

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу ЗУБКОВА Антона Анатольевича «ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ГОРНЫХ РАБОТ И СНИЖЕНИЕ РИСКОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ РУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ СИСТЕМАМИ РАЗРАБОТКИ С ТВЕРДЕЮЩЕЙ ЗАКЛАДКОЙ ПРИ ПЕРЕХОДЕ К НОВОМУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ УКЛАДУ», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 25.00.22 – «Геотехнология (подземная, открытая и строительная)»

1. Актуальность темы диссертации

Анализ динамики мировых объемов производства основных видов минерального сырья свидетельствует о непрекращающемся росте объемов потребления минеральных ресурсов.

Увеличение глубины ведения горных работ влечет за собой усложнение горно-геологических, геомеханических, горнотехнических, природно-климатических условий освоения недр, что, в свою очередь, оказывает негативное влияние на устойчивость функционирования горнотехнических систем и безопасность ведения горных работ. Повышение экономической эффективности и обеспечение условий безопасного освоения месторождений требуют обоснования новых принципов проектирования систем разработки месторождений на основе внедрения инновационных геотехнологий, при этом качественно изменяются значения конструктивных и технологических параметров систем разработки.

В связи с увеличением объемов добычи полезных ископаемых и необходимостью интенсификации горного производства, устойчивой тенденцией снижения качества извлекаемых из недр полезных ископаемых при усложнении горно-геологических, геомеханических и горнотехнических условий разработки месторождений необходимо решение проблем, связанных с совершенствованием способов проходки и поддержания горных выработок, возведения постоянной и временной крепи, оперативным контролем за ее состоянием и несущей способностью, определяющих эффективность горного производства и безопасность ведения горных работ. Эта проблема становится все более насущной в связи с ростом риска эксплуатации месторождений в особо сложных условиях, необходимостью освоения, а, следовательно, и детального изучения глубинных зон земной коры. Интенсификация горных работ, постоянный рост производственных мощностей горных предприятий приводят к значительной концентрации техногенных воздействий, перемещению огромных масс горных пород, нарушению гидрогеологического режима месторождений. Это вызывает изменение природных геодинамических равновесий в массиве горных пород, формировавшемся в течение миллионов лет, и обуславливает проявления динамических форм горного давления и других нежелательных процессов.

Таким образом, диссертационная работа А.А. Зубкова посвященная обоснованию условий перехода подземного рудника к новому технологическому

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ОТДЕЛЕ ДЕЛОПРОИЗВОДСТВА ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»	
№	_____
Дата регистрации	<u>05.09.2022</u>
Фамилия регистратора	_____

укладу в сложных горно-геологических, геомеханических и горнотехнических условиях с обеспечением интенсификации горных работ для повышения эффективности и снижения рисков функционирования горнотехнических систем является весьма актуальной.

2. Новизна основных научных и практических результатов

Основные научные результаты диссертации заключаются в следующем:

1. Обоснован переход горнотехнической системы с применением твердеющей закладки к новому технологическому укладу, который базируется на совершенствовании основных и вспомогательных геотехнологических процессов, сдерживающих рост интенсивности горных работ: проходка и крепление горных выработок, формирование изолирующих перемычек, несущих потолочин, заполнение выработанного пространства твердеющей смесью, а также обеспечивается определением рационального направления развития горных работ.

2. Доказано, что переход с нисходящего на восходящее направление выемки запасов месторождения в усовершенствованном варианте камерной системы разработки с твердеющей закладкой позволяет сократить продолжительность отработки блока не менее чем в два раза; при этом снижение требований к нормативной прочности закладочной смеси обеспечивает экономию затрат на формирование закладочного массива на 25–50%.

3. Установлено, что технологии проведения и крепления горных выработок с применением усовершенствованных конструкций самозакрепляющихся анкеров (СЗА) и решений по формированию комбинированной усиленной крепи на основе армокаркаса, металлической сетки, СЗА и торкрет-бетона позволяет сократить сроки проходки подготовительно-нарезных выработок на 33–40% в породах III и IV категорий устойчивости и на 30% в породах V категории устойчивости.

4. Разработана технология крепления очистных заходок рамами СВП-22 взамен СВП-27 при длине уходки забоя 1 м и усовершенствована схема организации работ с переносом всех подготовительных операций на поверхность шахты, что обеспечивает увеличение скорости проходки очистных выработок с 90 до 120 м в месяц при сокращении ее стоимости на 25–30%.

5. Внедрен безопалубочный способ возведения изолирующей перемычки и формирования несущего слоя закладочного массива в основании камеры на высоту не менее высоты перемычки, что способствует сокращению более чем вдвое срока формирования несущего слоя и исключает его слоистость.

6. Разработаны геотехнологические принципы повышения интенсивности и снижения рисков ведения горных работ, которые обеспечиваются выбором схемы их развития на выемочном участке и в выемочных единицах с максимальным совмещением технологических процессов в смежных камерах и достижением сбалансированности процессов извлечения и воспроизводства запа-

сов при синхронизации интенсивности смежных процессов и сокращении меж-процессных пауз.

Новизна научных результатов:

1. Обоснован концептуальный подход к повышению интенсивности отработки запасов рудного месторождения системами разработки с твердеющей закладкой выработанного пространства при переходе к новому технологическому укладу, базирующийся на гармоничном совершенствовании основных и вспомогательных геотехнологических процессов, сдерживающих рост интенсивности горных работ: проходки и крепления горных выработок, формирования изолирующих перемычек, несущих потолочин, заполнения выработанного пространства твердеющей смесью, а также на определении рационального направления и порядка развития горных работ.

2. Научно обоснованы параметры технологии и способа формирования изолирующих перемычек безопасным методом в режиме непрерывной подачи смеси с отказом от цикличности процесса, что позволяет сформировать равнопрочный несущий закладочный массив на всю высоту и обеспечивает увеличение скорости подготовки камеры к закладке более чем в два раза.

3. Разработаны и обоснованы методические принципы расчета параметров самозакрепляющейся анкерной крепи различной модификации в сочетании с усиливающими элементами в специфических горно-геологических, геомеханических и горнотехнических условиях, отличающиеся учетом способа и характера закрепления анкера в замке и силового воздействия дополнительных несущих элементов.

4. Установлены зависимости нормативной прочности твердеющей закладочной смеси при нисходящем порядке отработки месторождения от ширины камер и мощности несущего слоя.

5. Созданы новые методы повышения коррозионной стойкости анкерной крепи в агрессивной рудничной среде, выбор которой определяется способом возведения и конструктивными особенностями крепи, сроком ее эксплуатации, а также спецификой свойств и состава укрепляемых горных пород.

Основные практические результаты диссертации:

1. Усовершенствованы способы обеспечения устойчивости выработок и возведения крепи, разработке инновационной конструкции крепи, методов, способов возведения закладочных массивов и составов смеси со своевременным контролем их характеристик и несущей способности для обеспечения интенсификации горных работ и снижения риска эксплуатации месторождения.

2. Разработаны и внедрены технологические рекомендации по повышению интенсивности горных работ на подземных рудниках при разработке мощных рудных месторождений в сложных горно-геологических, гидрологических и геомеханических условиях.

Основные научные и практические результаты содержат существенные элементы новизны, которая подтверждается результатами апробации диссертации и достаточно широкого внедрения предлагаемых технических решений.

3. Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и практических рекомендаций

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается: корректной постановкой задач исследований, обоснованным использованием методов математической статистики, теории вероятностей и современных достижений вычислительной техники; достаточным объемом натурных наблюдений и вычислительных экспериментов, проведенных в процессе теоретических и практических исследований.

4. Оценка степени опубликованности результатов исследований автора диссертации

Основные положения диссертации опубликованы в 33 научных работах, из них: 14 статей в изданиях, рекомендованных Перечнем ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, и входящих в международные реферативные базы данных и систем цитирования Web of science и Scopus; 17 — в прочих изданиях; 1 монография, 1 учебное пособие, а также получено 19 патентов.

Автореферат диссертации в должной мере отражает основное её содержание и дополняет информативность публикаций.

5. Оформление диссертации

Техническое оформление диссертации соответствует действующим требованиям ГОСТ 7.0.11.-2011 «Диссертация и автореферат диссертации». Диссертация написана технически грамотным языком, все ее части логически взаимосвязаны друг с другом и образуют единое целое. Автореферат отражает основное содержание диссертации.

6. Замечания по работе

По диссертационной работе имеются следующие замечания:

1. В математическом описании риска аварийных ситуаций при переходе к новому технологическому укладу следовало бы использовать в полном объеме математический аппарат теории надежности и катастроф.

2. Первая и вторая главы диссертации частично повторяют друг друга, и их можно было бы сократить их объем без ущерба для работы в целом.

3. Из материалов диссертации и автореферата не совсем ясно, что автор понимает под термином «новый технологический уклад» и как этот уклад связан с многочисленными техническими решениями, представленными в диссертации.

4. Хотя бы в автореферате, следовало бы показать какие закономерности, были установлены автором и являются новыми, а какие уточнены.

7. Заключение о соответствии диссертации комплексу критериев ВАК Минобрнауки РФ

Рецензируемая диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, содержащей решение научно-технической проблемы обоснова-

ния совокупности научно-технических подходов к определению условий и параметров перехода подземного рудника к новому технологическому укладу в сложных горно-геологических, геомеханических и горнотехнических условиях с обеспечением интенсификации горных работ для повышения эффективности и снижения рисков функционирования горнотехнических систем, что имеет важное социально-экономическое значение для развития горнодобывающей промышленности России.

Диссертация соответствует критерию внутреннего единства, характеризуется чётким планом и тщательностью проработки результатов проведенных исследований, а также логической связью отдельных разделов, научных положений, выводов и рекомендаций.

Приведенные замечания не изменяют общей положительной оценки работы, так как они не затрагивают сущности целевой её направленности, научно-методической базы решения поставленных задач и уровня практической значимости полученных результатов.

Таким образом, диссертационная работа «ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ГОРНЫХ РАБОТ И СНИЖЕНИЕ РИСКОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ РУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ СИСТЕМАМИ РАЗ-РАБОТКИ С ТВЕРДЕЮЩЕЙ ЗАКЛАДКОЙ ПРИ ПЕРЕХОДЕ К НОВОМУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ УКЛАДУ» соответствует критериям ВАК Минобрнауки РФ, установленным Положением о присуждении учёных степеней, а её автор ЗУБКОВ Антон Анатольевич заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 25.00.22 – «Геотехнология (подземная, открытая и строительная)»

Доцент кафедры геотехнологий
и строительства подземных сооружений
Тульского государственного
Университета, д-р техн. наук
специальность 25.00.20 — геомеханика,
разрушение горных пород, рудничная
аэрогазодинамика и горная теплофизика

Стась

Г.В. Стась

СТАСЬ Галина Викторовна – доктор технических наук, доцент, доцент кафедры геотехнологий и строительства подземных сооружений федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тульский государственный университет» (ТулГУ), г. Тула.

Адрес: 300012, Россия, г. Тула, просп. Ленина, 92.

E-mail: galina_stas@mail.ru



СТАСЬ Г.В

заведующий

заведующий по кадровой работе

Г.В. ПОЛТАВЕЦ /

24 августа

2022 г. 5