

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ КОМИССИИ

по защите диссертации Чылбак-оол Евгения Джамильевича  
«Интенсификация процесса фильтрования железорудных концентратов обратной  
катионной флотации», представленной на соискание учёной степени кандидата  
технических наук по специальности 2.8.9 – «Обогащение полезных ископаемых»  
и состоявшейся в НИТУ МИСИС 26 июня 2026 г.

Диссертация принята к защите Диссертационным советом НИТУ МИСИС от 13.04.2026 г, протокол №38.

Диссертация выполнена на кафедре обогащения и переработки полезных ископаемых техногенного сырья НИТУ МИСИС.

Научный руководитель - доктор технических наук Конюхов Юрий Владимирович, заведующий кафедрой обогащения и переработки полезных ископаемых техногенного сырья НИТУ МИСИС.

Экспертная комиссия утверждена Диссертационным советом НИТУ МИСИС (протокол № 38 от 13.04.2026 г.) в составе:

1. Морозов Валерий Валентинович, д.т.н., профессор кафедры общей и неорганической химии НИТУ МИСИС – председатель комиссии;
2. Игнаткина Владислава Анатольевна, д.т.н., профессор кафедры обогащения и переработки полезных ископаемых и техногенного сырья НИТУ МИСИС;
3. Богатырева Елена Владимировна, д.т.н., профессор кафедры цветных металлов и золота НИТУ МИСИС;
4. Чантурия Елена Леонидовна, д.т.н., главный научный сотрудник лаборатории №4.1 «Теория разделения минеральных компонентов» федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт проблем комплексного освоения недр им. Академика Н.В. Мельникова;
5. Кузин Евгений Николаевич, д.т.н., заведующий кафедрой промышленной экологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

В качестве ведущей организации утверждено федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный горный университет» г. Екатеринбург.

Экспертная комиссия отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований по теме диссертации получены теоретически и практически значимые, обладающие новизной результаты:

1. Раскрыты причины и механизм снижения эффективности процесса фильтрования магнетитового концентрата обратной катионной флотации, приводящего к уменьшению производительности керамических вакуум-фильтров до 68%, заключающиеся в стерической стабилизации поверхности и увеличение электрокинетического отталкивания ультратонких частиц минеральной фазы за счет действия депрессора - декстрина, снижающим скорость фильтрации в 1,8–2,8 раза сильнее чем ее повышает частичная гидрофобизация поверхности амином.

2. Установлен эффект и закономерности интенсивного агрегирования ультратонких частиц магнетитового концентрата при поддержании электрокинетического потенциала частиц магнетита в интервале -8,5...-15,6 мВ при введении катионного полиэлектролита с высокой плотностью заряда на основе полидиаллилдиметиламмония хлорида, обеспечивающий нейтрализацию стабилизационного влияния реагентов, применяемых при обратной катионной флотации магнетита и способствующий снижению удельного гидравлического сопротивления осадка на 36 %.

3. Доказано, что условием глубокой регенерации и восстановления водопроницаемости керамических фильтрующих элементов до 99,6% является в перевод труднорастворимых соединений, таких как оксиды и гидроксиды железа, а также сульфаты щелочноземельных металлов, в водорастворимые комплексы с использованием композиции щавелевой и оксиэтилидендифосфоновой кислот.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что доказаны положения, определяющие механизм и условия интенсивного агрегирования ультратонких частиц в процессе фильтрования магнетитового концентрата и химического удаления загрязнений из пор керамических фильтров, обеспечивающий выбор и обоснование реагентных режимов процессов фильтрации и глубокой регенерации фильтрующих элементов.

экспериментальных данных, анализе и обобщении результатов работы.

Обсуждение полученных результатов проводилось совместно с научным руководителем и соавторами публикаций. Автор участвовал в выполнении технологических исследований процесса фильтрации магнетитовых концентратов, в том числе в промышленных испытаниях. Основные положения и выводы диссертационной работы сформулированы автором.

Соискатель представил 3 опубликованные работы в рецензируемых научных изданиях из перечня, утвержденного Минобрнауки России, индексируемых в наукометрических базах данных Scopus. Зарегистрирован патент RU 2830008C1 от 11.11.2024.

Пункт 2.6 Положения присуждения ученой степени кандидата наук, ученой степени доктора наук НИТУ МИСИС соискателем ученой степени не нарушен.

Диссертация Чылбак-оол Евгения Джамильевича соответствует критериям п. 2 Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС, так как в ней на основании выполненных автором исследований решена научная задача интенсификации процесса фильтрования железорудных концентратов обратной катионной флотации и обоснованы технологические решения в области фильтрования магнетитовых концентратов обратной катионной флотации железных руд, имеющие существенное значение для развития экономики страны.

Экспертная комиссия приняла решение о возможности присуждения Чылбак-оол Евгению Джамильевичу ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.9 – «Обогащение полезных ископаемых».

Результаты голосования: при проведении тайного голосования экспертная комиссия в количестве 5 человек, участвовавших в заседании, из 5 человек, входящих в состав комиссии, проголосовала: за 5, против нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель Экспертной комиссии



Морозов В.В.

26.06.2026

Применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс существующих базовых методов исследования процессов регулирования дисперсного состояния тонких фракций магнетитового концентрата, в том числе численных методов планирования и обработки результатов эксперимента.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

1. Разработан и апробирован промышленными испытаниями на участке фильтрования ФОК АО «Михайловский ГОК им. А.В. Варичева» режим фильтрации магнетитового концентрата с применением катионного полимерного коагулянта на основе полидиаллилдиметиламмония хлорида (Реагент К), обеспечивший увеличение производительности керамических дисковых вакуум-фильтров КДФ-90 до 33% при влажности получаемого осадка не более 10,2%, что отвечает требованиям производства окатышей;

2. Разработан режим регенерации керамических фильтрующих элементов с применением оксиэтилендифосфоновой и щавелевой кислот, обеспечивающий восстановление их водопроницаемости до 99,6% от уровня новых изделий.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- результаты получены на сертифицированном оборудовании, обоснованы калибровки, показана воспроизводимость результатов исследования в различных условиях;

- теория построена на известных, проверяемых данных, фактах и согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации и по смежным отраслям науки и техники;

- статистическая обработка результатов выполнена с доверительной вероятностью не ниже 95%. Установленные закономерности, результаты лабораторных технологических исследований подтверждены промышленными испытаниями. Выводы диссертации логически следуют из результатов анализа полученных данных и согласуются с современными представлениями в области теории фильтрации флотационных концентратов.

Личный вклад соискателя состоит в:

- выполненном автором методическом обосновании проводимых экспериментов и испытаний, непосредственном участии в получении и обработке