

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»**

Учёный совет

Решение

19 декабря 2025 г.

№ 05-1

г. Норильск

Научно-популярный доклад
«Отчет о научно-исследовательской работе
проведения лабораторных исследований
альтернативных составов закладочных смесей
с пониженным содержанием цемента, ангидрита
и шлака гранулированного и использованием
перспективных компонентов»

Научная работа была проведена по заказу ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель» (далее -Заказчик). Актуальность исследования заключается в отсутствии альтернативных составов закладочных смесей (далее – ЗС), что влечет за собой потенциальный убыток для Заказчика за период 2024-2040 гг. в объёме 945 млн. рублей в год.

Научная новизна исследования заключается в получении аппроксимационной зависимости прочности бинарной системы из частиц цемента и заполнителя от объемной доли частиц цемента, размера частиц заполнителя (в том числе крупной и мелкой фракции).

Цель работы - актуализация действующих составов ЗС со снижением в составе цемента и ангидрита, а также возможностью добавления новых компонентов с достижением более низкой или равноценной себестоимостью производства, направленных на улучшение экологических условий мест пребывания промышленных предприятий ЗФ.

Работа была выполнена в несколько этапов. На первом тапе было проведено теоретическое исследования альтернативных составов ЗС и получены лабораторные образцы. На втором этапе проведена отработка условий получения лабораторных образцов ЗС для численного моделирования. На заключительном этапе разработаны улучшенные составы закладочных смесей с пониженным содержанием цемента, ангидрита с использованием перспективных компонентов. Изготовлены образцы для получения статистических данных исследования. Проведено численное моделирование разрушения образцов ЗС.

Основные результаты работы: представлен обзор современного состояния проблемы и обоснование метода дискретных элементов для расчета прочности ЗС; изготовлены и испытаны образцы ЗС по методикам Заказчика; получены зависимости прочности от фракционного состава заполнителей и проведена верификация модели смесей; актуализирована математическая модель влияния природы заполнителей на прочность смеси; получены пробные образцы ЗС с добавками отходов производства.

Заслушав и обсудив информацию научного сотрудника Охтеменко И.Н.

УЧЕНЫЙ СОВЕТ РЕШИЛ:

1. Принять информацию к сведению

ГОЛОСОВАЛИ:

Результаты открытого голосования: «ЗА» – «единогласно».

Председатель Ученого совета

Е.В. Голубев

Ученый секретарь Ученого совета

Л.Г. Глубокова