

## ПРОТОКОЛ № 6

заседания диссертационного совета Д 212.246.ХХ (24.2.397.02), созданного на базе Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета) от 9июля 2024 г. по защите кандидатской диссертации **ДЖАППУЕВА Руслана Камаловича** на тему **«РАЗРАБОТКА ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ВОВЛЕЧЕНИЮ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ТЕХНОГЕННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ТЫРНЫАУЗСКОГО ВОЛЬФРАМО-МОЛИБДЕНОВОГО КОМБИНАТА»»** по специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины (технические науки)

Из 14 членов диссертационного совета присутствовали 12 человек, из них по специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины (технические науки) 12 докторов наук

1. Габараев О.З.	Д.т.н. <b>2.8.8</b>
2. Кожиев Х.Х.	Д.т.н. <b>2.8.8</b>
3. Гегелашвили М.В.	Д.т.н. <b>2.8.8</b>
4. Выскребенец А.С	Д.т.н. <b>2.8.8</b>
5. Заалишвили В.Б.	Д.ф-м.н. <b>2.8.8</b>
6. Кондратьев Ю.И.	Д.т.н. <b>2.8.8</b>
7. Максимов Р.Н.	Д.т.н. <b>2.8.8</b>
8. Мулухов К.К.	Д.т.н. <b>2.8.8</b>
9. Хетагуров В.Н.	Д.т.н. <b>2.8.8</b>
10. Белодедов А. А.	Д.т.н. <b>2.8.8</b>
11. Стадник Д. А.	Д.т.н. <b>2.8.8</b>
12. Голик В.И.	Д.т.н. <b>2.8.8</b>

Председатель – Габараев О. З.

Секретарь – Гегелашвили М.В.

### Заключение совета

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

**разработана** концепция доработки Тырнаузского месторождения вольфрамо-молибденовых руд с использованием для закладки лежалых хвостов обогащения одноименной фабрики, базирующаяся на использовании при обосновании состава твердеющих закладочных смесей закономерностей формирования вяжущей актив-

ности хвостов при обжиге и механоактивации и учете мощности залежей, стадийности отработки камер и порядка освоения месторождения;

**предложена** методика обоснования параметров технологии подготовки лежалых хвостов обогащения руд к использованию для приготовления твердеющей закладочной смеси, отличающаяся применением результатов термогравиметрического анализа техногенного сырья для обоснования оптимальной температуры обжига;

**доказано**, что генетический тип Тырнаузского месторождения вольфрамомолибденовых руд, характеризующийся установленными особенностями вещественного состава руд и вмещающих пород, минеральных форм главных рудных (молибден и вольфрам) и попутных (висмут, теллур, медь, благородные, редкие и др.) металлов с различным содержанием нерудных компонентов, определяет выбор перспективной технологии и эффективность процессов утилизации хвостов, технологический тип и состав техногенных минеральных образований, предложена их классификация применительно к отходам обогащения молибденовых и вольфрамовых руд различных генетических типов.

#### **Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

**доказаны** положения и предложены методики, вносящие вклад в расширение представлений о научных основах технологии приготовления закладочных смесей, отличающиеся тем, что подбор составов твердеющей закладочной смеси следует производить дифференцированно в зависимости от мощности обрабатываемых залежей и стадийности извлечения камер с учетом установленной в экспериментальных исследованиях динамики набора прочности закладочной смесью на основе исходных и обожжённых хвостов обогащения прудковой зоны с добавлением при необходимости цемента в установленных пропорциях;

**применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов)**

**использован** комплекс базовых методов исследований, включающий анализ источников научно-технической информации, минералогический и структурно-графический анализ вещественного состава и структурных характеристик отходов обогащения многокомпонентных руд, экспериментальные лабораторные исследования по извлечению ценных компонентов из техногенного сырья после переработки многокомпонентных руд и хранения отходов обогащения в хвостохранилищах, термогравиметрический анализ, современные методы компьютерного геомеханического моделирования методом конечных элементов в трехмерной постановке упругой

задачи, экономико-математический анализ и технико-экономические расчеты с обработкой результатов исследований методами математической статистики;

**изложены** элементы теории обоснования параметров подземной геотехнологии освоения рудных тел с закладкой выработанного пространства путем формирования закладочного массива на базе эффективного использования техногенного минерального сырья хвостохранилищ, расположенных в сложных горно-геологических условиях, обоснованы технико-технологические решения по выемке и транспортировке техногенного сырья с обеспечением его утилизации и использования для эффективной, промышленной и экологически безопасной доработки Трныаузского месторождения;

**раскрыта** возможность использования лежалых хвостов обогащения Трныаузской обогатительной фабрики в закладке выработанного пространства, что позволит обеспечить закладочный комплекс экономичным закладочным материалом с упрощением технологической схемы закладки на подземном руднике;

**изучены** причинно-следственные связи параметров поля напряжений в техногенно изменяемом массиве, нормативной прочности закладочной смеси и порядка отработки камер, подтверждено, что при отработке рудных залежей, мощностью до 20м, заполнение камер I стадии следует проводить закладочными смесями на основе хвостов обогащения, извлеченных из прудковой зоны в равных пропорциях обожженных и исходных с добавлением цемента  $120-200 \text{ кг/м}^3$  смеси, в зависимости от длины камеры; при большей мощности залежей для заполнения выработанного пространства камер I стадии рекомендовано применять безцементные смеси на основе обожженных хвостов обогащения, извлеченных из прудковой зоны.

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

**разработаны** практические рекомендации по вовлечению хвостов обогащения вольфрамо-молибденовых руд в промышленную эксплуатацию для приготовления закладочных смесей, что обеспечивает повышение показателей полноты извлечения запасов руды из недр. **Результаты исследований рекомендованы** к использованию научно-исследовательскими, проектными институтами и действующими горнодобывающими предприятиями, предусматривающими в проектных решениях на стадиях доработки запасов месторождения возведение закладочных массивов на основе использования в составе закладочной смеси отходов переработки руд;

**определена** область использования результатов работы: лежалые хвосты обогащения вольфрамо-молибденовых руд, как материал для приготовления закладочных смесей для освоения месторождений подземным способом этажно-камерной системой разработки с закладкой выработанного пространства;

**обоснованы** практические рекомендации по использованию разработанных технико-технологических решений по вовлечению в эксплуатацию техногенных образований Тырнаузского вольфрамо-молибденового комбината для повышения показателей качества и полноты извлечения руды из недр в сложных горно-геологических и геомеханических условиях доработки запасов месторождения в районах высокогорья;

**представлены** методические рекомендации по обоснованию параметров технологии формирования твердеющего закладочного массива из лежалых хвостов обогащения руд для доработки запасов Тырнаузского месторождения.

#### **Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:**

**для экспериментальных работ** результаты получены на сертифицированном оборудовании лабораторий ЭКОН ИПКОН РАН и исследовательской лаборатории в сфере недропользования ООО «ГеоГенезис»;

**теория** построена на известных положениях опыта вовлечения в эксплуатацию отходов обогащения многокомпонентных руд и технологии закладки выработанного пространства при подземной добыче руд, на современных принципах подземной геотехнологии и согласуется с опубликованными теоретическими и экспериментальными результатами других авторов по теме диссертации;

**идея базируется** на анализе и обобщении передового отечественного и зарубежного опыта вовлечения в эксплуатацию лежалых отходов обогащения руд при подземной разработке месторождений твердых полезных ископаемых с закладкой выработанного пространства;

**использованы** проектные решения по доработке запасов Тырнаузского месторождения, которые были учтены при обосновании характера заполнения камер с учетом состава закладочных смесей из отходов обогащения вольфрамо-молибденовых руд;

**установлены** закономерности динамики набора прочности закладочных смесей на основе обожженных и необожженных (исходных) хвостов обогащения пляжной и прудковой зон в различных пропорциях с добавлением цемента и без него с уста-

новлением на основе термогравиметрического анализа оптимальной температуры обжига хвостов для активизации вяжущих свойств 750°C;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации и результаты обобщения передового опыта.

**Личный вклад автора** заключается в постановке целей и задач исследования; формулировании основной идеи достижения цели, в оценке факторов, определяющих параметры технологических процессов комплексного освоения техногенных образований Тырнаузского комбината, в разработке технико-технологических и организационных решений, обосновании последовательности и параметров вовлечения в эксплуатацию хранилищ переработки руд и оценке экономической эффективности и экологической безопасности технологических решений, в подготовке 8 публикаций по выполненной работе.

На заседании 9 июля 2024 года диссертационный совет принял решение присудить **ДЖАППУЕВУ Руслану Камаловичу** ученую степень кандидата технических наук по специальности 2.8.8. – Геотехнология, горные машины (технические науки) за решение актуальной научно-практической задачи – разработки технико-технологических решений по вовлечению в эксплуатацию техногенных образований Тырнаузского вольфрамо-молибденового комбината путем их использования в закладке выработанного пространства, что позволит обеспечить закладочный комплекс экономичным закладочным материалом с упрощением технологической схемы закладки на подземном руднике при доработке запасов Тырнаузского месторождения.

При проведении тайного голосования диссертационный совет, утвержденный в количестве 14 человек, из них 14 докторов наук по специальности 2.8.8. – Геотехнология, горные машины (технические науки), участвовали в заседании 12 человек из 14 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 12, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель  
диссертационного совета

Ученый секретарь  
диссертационного совета



ГАБАРАЕВ Олег Знаурович

ГЕГЕЛАШВИЛИ Михаил Владимирович

09 июля 2024 г.