

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель ректора - первый
проректор федерального
государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Санкт-Петербургский
горный университет императрицы
Екатерины II»
д.э.н., профессор


Н.В. Пашкевич

«27» 02 2025 г.

О Т З Ы В

ведущей организации – федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» на диссертацию **Маркина Ильи Владимировича** на тему «Обоснование параметров крепи стволов на участках взаимовлияющих сопряжений», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8 – «Геотехнология, горные машины».

1. Актуальность темы диссертации

Глубокие вертикальные стволы шахт и рудников эксплуатируются в весьма сложных горно-геологических условиях, характеризующихся большими нагрузками на крепь, интенсивными водопритоками, динамическими проявлениями горного давления др. В наиболее сложных условиях эксплуатируются сопряжения стволов с выработками околоствольного двора.

Применяющиеся в настоящее время строительные геотехнологии для сооружения стволов на участках сопряжений не всегда учитывают все особенности сложного взаимодействия крепи и окружающего околоствольного массива, влияние на него различных горнотехнических и эксплуатационных факторов, а также технологии проходческих работ. Это приводит к снижению технико-экономической эффективности строительства, а в ряде случаев и к возникновению различных аварийных ситуаций.

В этой связи диссертационная работа автора, посвященная обоснованию параметров технологии крепления шахтных стволов на

участках взаимовлияющих сопряжений в условиях неравнокомпонентного поля горизонтальных напряжений, обеспечивающих снижение затрат и сокращение сроков проходческих работ, является весьма актуальной.

2. Научная новизна диссертации

1. Впервые получены временные зависимости изменения относительных деформаций в передовой и основной крепи на участках ствола между взаимовлияющими сопряжениями на глубинах свыше 1900 м в период их проходки и эксплуатации, а также определены величины коэффициентов неравномерности деформаций в сечении ствола.

2. Установлены закономерности изменения напряженно-деформированного состояния приконтурных пород и крепи на участках ствола между взаимовлияющими сопряжениями в условиях действия неравнокомпонентного горизонтального поля напряжений.

3. Обоснованы теоретические предпосылки и разработана методика определения параметров комбинированной крепи вертикальных стволов с применением многоуровневой анкерной крепи для участков стволов между взаимовлияющими сопряжениями.

3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их новизна

Полученные в диссертации результаты являются новыми, степень их обоснованности и достоверности подтверждается большим объемом натурных исследований, выполненных в глубоких вертикальных стволах Норильского промышленного района с применением высокоточных датчиков, корректным использованием численных методов анализа напряженно-деформированного состояния крепи и массива с применением профильных программных комплексов, внедрением разработанной методики и технологических решений на практике.

4. Научные результаты, их ценность

Основные научные результаты диссертации представлены во 2, 3 и 4 главах работы. Они имеют существенную ценность для развития строительной геотехнологии.

Во второй главе диссертации представлены результаты шахтных исследований на участках сопряжений в скипо-клетевом стволе рудника «Скалистый» на глубинах свыше 1900 м. Установлено, что в основной крепи ствола, возведённой с отставанием от забоя 30 м, интенсивность и асимметрия изменения деформаций меньше, чем в передовой крепи.

Вместе с тем в характерных зонах влияния сопряжений неравномерность изменения деформаций крепи достаточно ярко выражена. По результатам обработки данных получены значения средних коэффициентов неравномерности тангенциальных деформаций для передовой и основной крепи стволов.

В третьей главе приведены результаты исследований по оценке несущей способности крепи ствола и устойчивости околоствольного массива пород в неравномерном тектоническом поле напряжений на участках взаимовлияющих сопряжений. Установлено, что при увеличении значений коэффициента неравномерности поля горизонтальных напряжений запас несущей способности крепи снижается в 1,5 - 1,75 раз. В широком диапазоне условий несущая способность бетонной крепи, возведенной по совмещённой схеме проходки, является недостаточной.

Четвертая глава диссертации посвящена рассмотрению технологических аспектов крепления стволов на участках взаимовлияющих сопряжений. Предложен новый подход к проходке таких участков в условиях неравнокомпонентного поля горизонтальных напряжений, который заключается в применении параллельной технологической схемы работ с возведением в призабойной зоне ствола передовой крепи с переменным по сечению ствола сопротивлением и организацией геомеханического мониторинга. Разработан порядок определения параметров крепления стволов на участках взаимовлияющих сопряжений, произведена апробация результатов исследований.

Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 5 печатных работах, в том числе в 4 статьях - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук.

5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации

Научное значение работы заключается в установлении закономерностей изменения напряжений и деформаций в крепи и массиве пород на участках взаимовлияющих сопряжений и разработке методики определения параметров комбинированной крепи таких участков в условиях неравнокомпонентного поля горизонтальных напряжений.

Практическая значимость работы состоит в разработке усовершенствованных подходов к технологии крепления вертикальных стволов на участках взаимовлияющих сопряжений, обеспечивающих

повышение их устойчивости в условиях неравнокомпонентного поля горизонтальных напряжений.

6. Рекомендации по использованию результатов работы

В работе получен ряд новых результатов, которые представляют интерес для специалистов и организаций, деятельность которых связана с проектированием, строительством и эксплуатацией вертикальных стволов шахт и рудников.

Результаты и выводы диссертации могут быть рекомендованы для использования в таких организациях, как Общество с ограниченной ответственностью «Институт Гипроникель»; Акционерное общество «Уралмеханобр»; Открытое акционерное общество «ВНИИ Галургии»; Научно-исследовательский и проектный институт «Якутнипроалмаз», АК «АЛРОСА» (ПАО); Акционерное общество «Гипроцветмет» и др.

7. Замечания и вопросы по диссертации

1) В работе не рассмотрены вопросы крепления сопряжений в породах соленосной толщи калийных рудников, что сужает область ее применения на практике.

2) Из текста диссертации не ясно, почему в качестве основной крепи рассматриваются самозакрепляющиеся анкера типа СЗА.

3) В работе применён критерий прочности пород Кулона-Мора. Следовало бы рассмотреть более современные теории прочности, в частности модель Хука-Брауна для трещиноватых скальных пород.

4) В работе следовало бы привести более подробное описание разработанных технологических схем крепления для камер загрузочных устройств и бункеров главных стволов.

Заключение

Диссертационная работа Маркина И.В. на тему «Обоснование параметров крепи стволов на участках взаимовлияющих сопряжений» является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании теоретических и экспериментальных исследований дано решение актуальной задачи по обоснованию параметров крепления стволов шахт и рудников на участках взаимовлияющих сопряжений, что имеет важное значение для строительной геотехнологии.

Работа соответствует пунктам 6 и 11 научной специальности 2.8.8 «Геотехнология, горные машины», полностью отвечает критериям, установленным п. 2 «Положения о порядке присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском технологическом университете

«МИСИС», а ее автор, Маркин Илья Владимирович, заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация и отзыв были обсуждены и одобрены на заседании кафедры строительства горных предприятий и подземных сооружений федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» (протокол № 12 от «27» февраля 2025 г.) Доклад Маркина И.В. на диссертацию был заслушан и обсужден. Отзыв составлен по результатам обсуждения диссертации.

Присутствовали на заседании – 15 человек. В голосовании приняло участие – 15 человек. Проголосовали: за 15, против 0, воздержались 0.

Заведующий кафедрой строительства горных предприятий и подземных сооружений федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», профессор, доктор технических наук


Протосеня Анатолий Григорьевич

Секретарь заседания

Профессор кафедры строительства горных предприятий и подземных сооружений федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», доцент, доктор технических наук


Карасев Максим Анатольевич

«27» 02 2025 г.



Подпись 
Секретарю: 
Начальник управления делопроизводства
и контроля документооборота

27 ФЕВ 2025


Е.Р. Яновицкая

Сведения о ведущей организации:

Полное наименование на русском языке: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II»

Сокращенное наименование на русском языке: Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II

Почтовый (фактический) адрес: 199106, г. Санкт-Петербург, 21-я В.О. линия, д. 2

Официальный сайт в сети Интернет: www.spmi.ru

E-mail: rectorat@spmi.ru

Контактный телефон: +7 (812) 328-82-00; +7 (812) 328-82-81