

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ КОМИССИИ

по защите диссертации Машина Алексея Николаевича тему «Обоснование методики оценки технического состояния и технологических схем реконструкции глубоких вертикальных стволов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8 «Геотехнология, горные машины» и состоявшейся в НИТУ МИСИС 26.01.2024 г.

Диссертация принята к защите Диссертационным советом НИТУ МИСИС 20.11.2023, протокол № 15.

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

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

Экспертная комиссия утверждена Диссертационным советом НИТУ МИСИС (протокол № 15 от 20.11.2023) в составе:

1. Плешко Михаил Степанович – доктор технических наук, профессор кафедры «Строительство подземных сооружений и горных предприятий» НИТУ МИСИС – *председатель комиссии;*

2. Куликова Елена Юрьевна доктор технических наук, профессор кафедры «Строительство подземных сооружений и горных предприятий» НИТУ МИСИС;

3. Вознесенский Александр Сергеевич, доктор технических наук, профессор кафедры физических процессов горного производства и геоконтроля НИТУ МИСИС;

4. Саммаль Андрей Сергеевич, доктор технических наук, профессор кафедры механики материалов Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тулский государственный университет»;

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

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

Экспертная комиссия отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований (соответствуют п.п. 2,6,11 паспорта специальности 2.8.8 «Геотехнология, горные машины»):

- разработана комплексная методика оценки технического состояния глубоких вертикальных стволов рудников с большим сроком эксплуатации, позволяющая произвести поинтервальную оценку состояния выработок с учетом влияния различных негативных факторов;

- осуществлена экспериментальная оценка и внедрение программы обследования глубоких вертикальных стволов с большим сроком эксплуатации, предусматривающая применение визуальных методов обследования крепи, комплекс инструментальных методов, определение прочности бетонной крепи, геофизическое и

геомеханическое изучение околоствольного массива, расчеты и статистическую обработку данных с последующим определением категории технического состояния;

- предложен и обоснован подход оценке устойчивости околоствольных пород вокруг вертикальных выработок с большим сроком эксплуатации по пяти категориям с учетом показателей относительной прочности, качества керна, контакта «крепь – массив», обводненности и срока службы ствола, позволяющий производить ранжированный выбор необходимых ремонтно-восстановительных мер;

- выполнено обоснование эффективных технических решений крепи и технологических схем реконструкции шахтных стволов, обеспечивающих снижение геотехнических рисков и повышение безопасности работ в сложных горно-геологических условиях.

Теоретическая значимость исследования и их новизна:

- разработан новый методологический подход к оценке технического состояния вертикальных стволов с большим сроком эксплуатации, предусматривающий определение интегрального количественного критерия и последующую качественную оценку вида технического состояния;

- применительно к проблематике диссертации результативно (т.е. с получением обладающих новизной результатов) использован комплекс апробированных методов, включающий натурные экспериментальные геомеханические и геофизические исследования состояния крепи шахтных стволов и околоствольного массива пород, технико-экономический анализ способов и схем реконструкции стволов, математическое моделирование совместной работы системы «новая крепь – существующая крепь – дезинтегрированный породный массив» в трёхмерной постановке задачи;

- разработан алгоритм оценки устойчивости околоствольных пород, в отличие от известных ранее позволяющий производить ранжированный выбор необходимых управляющих воздействий по восстановлению работоспособности стволов с большим сроком эксплуатации;

- определены составляющие и разработана математическая модель реконструируемого вертикального ствола, позволившая установить новые закономерности взаимодействия системы «новая крепь – существующая крепь – дезинтегрированный породный массив»;

- предложены критерии выбора технических и технологических решений по ремонту и реконструкции стволов в зависимости от категорий технического состояния и устойчивости ствола;

- разработаны новые конструктивные решения крепи реконструируемых стволов и обоснованы их параметры, обеспечивающие снижение средних напряжений в элементах крепи на 20-30% и исключаяющие возникновение значительных концентраций напряжений при искривлении ствола.

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

- на основе комплекса теоретических и экспериментальных исследований разработана и внедрена авторская методика оценки технического состояния глубоких вертикальных столов с большим сроком эксплуатации, а также предложен интегральный критерий для определения соответствующей категории технического состояния;

- результаты исследования использованы АО «Управление строительства № 30» при разработке проектных решений и производстве работ по реконструкции ствола ВС-5 рудника «Таймырский» ПАО «ГМК «Норильский никель» глубиной 1355 м. Оценка технико-экономической эффективности предложенной технологической схемы по сравнению с традиционными решениями показала, что при ее применении обеспечивается сокращение сроков реконструкции ствола на 1,2 года и экономический эффект в размере 1 млрд. 140 млн. руб.;

- положения и результаты исследования используются в практической деятельности НИТУ МИСИС при научно-техническом сопровождении строительства и обследовании глубоких вертикальных стволов шахт и рудников;

- разработанная методика и рекомендации могут быть использованы при технико-экономическом обосновании, разработке проектной и рабочей документации на ремонт и реконструкцию стволов, для анализа причин и последствий дефектов и нарушений крепи вертикальных выработок на различных этапах их жизненного цикла, при научно-техническом сопровождении проектов реконструкции, обследовании вертикальных выработок.

Достоверность результатов исследования подтверждается:

- значительным объемом экспериментальных исследований, выполненных в глубоких вертикальных стволах Норильского промышленного района;

- применением специализированных геотехнических программных комплексов, повсеместно используемых для решения подобного класса задач;

- использованием высокоточного геофизического оборудования и поверенных приборов неразрушающего контроля конструкций при оценке технического состояния стволов в реальных шахтных условиях;

- внедрением разработанной методики и технологических решений при реконструкции ствола ВС-5 рудника «Таймырский» с получением значимого экономического эффекта.

Личный вклад соискателя заключается в постановке задач исследования, выполнении теоретических исследований по разработке методики оценки технического состояния шахтных стволов, проведении экспериментальных исследований в натурных условиях для изучения свойств крепи и приконтурного массива стволов с большим сроком эксплуатации, выполнении математического моделирования методом конечных элементов в пространственной постановке задачи взаимодействия системы «новая крепь – существующая крепь – дезинтегрированный породный массив», разработке технических и технологических решений по реконструкции глубоких вертикальных стволов.

Соискатель представил 4 опубликованные работы в рецензируемых научных изданиях из перечня, утвержденного ВАК Минобрнауки России, в том числе 3 опубликованные статьи в изданиях, индексируемых в наукометрической базе данных Scopus.

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

Диссертация Машина А.Н. соответствует критериям п. 2 Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС, так как в ней на основании выполненных автором исследований решена актуальная научная задача по совершенствованию методов оценки технического состояния глубоких вертикальных стволов и разработке новых

технологических схем их реконструкции, позволяющих повысить технико-экономические показатели и безопасность горнопроходческих работ, что имеет важное значение для строительной геотехнологии.

Экспертная комиссия приняла решение о возможности присуждения А.Н. Машину 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

26.01.2024