

## **Отзыв**

**официального оппонента на диссертационную работу**

**Поперечниковой Ольги Юрьевны**

**«Разработка технологии обратной катионной флотации окисленных  
железистых кварцитов»**

**представленной на соискание ученой степени кандидата технических  
наук по специальности 25.00.13 – «Обогащение полезных ископаемых»**

Диссертационная работа, выполненная Поперечниковой О.Ю., посвящена совершенствованию технологии обогащения окисленных железистых кварцитов месторождения «Ингулецкое».

Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения, списка цитируемой литературы из 106 источников, приложения, содержит 98 рисунков и 38 таблиц. Общий объем 169 страниц машинописного текста. Приложения включают патенты на изобретения №2599123, 2599113 и акт полупромышленных испытаний технологии обогащения окисленных и железистых кварцитов месторождения «Ингулецкое» на НДУ КГОКОР.

В первой главе приведены результаты анализа современного состояния теории и практики обогащения гематитовых руд, определены основные закономерности и сложности технологии производства высококачественных железных концентратов, обоснован выбор цели и сформулированы задачи исследований диссертационной работы.

Вторая глава посвящена описанию современных методик изучения вещественного состава руды, с применением которых показана сложность текстурно-структурного строения и минералогической характеристики окисленных железистых кварцитов. Приведены результаты исследований обогатимости руды с использованием гравитационных, магнитных и флотационных методов.



В третьей главе представлены сравнительные исследования по обогащению кварцитов методами обратной катионной и прямой анионной флотации.

Четвертая и пятая главы включают вопросы электрокинетических и флотационных исследований амфиболов для получения железных концентратов высокого качества. Для интенсификации обратной катионной флотации гематитовых руд рекомендованы селективные собиратели и модифицированные депрессоры.

Шестая глава включает результаты полупромышленных испытаний на Криворожском горно-обогатительном комбинате окисленных руд.

### **Актуальность темы диссертации**

Анализ современного состояния железорудной отрасли промышленности показывает, что за последние 50 лет наблюдается возрастание объемов добычи в 3.5 раза и потребление железных руд при тенденции снижения качества железно-рудного сырья в 1.3-1.5 раза. Это объясняет необходимость изыскания новых источников железорудного сырья, требует разработки эффективных технологий обогащения, обеспечивающих возрастающие потребности промышленности в качественных железных концентратах. Окисленные железистые кварциты являются перспективным источником сырья и целесообразно активизировать научно-исследовательские работы по созданию эффективных технологий обогащения гематитовых руд.

Тема диссертации, посвященная разработке технологии обратной катионной флотации окисленных железистых кварцитов, соответствует специальности 25.00.13 «Обогащение полезных ископаемых».

Для достижения данной цели автором выполнены теоретические и экспериментальные исследования, с использованием современных физико-химических методов и полупромышленных испытаний, позволивших разработать эффективную технологию флотации окисленных железистых кварцитов.



Выбранная тема и задачи диссертационной работы, направленные на теоретическое обоснование и практическую реализацию по новой современной технологии безусловно актуальны.

### **Оценка научной новизны и практическое значение диссертации**

Научная новизна диссертации включает следующее:

- результаты исследований с использованием современных физико-химических методов, текстурно-структурного строения и минералогической характеристики окисленных железистых кварцитов;
- сравнительная оценка обогатимости железистых кварцитов различными методами;
- флотационные и электрокинетические исследования амфиболов;
- результаты теоретических выводов и экспериментов по совершенствованию обратной катионной флотации;
- механизмы депрессии железосодержащих минералов, варианты оптимизации действия собирателей при флотации добавлением модификаторов;
- выводы по результатам полупромышленных испытаний новой разработанной технологии. В результате испытаний получен флотационный концентрат с содержанием железа 65.5% при извлечении 78.65%;
- обоснование выбора флотореагентов с учетом экологических норм безопасности, методика производственного экологического мониторинга на основе селективного метода ГЖХ.

### **Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций**

Автором изучены и проанализированы известные теоретические и экспериментальные положения, определяющие закономерности и сложности флотации тонко вкрапленных железистых кварцитов.

Выполнен комплекс экспериментов с использованием современных физико-химических методов – рентгеновский анализ с применением дифрактометров Brucker, микроанализ минеральных комплексов на



сканирующем электронном микроскопе JEO J7600F, инфракрасная спектроскопия (BRUKER EQUINOX55) образцов минералов, измерение электрокинетического потенциала с использованием прибора Zetameter CAD IV. Флотационные исследования проведены на мономинеральных фракциях во флотационной камере MINEMET. Концентрация флотореагентов в водной фазе пульпы отвальных хвостов определена спектрофотометрическим методом (СФМ) и газожидкостной хроматографией (ГЖХ). Разработанная технология обратной катионной флотации окисленных железистых кварцитов испытана в полупромышленных условиях на представительных для данного месторождения пробах.

Достоверность экспериментальных данных подтверждена использованием современных физико-химических методик проведения исследований, применением математического моделирования и статистической обработки результатов. Выводы обоснованы и отвечают полученным результатам.

По диссертационной работе имеются следующие замечания:

1. Недостаточно обосновано влияние содержания амфиболов в исходном рудном сырье на качество и извлечение железного концентрата.
2. В данных по полупромышленным испытаниям отсутствует обоснование используемого реагентного режима и принятая длительность опробования (72 часа).
3. В схеме проведения полупромышленных испытаний отсутствует объяснение применения после флотации операции тонкого грохочения на грохотах Derrick, применение которых увеличивает содержание железа в концентрате на 1.5%, это требует уточнения возможностей новой схемы по качеству и извлечению железного концентрата.

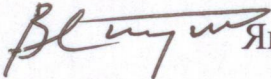


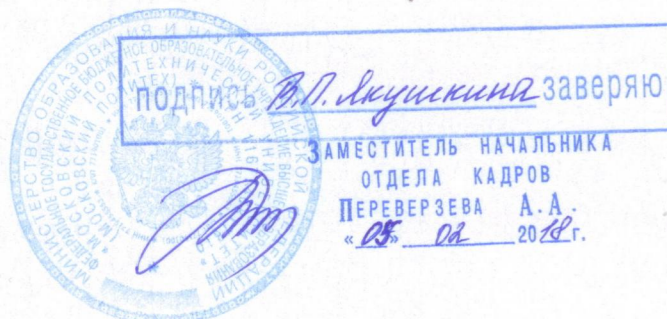
Основные результаты и положения диссертации опубликованы в 4 печатных работах, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, в 4 сборниках тезисов докладов научных конференций, получено 2 патента.

Приведенные замечания не снижают значение научных положений и выводов диссертации. Автореферат и опубликованные материалы соответствуют содержанию диссертации.

Диссертационная работа Поперечниковой О.Ю. является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержатся перспективные технологические решения по совершенствованию флотационного обогащения окисленных железистых кварцитов. Теоретические и практические выводы диссертации представляют интерес для горнодобывающих предприятий.

Диссертационная работа отвечает требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ (№842 от 24.09.2013г), а ее автор Поперечникова О.Ю. заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.13 – «Обогащение полезных ископаемых».

Официальный оппонент  Якушкин Валерий Петрович  
Кандидат технических наук, доцент 8(495)577-73-00, 8(910) 410-28-97  
Доцент кафедры «Техника и технология yakushkinvp@mail.ru  
горного и нефтегазового производства»  
Московского Политехнического  
Университета





## **СПИСОК НАУЧНЫХ ТРУДОВ**

**кандидата технических наук, доцента**

**доцента кафедры « Техника и технология горного и нефтегазового  
производства» Московского Политехнического Университета**

**Якушкина Валерия Петровича**

1. Скороходов В. Ф., Никитин Р.М., Якушкин В.П., Степанова А.С. Исследование распределения минералов в продуктах флотации на основе математического аппарата вычислительной гидродинамики (на примере получения нефелинового концентрата). ГИАБ. 2014. №12. С. 123-137.

2. Скороходов В. Ф., Бируков В.В., Никитин Р.М., Якушкин В.П. Модификация физических свойств минеральных частиц в разделительных процессах. ГИАБ. 20 15. №12. С. 115-121.

3. Скороходов В. Ф., Никитин Р.М., Якушкин В.П., Степанова А.С. Инициализация узких сепарационных фракций при проведении вычислительного эксперимента гетерогенной системы процесса флотации. ГИАБ. 20 15. № 11. С.63-73.

4. Лукина К.И., Якушкин В.П., Муклакова А.Н. Обогащение полезных ископаемых. Учебное пособие. М.: Недра. 2016. 224 с.