

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ КОМИССИИ

по защите диссертации Маркина Ильи Владимировича на тему «Обоснование параметров крепи стволов на участках взаимовлияющих сопряжений», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8 «Геотехнология, горные машины» и состоявшейся в НИТУ МИСИС 21.04.2025 г.

Диссертация принята к защите Диссертационным советом НИТУ МИСИС 10.02.2025, протокол № 26.

Диссертация выполнена на кафедре «Строительство подземных сооружений и горных предприятий» НИТУ МИСИС.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Панкратенко Александр Никитович, заведующей кафедрой «Строительство подземных сооружений и горных предприятий» НИТУ МИСИС.

Экспертная комиссия утверждена Диссертационным советом НИТУ МИСИС 10.02.2025, протокол № 26, в составе:

- Плешко Михаил Степанович, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Строительство подземных сооружений и горных предприятий» НИТУ МИСИС, (председатель комиссии);

- Саммалъ Андрей Сергеевич, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры механики материалов Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тульский государственный университет»;

- Прокопов Альберт Юрьевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Инженерная геология, основания и фундаменты» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донской государственный технический университет»;

- Куликова Елена Юрьевна, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой экологической и промышленной безопасности Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «МИРЭА - Российский технологический университет»;

- Савич Игорь Николаевич, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры геотехнологий освоения недр НИТУ МИСИС.

В качестве ведущей организации утверждено Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», г. Санкт-Петербург.

Экспертная комиссия отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований (соответствуют п.п. 6, 7, 11 паспорта специальности 2.8.8 «Геотехнология, горные машины»):

- разработаны пространственные конечно-элементные модели участков стволов на участках взаимовлияющих сопряжений четырех типов: расположение одностороннего (двухстороннего) сопряжения над аналогичным в одной плоскости; расположение одностороннего (двухстороннего) сопряжения над аналогичным перпендикулярно друг другу; одностороннее примыкание камер в одной плоскости с незначительным разнесением по глубине; одностороннее примыкание камер к стволу в перпендикулярных плоскостях с не-значительным разнесением по глубине.

- предложен альтернативный подход к проходке и креплению стволов на участках взаимовлияющих сопряжений в условиях действия неравнокомпонентного поля горизонтальных напряжений, который заключается в применении параллельной технологической схемы с возведением в призабойной зоне ствола передовой крепи с переменным по сечению ствола сопротивлением;

- доказана перспективность применения в стволах на участках взаимовлияющих сопряжений параллельной технологической схемы работ с возведением в призабойной зоне ствола передовой крепи с переменным по сечению ствола сопротивлением и организацией геомеханического мониторинга в призабойной зоне;

- разработан алгоритм определения параметров крепи для участков стволов между взаимовлияющими сопряжениями, предусматривающий применение крепи переменного сопротивления по сечению ствола и позволяющий принять предварительные параметры крепи с их окончательным уточнением по данным геотехнического мониторинга в призабойной зоне ствола в период проходки.

Теоретическая значимость исследования и их новизна:

- доказано, что параметры передовой и основной крепи вертикальных стволов на участках взаимовлияющих сопряжений в условиях неравнокомпонентного поля горизонтальных напряжений следует определять с учетом фактических значений коэффициентов неравномерности деформаций приконтурных пород и крепи, изменяющихся в диапазоне 1,25 - 2,5, определяемых экспериментально-аналитическими методами;

- применительно к проблематике диссертации результативно (т.е. с получением обладающих новизной результатов) использован комплекс апробированных методов, включающий системный анализ состояния вопроса строительства технически сложных стволовых комплексов, экспериментальные исследования процессов деформирования крепи и приконтурного массива на участках сопряжений стволов в период их проходки и эксплуатации, решение геомеханических задач методами математического моделирования в пространственной постановке с применением специализированных программных комплексов, вероятностно-статистические методы обработки данных экспериментальных исследований и математического моделирования, апробация разработанных решений в проектах строительства вертикальных стволов;

- изложены доказательства факта уменьшения в 1,5 - 1,75 раз запаса несущей способности бетонной крепи, возведенной по совмещенной технологической схеме, на участках взаимовлияющих сопряжений в условиях неравнокомпонентного поля горизонтальных напряжений и целесообразности перехода в этой связи на параллельную технологическую схему работ;

- изучены особенности изменения напряженно-деформированного состояния приконтурных пород и запаса несущей способности крепи на участках взаимовлияющих сопряжений в условиях неравнокомпонентного поля горизонтальных напряжений;

- изложены основные положения методики определения параметров комбинированного крепления вертикальных стволов на участках взаимовлияющих сопряжений в зависимости от соотношения между максимальными и минимальными горизонтальными напряжениями в породном массиве.

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

- на основе комплекса теоретических и экспериментальных исследований обоснованы параметры комбинированного крепления вертикальных стволов на участках взаимовлияющих сопряжений при применении параллельной технологической схемы производства работ;

- полученные в диссертации результаты использованы при разработке нормативных документов и проектных решений для рудников Норильского промышленного района и Урала, строящихся и эксплуатирующихся в условиях неравнокомпонентного поля горизонтальных напряжений;

- положения и результаты исследования используются в практической деятельности НИТУ МИСИС при научно-техническом сопровождении проектов строительства вертикальных горных выработок шахт и рудников;

- определены параметры передовой крепи стволов на участках взаимовлияющих сопряжений с переменным по сечению ствола сопротивлением, включающей двух- или трехуровневые анкера, сетку, армокаркасы усиления и слой набрызгбетона.

Достоверность результатов исследования подтверждается:

- базированием идеи и разработанного подхода к креплению стволов на участках сопряжений на анализе практики и обобщении передового практического опыта проходки вертикальных горных выработок;
- использованием высокоточных сертифицированных датчиков деформаций и средств измерений для оценки напряженно-деформированного состояния крепи и массива в реальных шахтных условиях;
- применением сертифицированного геотехнического программного комплекса, широко используемого для решения подобного класса задач;
- внедрением разработанных технических и технологических решений в нормативных документах и проектных решениях для рудников Норильского промышленного района и Урала.

Личный вклад соискателя заключается в проведенном анализе объемно-планировочных решений технически сложных стволовых комплексов и параметров неравнокомпонентного поля тектонических напряжений массивов пород рудных месторождений России, получении зависимостей изменения относительных деформаций в передовой и основной крепи на участках ствола между взаимовлияющими сопряжениями в характерных точках сечений выработок в период их проходки и эксплуатации, установлении закономерностей изменения напряженно-деформированного состояния приконтурных пород и крепи технически сложных стволовых комплексов, сооружаемых в условиях неравнокомпонентного горизонтального поля напряжений, обосновании технологии крепления и разработке методики определения параметров комбинированного крепления вертикальных стволов с применением многоуровневой анкерной крепи.

Соискатель представил 4 опубликованные работы в рецензируемых научных изданиях из перечня, утвержденного ВАК Минобрнауки России, в том числе 2 опубликованных статьи в изданиях, индексируемых в наукометрической базе данных WoS.

Пункт 2.6 Положения о порядке присуждения ученых степеней кандидата наук НИТУ МИСИС соискателем ученой степени не нарушен.

Диссертация Маркина И.В. соответствует критериям п. 2 Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС, так как в ней на основании выполненных автором исследований разработаны новые технические и технологические решения по реализации аддитивной технологии крепления вертикальных горных выработок, что имеет существенное значение для экономики горной отрасли страны.

Экспертная комиссия приняла решение о возможности присуждения Маркина И.В. ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8 «Геотехнология, горные машины».

Результаты голосования:

При проведении тайного голосования экспертная комиссия в количестве 5 человек, участвовавших в заседании, из 5 человек, входящих в состав комиссии, проголосовала:

за 5, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель Экспертной комиссии



М.С. Плешко

21.04.2025