

## ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию Гордеева Даниила Валерьевича на тему «Разработка технологии автоклавной переработки углистых золотосульфидных концентратов с использованием дополнительного реагента-окислителя» представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.2. **Металлургия черных, цветных и редких металлов**

Гордеев Даниил Валерьевич в 2020 году окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» по направлению подготовки 22.04.02 **Металлургия**.

В 2020 году поступил в очную аспирантуру на кафедру металлургии по специальности 2.6.2. **Металлургия черных, цветных и редких металлов**.

За период обучения в аспирантуре Гордеев Даниил Валерьевич 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: • IV Международная научно-практическая конференция «Горное дело в XXI веке: технологии, наука, образование» (26-28 октября 2021 года, г. Санкт-Петербург); XIV международная Конференция «Металлургия цветных, редких и благородных металлов» им. чл.-кор. РАН Г.Л. Пашкова (5-6 сентября 2021 года, г. Красноярск); Международная научная конференция, посвященная 80-летию С. С. Набойченко «Современные технологии производства цветных металлов» (24-25 марта 2022 года, г. Екатеринбург); XV международная Конференция «Металлургия цветных, редких и благородных металлов» им. чл.-кор. РАН Г.Л. Пашкова (6-8 сентября 2022 года, г. Красноярск); X Международная конференция «World Gold» (4-7 сентября 2023 года, г. Шеньян, КНР).

В процессе обучения в аспирантуре Гордеевым Даниилом Валерьевичем в установленный срок были выполнены теоретические и экспериментальные исследования по теме диссертационной работы в достаточном объеме, что позволило разработать способ повышения степени извлечения золота из высокоуглистых золотосульфидных концентратов методом автоклавного окисления с использованием азотной кислоты в качестве дополнительного окислителя. В работе теоретически и экспериментально доказана принципиальная возможность использования азотной кислоты в автоклавном процессе высокотемпературного окисления углистых золотосульфидных концентратов в качестве дополнительного окислителя. Суть способа заключается в том, что азотная

кислота используется для окисления углистого вещества, тем самым снижая степень протекания прег-роббинга и увеличивая степень извлечения золота.

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

Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 5 печатных работах, в том числе в 3 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; получен 1 патент на изобретение.

Диссертация посвящена актуальной проблеме переработки высокоуглистых золотосульфидных руд и концентратов. На сегодняшний день практически исчерпаны запасы богатого легкообогатимого золотосодержащего минерального сырья. Отечественная золотоизвлекательная промышленность постоянно вовлекает в переработку новые золоторудные месторождения. Во многих случаях руды этих месторождений относятся к категории упорных и особо упорных. По некоторым оценкам, доля этих руд составляет более 30% от всех запасов. Современные технологии переработки упорных золотосодержащих концентратов не позволяют эффективно перерабатывать высокоуглистое сырье. Автоклавное окисление позволяет частично окислить углистое вещество концентрата (до 10 %), однако для высокоуглистых концентратов данная степень удаления углерода незначительна, ввиду чего проблема переработки подобных концентратов является актуальной.

Все результаты теоретических и экспериментальных исследований были получены Гордеевым Даниилом Валерьевичем лично, их достоверность подтверждается использованием математических методов обработки статистических данных, применением лицензионного программного обеспечения для проведения расчетов и данными экспериментальных исследований в лабораторном и пилотном масштабах.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в разработке способа переработки золотосодержащих концентратов, представляющий собой высокотемпературное автоклавное окисление (при температуре 225 °С) с добавкой дополнительного окислителя для снижения активности органического углерода; в предложении технических и технологических мероприятий, связанных с проведением лабораторных и полупромышленных экспериментов по автоклавному окислению с добавкой дополнительного окислителя в периодическом и непрерывном режимах, а также

в оценке технико-экономического эффекта модернизации автоклавного предприятия с базовой технологии высокотемпературного автоклавного окисления на технологию с добавкой азотной кислоты. Результаты работы предлагаются для использования на отечественных автоклавных комплексах России.

Диссертация «Разработка технологии автоклавной переработки углистых золотосульфидных концентратов с использованием дополнительного реагента-окислителя», 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 – Гордеев Даниил Валерьевич – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.2. Metallургия черных, цветных и редких металлов.

Научный руководитель, д.т.н., доцент,  
Профессор кафедры металлургии  
федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II»

«29» 08 2024 г.

Петров Георгий Валентинович

199106, г. Санкт-Петербург,  
Васильевский остров, 21 линия, д.2  
Телефон: +7 921 410 3214  
e-mail: Petrov\_GV@pers.spmi.ru



Заведующий отделом  
управления делопроизводства  
и контроля документооборота

Е.Р. Яновицкая  
29 АВГ 2024