

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию Васильева Романа Евгеньевича на тему «Фазовые взаимодействия в химически реагирующих системах при гидрометаллургической переработке высокомышьяковистых медных концентратов» представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.2. Metallургия черных, цветных и редких металлов

Васильев Роман Евгеньевич в 2021 году окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» по направлению подготовки 22.04.02 Metallургия.

В 2021 году поступил в очную аспирантуру на кафедру metallургии по специальности 2.6.2. Metallургия черных, цветных и редких металлов.

За период обучения в аспирантуре Васильев Роман Евгеньевич своевременно сдал кандидатские экзамены на оценку «отлично» и проявил себя квалифицированным специалистом, способным самостоятельно планировать и проводить экспериментальные исследования. Принимал активное участие в Международных и всероссийских научно-практических конференциях: XXIII международная конференция «Черняевская конференция по химии, аналитике и технологии платиновых металлов» (3-7 октября 2022 года, г. Новосибирск), «Полезные ископаемые России и их освоение» (24-28 апреля 2023 года, г. Санкт Петербург), «Полезные ископаемые России и их освоение» (21-25 октября 2024 года, г. Санкт Петербург), XX Всероссийская конференция-конкурс студентов выпускного курса и аспирантов «Актуальные проблемы недропользования» (1-7 декабря 2024 года, г. Санкт Петербург).

В процессе обучения в аспирантуре Васильевым Романом Евгеньевичем в установленный срок были выполнены теоретические и экспериментальные исследования по теме диссертационной работы в достаточном объеме, что позволило разработать способ повышения степени извлечения серебра из высокомышьяковистых сульфидных медных концентратов методом автоклавного окисления с добавлением сульфата калия. В работе теоретически и экспериментально доказана принципиальная возможность использования сульфата калия в автоклавном процессе высокотемпературного окисления сульфидных медных концентратов в качестве компонента, снижающего образование соединений, инкапсулирующих серебро, - аргентоярозитов. Суть способа заключается в том, что калий с большим приоритетом встраивается в кристаллическую решетку ярозитов-основных сульфатов железа, тем самым снижая степень образования аргентоярозитов и увеличивая степень извлечения серебра на следующем этапе цианидного выщелачивания.

Основное содержание диссертации полностью соответствует защищаемым положениям. Все этапы исследований выполнены в соответствии с утвержденным планом.

Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 4 печатных работах, в том числе в 2 статьях - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (далее – Перечень ВАК), в 2 статьях - в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus; получено 1 свидетельство на программу ЭВМ.

Актуальность работы обусловлена обострением проблемы переработки сырья с повышенным содержанием мышьяка. Истощение легкодоступных месторождений приводит к необходимости вовлечения в производственный цикл бедных руд с высоким содержанием вредных примесей. Мышьяк, изначально присутствующий в минеральной составляющей сырья, имеет тенденцию к высвобождению в процессе последующей гидрометаллургической и пирометаллургической обработки, что создаёт риск

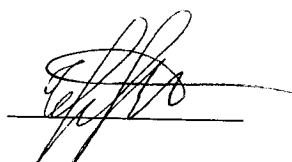
его попадания в окружающую среду. Автоклавное окисление представляет собой перспективный способ переработки высокомышьяковистого медного серебросодержащего сырья. Однако в процессе автоклавного окисления сульфидного сырья образуется малорастворимое соединение, аргентоярозит, которое инкапсулирует серебро и препятствует его извлечению на конечной стадии цианидного выщелачивания. В этой связи, разработка метода предотвращения потери серебра с аргентоярозитом на стадии автоклавного выщелачивания является актуальной задачей для исследования.

Все результаты теоретических и экспериментальных исследований были получены Васильевым Романом Евгеньевичем лично, их достоверность подтверждается использованием математических методов обработки статистических данных, применением лицензионного программного обеспечения для проведения расчетов и данными экспериментальных исследований в лабораторном масштабе.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в разработке технологических решений автоклавного окислительного выщелачивания сульфидного серебро-медного сырья путем введения добавки сульфата калия для снижения образования аргентоярозита; в получении термодинамических и кинетических зависимостей фазовых превращений в системе $\text{Fe S K Ag H}_2\text{O}$, а также в оценке реализации переработки сульфидного серебро-медного сырья в присутствии соли сульфата калия в промышленности. Разработаны рекомендации, способствующие повышению экономического эффекта.

Диссертация «Фазовые взаимодействия в химически реагирующих системах при гидрометаллургической переработке высокомышьяковистых медных концентратов», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.2. Metallургия 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 императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор – Васильев Роман Евгеньевич – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.2. Metallургия черных, цветных и редких металлов.

Научный руководитель, д.т.н., профессор,
заведующий кафедрой общей и физической химии
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II»



Черемисина Ольга Владимировна

199106, г. Санкт-Петербург,

Васильевский остров, 21 линия, д.2

Телефон: +7 921 639 33 71

e-mail: Cheremisina_OV@pers.spmi.ru



Исходящий № _____
Дата: _____
Подпись: _____
М.П. _____
Начальник управления делопроизводства
и контроля документооборота

Е.Р. Яновицкая

02 АПР 2025