

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бодрова Антона Сергеевича  
на тему «Разработка технологии закладки выработанного пространства с  
использованием хвостов гидрометаллургической переработки урановых руд»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 25.00.22 «Геотехнология (подземная, открытая и строительная)»

Вопросы совершенствования технологии закладочных работ, направленные на более эффективную утилизацию хвостов уранового производства в подземном пространстве, уменьшение затрат на закладочные работы и складирование отходов, а также улучшение экологической ситуации, являются весьма актуальными. Применительно к объекту диссертационного исследования они преимущественно решаются в настоящее время путем применения многокомпонентных твердеющих закладочных смесей.

В диссертации автором проведен анализ мирового опыта применения отходов добычи и переработки руд в качестве закладочного материала, использования хвостов обогащения в составах закладочных смесей, а также теории и практики использования систем с закладкой.

Полученные данные послужили основой для разработки методики и алгоритма лабораторных исследований по оценке реологических, прочностных и радиационных свойств экспериментальных составов закладки в зависимости от содержания хвостов.

Далее выполнены исследования с различными изолирующими материалами; разработаны способы подавления радонвыделения искусственного массива, сформированного с использованием хвостов уранового производства, а также предложен способ формирования разнoprочного массива в камере отработанного блока с использованием гидрометаллургических хвостов.

Несомненным достоинством работы также является проработка различных вариантов технологии закладки выработанного пространства и их технико-экономический анализ.

На основании полученных результатов сформулированы три научных положения диссертационной работы, обоснованность и достоверность которых не вызывает сомнений.

Достоинство работы также являются ее логически грамотное построение, использование современной терминологии и комплексность применённых методов исследований, включающих конечно-элементное моделирование напряженно-деформированного состояния массива горных пород и обработку

экспериментальных результатов методами математической статистики с применением современных программных комплексов.

Вместе с тем по содержанию автореферата имеются следующие замечания:

1. В автореферате подробно не представлены результаты проведения геомеханической оценки напряженно-деформированного состояния массива, сформированного по разработанной технологии с хвостами.

2. Из текста автореферата не ясно, учитывались ли при технико-экономическом анализе затраты на создание изолирующих покрытий из достаточно дорогостоящих материалов типа «Мастерфлекс» или «MasterRoc TSL 865».

Приведенные выше замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы.

По своему содержанию, структуре, полученным научным и практическим результатам, диссертация Бодрова Антона Сергеевича отвечает требованиям и критериям Положения о порядке присуждения ученых степеней, в том числе п. 9, и представляет собой научно-квалификационную работу, в которой изложены новые научно-обоснованные технологические решения по закладке выработанного пространства с использованием хвостов гидрометаллургической переработки урановых руд, имеющие существенное значение для развития горнодобывающей отрасли.

Автор диссертационной работы заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по 25.00.22 – «Геотехнология подземная, открытая и строительная».

Профессор кафедры «Строительство подземных сооружений и горных предприятий» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»,

доктор технических наук

Плешко Михаил  
Степанович

«16» мая 2022 г.

Адрес: Ленинский проспект, д. 4, 119049, г. Москва

Телефон: +7 919 871-32-96

Адрес электронной почты: mixail-stepan@mail.ru

