

ОТЗЫВ

официального оппонента

Кузьмина Евгения Викторовича

на диссертацию Сахарова Евгения Михайловича на тему

«Обоснование конструкции и параметров анкерной крепи для обеспечения устойчивости выработок при подземной разработке глубокозалегающих соляных месторождений»,

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины

1. Актуальность темы диссертации

Вопрос обеспечения устойчивости горных выработок, пройденных в различных условиях освоения недр, является одним из основных в горнодобывающей отрасли, так как является основным при обосновании безопасности горных работ. Анализ опыта анкерного крепления горных выработок в особо сложных горно-геологических и горнотехнических условиях подземных рудников показывает, что, несмотря на большое количество работ по этой тематике, появляются новые задачи, связанные с совершенствованием анкерной крепи при отработке глубокозалегающих соляных месторождений, характеризующихся включением в породы кровли пропластков соленосных пород различной ориентации и литологического состава. К таким рудникам относится уникальное по сложности геологического строения сильвинитового пласта и массива вмещающих пород глубокозалегающее Гремячинское месторождение калийных солей. В диссертации справедливо сказано, что для безопасной и эффективной эксплуатации подобных соляных месторождений необходимо формировать новые подходы к обоснованию конструкции, механизма нагружения анкерных крепей на базе установленных закономерностей формирования зон равновесного состояния горных пород и концентрации напряжений вокруг выработок во времени с учетом неоднородного строения массива соленосных пород.

В связи с этим работа Сахарова Евгения Михайловича, посвященная обоснованию параметров анкерных крепей на основе установления закономерностей деформирования системы «крепь-массив» во времени в слоистых массивах соляных пород, основные положения которой апробированы в натуральных условиях Гремячинского калийного рудника, полностью соответствует критерию актуальности.

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ОТДЕЛЕ ДЕЛОПРОИЗВОДСТВА ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И.Носова»	
за №	
Дата регистрации	28.12.2024
Фамилия регистратора	

2. Общая характеристика работы

Во введении диссертации обоснована актуальность темы, сформулированы цель, идея и задачи исследований, методы решения поставленных задач, определены защищаемые положения, научная новизна, практическая и теоретическая значимость, личный вклад автора, объект и предмет исследования.

Первая глава диссертации содержит анализ способов оценки несущей способности и состояния анкерной крепи, методов расчета параметров крепления горных выработок в различных условиях, перспективы их совершенствования. Определены цель, задачи и методы исследований. Выполненный аналитический обзор теоретических работ и практики крепления горных выработок способствовал формулированию оригинальной идеи работы, заключающейся в установлении и использовании закономерностей геологического строения слоистого разнопрочного и разномодульного массива вмещающих пород глубокозалегающего месторождения калийных солей при усовершенствовании конструкции и обосновании параметров анкерных крепей фрикционного типа, путем ввода на отдельных участках, расположенных в соляных породах, в стержень анкера вставок с иными деформационными свойствами для повышения сил трения и несущей способности анкера.

Вторая глава посвящена развитию методологии крепления подземных выработок и оценки состояния анкерной крепи при отработке месторождений солей на больших глубинах, результаты позволили сформулировать первое защищаемое положение.

В третьей главе автором представлены результаты исследования состояния, параметров и дано совершенствование конструкций анкерных крепей подземных выработок при освоении глубокозалегающих месторождений калийных солей.

На основе комплекса экспериментальных исследований доказано, что для повышения радиальных напряжений в горизонтальном сечении необходимо в усовершенствованную анкерную крепь на базе СЗА включать вставки из дерева или полимеров, перераспределяющие нагрузки по длине анкера, при этом следует более жестко контролировать длину шпура под анкер и исключать перебур и расширение шпура в призабойной части для надежного закрепления анкера в замковой части.

В данной главе усовершенствована методика расчета параметров анкерного крепления разнопрочных и разномодульных пород анкерами СЗА, позволяющая рассчитать параметры анкеров, сетку и паспорт крепления горных выработок, в том числе в устойчивых ангидритах и доломитовых породах.

В четвертой главе диссертации представлены разработанные технико-технологические решения по обеспечению устойчивости подготовительных выработок Гремячинского рудника и дана технико-экономическая оценка их реализации. Полученные в ходе шахтных испытаний результаты усовершенствования конструкции анкерной крепи фрикционного типа с различными вставками свидетельствуют о росте несущей способности крепи в динамике развития деформаций в массиве соляных пород.

Основные положения, выводы и рекомендации, представленные в заключении диссертационной работы, в своей содержательной части детализируют полученные автором научные результаты.

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

Обоснованность и достоверность защищаемых положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, базируется на основе авторитетных мнений и экспертных заключений, актуальных научных и методических исследованиях и обеспечивается достоверной сходимостью результатов проведенных исследований в лабораторных и шахтных условиях; положительными результатами опытно-промышленной апробации технологии анкерного крепления на основе оценки состояния и несущей способности разных видов анкерной крепи в изменяющихся условиях подземного рудника Гремячинского горно-обогатительного комбината, корректной постановкой задач, достаточным объемом исходных данных и достоверным определением граничных условий моделирования.

4. Соответствие защищаемых положений паспорту научной специальности

Автором сформулированы четыре научных положения, имеющие важное теоретическое и практическое значение в части освоения глубокозалегающих месторождений калийных солей.

Все защищаемые автором диссертации положения соответствуют областям исследований научной специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины, а именно п. 5 (способы вскрытия шахтных (карьерных) полей, их подготовки, системы разработки, комплексная механизация, технологические процессы добычи твердых полезных ископаемых); п.7 (способы управления состоянием подрабатываемых породных массивов, исключая критические деформации земной поверхности и опасные проявления горного давления при разработке месторождений твердых полезных ископаемых и освоении

подземного пространства, в том числе с использованием крепей различных конструкций).

5. Научная новизна исследований

Научную новизну работы составляют:

- установленная повышенная коррозионная устойчивость анкеров СЗА за счет надежного закрепления в момент установки и длительной стойкости в агрессивных средах пленочного полимерного покрытия по всей площади анкера, а также более высокая несущая способность анкеров СЗА за счет дополнительного расклинивающего эффекта при упругом восстановлении анкера после введения в шпур;

- доказательство устойчивости горных выработок в слоистой толще разнопрочных и разномодульных пород кровли, которая обеспечивается за счет перераспределения нагрузок между элементами анкерной крепи с учетом повышения усилия закрепления анкера в замке в более прочных и жестких породах и увеличении во времени в соляных породах радиальных напряжений в поперечном сечении, что приводит к росту сил трения и несущей способности крепи;

- установленная тенденция роста несущей способности анкерной крепи фрикционного типа в течение 4 месяцев на 80 %;

- разработанный алгоритм выбора типа, конструкции анкеров и параметров крепления горных выработок на глубокозалегающих месторождениях калийных солей, отличающийся учетом условий залегания пласта сильвинита (морфологии, флексурных осложнений, угла падения), механических характеристик слоистых неоднородных, разнопрочных и разномодульных пород кровли горных выработок.

6. Практическая значимость полученных результатов диссертации

Основные практические результаты диссертации заключаются в усовершенствовании конструкции анкерной крепи с обеспечением устойчивости подземных выработок, пройденных в ослабленных прослоях солей массива горных пород и в обосновании технологических требований к возведению анкерной крепи в сложных горно-геологических и горнотехнических условиях разработки глубокозалегающих соляных месторождений.

На основе оценки состояния крепления горных выработок на опытно-промышленном участке Гремячинского месторождения крепями инновационного типа с усовершенствованным принципом закрепления анкеров по всей его длине в слоистом массиве горных пород за счет введения в состав

крепи вставок с изменяющимися деформационными характеристиками обоснованы параметры сетки штангования при использовании анкеров СЗА в динамике развития горных работ.

Предлагаемые в диссертации технико-технологические решения использованы при разработке типовых паспортов крепления горных выработок Гремячинского рудника.

7. Оценка содержания диссертации

Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, материалы исследований которой изложены логически последовательным, технически грамотным и доступным языком, с использованием общепринятой горной терминологии. Научно-исследовательская работа оформлена в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

Диссертация состоит из введения, 4 глав и заключения, изложенных на 159 страницах машинописного текста, содержит 45 рисунков, 17 таблиц, 2 приложения и список литературы из 92 наименований.

Основные научные положения диссертационной работы отражены в 9 научных публикациях, из них 6 статей - в изданиях, рекомендованных ВАК РФ и входящих в базу Scopus, получен 1 патент РФ на изобретение. Опубликованные научные работы автора в полной мере отражают основные положения диссертации.

Идея и содержание диссертации докладывались на международных конференциях и научных семинарах. Значимые результаты обсуждались на технических советах и апробированы на месторождении калийных солей Гремячинского ГОКа.

Содержание автореферата полностью соответствует диссертации, раскрывает идею, защищаемые положения, научную новизну и выводы.

8. Замечания по диссертации

Рецензируемая диссертация, безусловно, обладает научной новизной и имеет высокое практическое значение. Вместе с тем, по работе имеются следующие замечания:

1. В диссертации на стр. 89 указано, что длительное использование деревянных вставок анкера в условиях агрессивных вод и высоких температур Гремячинского рудника может привести к ослаблению расклинивающего эффекта за счет усыхания материала вставок. Следует пояснить, возможна ли предусмотрена ли защита от коррозии деревянных вставок анкера?

2. В автореферате встречаются такие понятия, как «усовершенствованный анкер», «комбинированный анкер», «анкер с комбинированием типов закрепления». Следует уточнить, в чем их принципиальные различия или это синонимы?

3. Предметом исследований являются условия и параметры анкерного крепления горных пород для обеспечения их устойчивости. Следует пояснить, о каких геологических, горнотехнических и геомеханических специфических условиях залегания горных пород при освоении соляных месторождений идет речь?

4. Непонятно, как учитывалось при численном геомеханическом моделировании влияние укрепления выработок анкерами с различными модифицированными вставками?

Приведенные замечания не влияют на общую положительную оценку работы, поскольку они носят уточняющий характер и не умаляют ценность и практическую значимость полученных результатов.

9. Заключение о соответствии диссертации критериям ВАК


Рецензируемая диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, направленной на решение научно-практической задачи усовершенствования конструкций анкерной крепи путем включения в них вставок с иными деформационными характеристиками для обеспечения устойчивости горных выработок со сложным строением массива соляных пород, что имеет важное значение для разработки глубокозалегающих месторождений калийных солей.

Таким образом, диссертационная работа на тему «Обоснование конструкции и параметров анкерной крепи для обеспечения устойчивости выработок при подземной разработке глубокозалегающих соляных месторождений» соответствует требованиям п.п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней (постановление Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842), предъявляемым к кандидатским диссертациям, и заслуживает положительной оценки, а её автор, Сахаров Евгений Михайлович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины.

Официальный оппонент

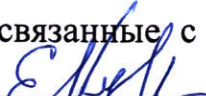
Профессор, доктор технических наук (научная специальность 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая и строительная), Эксперт отдела

технической политики и НИОКР Федерального государственного унитарного предприятия «Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами» ГК Росатом (ФГУП «НО РАО»)

 Кузьмин Евгений Викторович

24 12 2024 г.

115114, г. Москва
Дербеневский пер., д. 5, стр. 5
Моб. тел.: 8 (915) 043 91 79
E-mail: evkuzmin@noraо.ru

Я, Кузьмин Евгений Викторович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку  Кузьмин Е.В.

Подпись Кузьмина Евгения Викторовича заверяю:
Директор по персоналу ФГУП «НО РАО»

Короткова В. С.

М.П.

