

ОТЗЫВ

официального оппонента

Харисова Тимура Фаритовича

на диссертацию Сахарова Евгения Михайловича, представленную на соискание
ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины на тему «Обоснование
конструкции и параметров анкерной крепи для обеспечения устойчивости
выработок при подземной разработке глубокозалегающих соляных
месторождений»

1. Актуальность темы диссертации

Анализ условий разработки соляных месторождений в мире свидетельствует об устойчивой тенденции усложнения горно-геологических условий в связи с вовлечением в отработку участков со сложной морфологией, тектоникой, флексурными изменениями и проявлением опасных газо-, гидро- и геодинамических явлений, что обуславливает необходимость постоянного совершенствования методов и способов поддержания горных выработок за счет повышения качества материалов, а также эксплуатационной надежности и несущей способности конструкций применяемых крепей.

Анкерные крепи получают все большее распространение, по сравнению с иными конструкциями, используемыми для крепления горных выработок. Поэтому, актуальной задачей для практики эксплуатации месторождений является изыскание новых подходов к обоснованию конструкции и параметров крепления горных выработок, пройденных в сложных горно-геологических и горнотехнических условиях, характерных для больших глубин добычи полезных ископаемых.

Поскольку в настоящее время порядок и условия оценки работоспособности элементов анкерной крепи и деформаций анкера в системе «анкер-слоистый массив соляных пород» недостаточно регламентированы, автор диссертации разработал методику совершенствования вида, конструкции и технологии анкерной крепи фрикционного типа с учетом влияния времени и условий их эксплуатации на несущую способность анкеров в сложноструктурной кровле массива соляных пород.

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

Достоверность результатов диссертации обеспечена использованием современных методов анализа и изучения источников научно-технической литературы, геомеханического моделирования, обеспечивается сходимостью результатов выполненных исследований в лабораторных, шахтных условиях при использовании общепризнанных методик и сертифицированного программного обеспечения.

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ОТДЕЛЕ ДЕЛОПРОИЗВОДСТВА ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И.Носова»	
за №	_____
Дата регистрации	26.12.2024
Фамилия регистратора	_____

Обоснованность защищаемых положений, выводов и рекомендаций в диссертации определяется представительным объемом исходных данных положительными результатами опытно-промышленной апробации технологии анкерного крепления выработок в изменяющихся условиях подземного рудника месторождений калийных солей. Автор последовательно использовал при проведении исследований методы определения устойчивости с учетом требований к возведению анкерной крепи в особо сложных горно-геологических и горнотехнических условиях глубокозалегающих месторождений.

3. Научная новизна исследований, результатов, выводов и рекомендаций, представленных в диссертации

Новые научные знания, представленные в рецензируемой диссертации, заключаются в следующем:

1. Результаты обоснования условий закрепления самозакрепляющихся анкеров (СЗА) в прочных породах кровли соляных месторождений за счет дополнительного расклинивающего эффекта при упругом восстановлении анкера после введения в шпур.

Доказано, что несущая способность анкера СЗА в процессе эксплуатации повышается непосредственно после закрепления его по всей длине шпура не менее чем в 1.8 раза;

Разработаны усовершенствованные виды анкерных крепей на основе СЗА с применением различных усиливающих вставок с изменяющимися деформационными характеристиками, которые выдерживают нагрузку, превышающую 50 кН.

2. Обоснование механизма взаимодействия анкерной крепи и слоистой толщи разнопрочных и разномодульных соляных пород кровли, повышающий несущую способность крепления горных выработок за счет повышения усилия закрепления анкера в замке в более прочных и жестких породах.

Доказано, что замок и усиленные элементы усовершенствованного анкера СЗА должны располагаться в ангидрит-доломитовых породах, а вставки с повышенными деформационными характеристиками - в соляных породах.

3. Разработанный алгоритм выбора типа, конструкции анкеров и параметров крепления горных выработок на глубокозалегающих месторождениях калийных солей с учетом сложных условий залегания пласта сильвинита, механических характеристик пород кровли горных выработок.

Установлено, что на несущую способность фрикционного анкера оказывает влияние тип и материал усиливающей вставки, т.е коэффициент приращения нагрузочной способности, который в случае использования усовершенствованного анкера с усиливающей вставкой изменяется от 1.5 до 3.0 и более и является функцией модуля упругости материала вставки.

Предложены основные рекомендации по разработке и тестированию модели нагружения усовершенствованной анкерной крепи со вставками с изменяющимися деформационными характеристиками в слоистой кровле.

Исследования, проведенные Е.М. Сахаровым, выполнены на высоком техническом уровне, полученные в диссертации результаты, выводы и рекомендации оригинальны и полностью обоснованы. Результаты работы создают базу для новых научных исследований в области разработки технологии крепления подземных горных выработок на больших глубинах с применением усовершенствованной конструкции крепи на основе анкеров с фрикционным типом закрепления в массиве горных пород.

Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для российской науки и практики подземной разработки глубокозалегающих месторождений калийных солей, в частности при обосновании параметров анкерной крепи в слоистом разнопрочном и разномодульном массиве вмещающих соляных пород.

4. Значимость результатов, полученных автором, для науки и практики

Теоретическая значимость исследования заключается в обосновании подхода к выбору вариантов и параметров анкерного крепления горных выработок, пройденных в слоистом массиве разнопрочных и разномодульных пород, обеспечивающих их устойчивость.

Практическая значимость диссертации состоит в усовершенствовании конструкции анкерной крепи с обеспечением устойчивости подземных выработок, пройденных в ослабленных прослоями солей массивах горных пород и в обосновании технологических требований к возведению анкерной крепи в сложных горно-геологических и горнотехнических условиях разработки глубокозалегающих соляных месторождений. Разработана и запатентована конструкция самозакрепляющейся анкерной крепи (СЗА) с включением вставок с изменяющимися деформационными характеристиками, успешно прошедшая опытно-промышленные испытания в шахтных условиях Гремячинского ГОКа.

Практическая значимость результатов заключается в возможности их использования при разработке инструкций и паспортов крепления горных выработок на шахтах и рудниках, а также при обосновании технических требований к изготовлению и сертификационным испытаниям анкеров с фрикционным типом закрепления и усовершенствованной технологии анкерного крепления подземных горных выработок.

Рекомендуется использовать результаты и выводы диссертации при обосновании технологии обеспечения устойчивости подземных выработок в слоистом разнопрочном и разномодульном массиве вмещающих соляных пород с учетом перераспределения нагрузок между элементами анкерной крепи и повышения усилий закрепления анкера в замке в более прочных и жестких породах и увеличения сил трения в горизонтальном сечении более мягких соляных породах при нагружении массива горных пород.

5. Оценка содержания диссертации, ее завершенность

Диссертация Е.М. Сахарова на тему «Обоснование конструкции и параметров анкерной крепи для обеспечения устойчивости выработок при

подземной разработке глубокозалегающих соляных месторождений» состоит из введения, четырех глав, заключительных выводов и рекомендаций и библиографического списка из 92 наименований, из них- 3 иностранных.

Введение диссертации построено в соответствии с общими требованиями и включает обоснование актуальности темы диссертации, цель, идею и задачи и методы исследования, научную новизну, теоретическую и практическую значимость, обоснованность и достоверность научных результатов, основные положения, выносимые на защиту, соответствующие паспорту научных специальности 2.8.8 Геотехнология, горные машины, а также сведения по апробации выводов и рекомендаций, отраженных в публикациях автора.

В первой главе проведен анализ результатов известных исследований по оценке состояния анкерного крепления, рассмотрены современные проблемы обеспечения устойчивости подземных горных выработок и перспективы их совершенствования. По итогам аналитического обзора автор руководствовался единым планом построения диссертации, материал обзора позволил сформулировать цель и идею работы и обосновать план решения актуальной задачи по совершенствованию конструкции и параметров анкерной крепи при разработке глубокозалегающих соляных месторождений.

Во второй главе диссертации представлена методология крепления подземных выработок и оценки состояния анкерной крепи при отработке месторождений солей на больших глубинах, что позволило сформулировать первое защищаемое положение.

В третьей главе отражены результаты исследования состояния, параметров и усовершенствование конструкций анкерных крепей подземных выработок при освоении глубокозалегающих соляных месторождений. Применяемая методика расчета параметров усовершенствованного самозакрепляющегося анкера в слоистой кровле выработок представлена в диссертации достаточно полно, имеется возможность корректного воспроизведения опытов другими исследователями. Автор хорошо владеет методами моделирования напряженно-деформированного состояния массива, статистическими методами обработки и анализа данных.

В четвертой главе диссертации приведены результаты разработаны технологические рекомендации по совершенствованию вида, конструкции и технологии анкерного крепления в типовых условиях строения кровли подземных выработок Гремячинского месторождения и приведены расчеты достигнутой технико-экономической эффективности при реализации предложенных технологических решений. Положительные результаты опытно-промышленных испытаний в условиях подземного рудника подтверждают правомерность и эффективность крепления горных выработок инновационными анкерами фрикционного типа со вставками с изменяющимися деформационными характеристиками в динамике развития горных работ.

Диссертация изложена на 159 страницах машинописного текста, содержит 17 таблиц, 45 рисунков и 2 приложения. Иллюстративный материал представлен качественно, дает полное представление о выполненных

исследованиях.

Автореферат полностью соответствует основному содержанию диссертации.

По тексту диссертации автор делает ссылки на соответствующие рисунки и таблицы.

Диссертация изложена технически грамотным, научным языком, логично выстроена и соответствующе оформлена. В заключении каждой главы сделаны четкие выводы и обоснованы технико-технологические рекомендации с оценкой эффективности предлагаемых решений.

Работа базируется на достаточном объеме исходных данных, достоверных результатах опытно-промышленной апробации усовершенствованной технологии анкерного крепления выработок Гремячинского месторождения калийных солей, включает разработку алгоритма и методики обоснования параметров анкерного крепления в разнопрочных и разномодульных массивах горных пород с включениями солей.

В целом, диссертация Е.М. Сахарова является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным Е.М. Сахаровым на высоком научном и практическом уровне.

6. Соответствие защищаемых положений паспорту научной специальности и апробация результатов исследований

Основные результаты исследований диссертации прошли апробацию на российских и международных научно-практических конференциях, симпозиумах, докладывались на технических советах Гремячинского рудника и в полном объеме отражены в опубликованных автором научных трудах. Основные положения и выводы диссертации опубликованы в 9 работах, 6 из которых - в изданиях, рекомендуемых ВАК Российской Федерации и входящих в базу Scopus, и имеется 1 патент РФ на изобретение.

Защищаемые Е.М. Сахаровым положения диссертации соответствуют областям исследований, а именно пунктам 5 (способы вскрытия шахтных (карьерных) полей, их подготовки, системы разработки, комплексная механизация, технологические процессы добычи твердых полезных ископаемых) и 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) паспорта научной специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины.

7. Замечания по диссертации

Рецензируемая диссертация, безусловно, обладает научной новизной и представляет особый практический интерес для обеспечения устойчивости соляных выработок на больших глубинах со сложным составом и строением вмещающего массива горных пород. Однако, по содержанию работы имеются следующие замечания:

1. Требуется дополнительно пояснить роль вставки в стержень анкера-повышается радиальные напряжения или горизонтальный распор? В горизонтальном сечении, за счет чего работает этот эффект?

2. Какие результаты натурных испытаний несущей способности анкерной крепи позволяют сделать вывод о необходимости использования антикоррозионного покрытия типа ПП.ЭП(Э)?

3. На странице 89 диссертации указано, что технология бурения шпуров в соляной толще не оказывает существенного влияния на несущую способность анкерной крепи. При этом не показано, какие технологии были подвергнуты сравнению?

4. Моделирование в работе выполнено в 3 главе. Полученные результаты представлены в виде картинок. Затем сразу идут выводы. Отсутствует анализ полученных результатов. Какие значения смещений получили, соответствуют ли расчетные смещения фактическим?

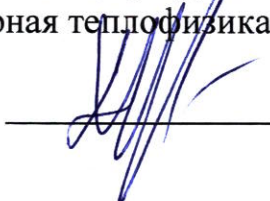
8. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней ВАК

Диссертация Сахарова Евгения Михайловича является научно-квалификационной работой, в которой на основе теоретических и экспериментальных исследований дано решение актуальной научно-практической задачи изыскания конструкций анкерной крепи и обоснования параметров технологии обеспечения устойчивости выработок при подземной разработке глубокозалегающих соляных месторождений за счет усовершенствования конструкции самозакрепляющихся анкеров путем включения в них вставок с изменяющимися деформационными характеристиками, что соответствует паспорту научной специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины.

По совокупности полученных новых научных результатов и практическому значению выводов и рекомендаций диссертация соответствует требованиям п.п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней ВАК, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, а её автор – Сахаров Евгений Михайлович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины.

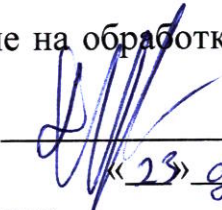
Официальный оппонент:

Заведующий лабораторией геомеханики подземных сооружений Института горного дела УрО РАН, кандидат технических наук по специальности 25.00.20 – Геомеханика, разрушение горных пород взрывом, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика


Харисов Тимур Фаритович

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт горного дела Уральского отделения Российской академии наук (ИГД УрО РАН)
620075, г. Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, 58
Тел.моб. 8(982)746-46-51
E-mail: Timur-ne@mail.ru

Я, Харисов Тимур Фаритович, даю согласие на обработку персональных данных:


Харисов Т.Ф.
«23» декабря 2024г.

Подпись Харисова Тимура Фаритовича удостоверяю:

Должность  Фамилия Имя Отчество, удостоверяющего,
подпись, печать организации



 С.В.