических методов их очистки от железа», является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной задачи извлечения платиновых металлов из малосульфидного и хромитового сырья, полностью соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.13 – «Обогащение полезных ископаемых».

Отзыв обсужден и одобрен на заседании Научно-технического отдела
ООО «Научно-исследовательский центр «Гидрометаллургия», протокол
№ 44 от 6 ноября 2018года.

Председатель заседания,
Начальник научно-технического отдела,
кандидат технических наук
Зайцев Пётр Викторович



Секретарь,
Старший научный сотрудник,
кандидат технических наук
Косицкая Татьяна Юрьевна



ООО «Научно-исследовательский центр «Гидрометаллургия», 196247,
г. Санкт-Петербург, Ленинский проспект, д. 151. Телефон: (812) 600-77-45. Е-
m: src@gidrometall.ru. <http://gidrometall.ru>