



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

**«Уральский государственный горный университет»
(ФГБОУ ВО «УГГУ»)**

Куйбышева ул., д.30, Екатеринбург, 620144, ГСП. Тел./факс: (343) 257-25-47/ 251-48-38

E-mail: office@ursmu.ru, http://www.ursmu.ru

ОКПО 02069237, ОГРН 1036603993777, ИНН/КПП 6661001004/667101001



ПОТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

ФГБОУ ВО «УГГУ»

Валиев Нияз Гадым-оглы

«22» ноября 2016 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» на

диссертационную работу

Сентябова Сергея Васильевича

на тему: «Совершенствование метода расчета напряженного состояния монолитной бетонной крепи шахтных стволов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика

Актуальность темы диссертации

Одной из важнейших задач экономики России в XXI веке является эффективное развитие горнодобывающей промышленности, направленное на сохранение и увеличение объемов добычи рудных и минеральных полезных ископаемых, значительная часть которой осуществляется подземным способом, со вскрытием месторождений вертикальными стволами.

Глубина строящихся вертикальных стволов в нашей стране перешагнула двухкилометровую отметку при средних значениях 900–1200 м. На их долю приходится до

30% стоимости и до 50% общей продолжительности строительства подземного объекта. Значительная часть этих затрат связана с работами по креплению.

Устойчивость крепи стволов зависит от напряжений, сформировавшихся в крепи, и прочности крепи.

Основополагающие результаты по геомеханике массивов горных пород и проектированию параметров крепи вертикальных стволов получены Н.С.Булычевым, И.В.Баклашовым, Б.А.Картозией, Г.А.Крупенниковым, А.Г.Протосеней, А.М.Козелом и многими другими учеными. Однако полученные этими исследователями основные методы расчета напряженного состояния бетонной крепи по схеме контактного взаимодействия с массивом являются несовершенными, что подтверждается установленными случаями крупных разрушений крепи десятков рудников во время эксплуатации. К основным недостаткам существующих методов расчета напряженного состояния монолитной бетонной крепи автор относит то, что в определяемом корректирующем множителе α^* не учитывается действие вертикальных напряжений σ_z , а также модуль упругости бетона E_b . Автор рассматривает действующие методы оценки влияния схем проходки на нагруженность крепи стволов как приближенные и нуждающиеся в дальнейшем совершенствовании, так как в них не учитывались вновь выявленные закономерности формирования напряженного состояния в массиве горных пород с учетом изменения его во времени.

Поэтому поставленная в диссертации цель – совершенствование метода расчета напряжений бетонной крепи для обеспечения устойчивости шахтных стволов на весь срок эксплуатации с учетом параметров переменного напряженного состояния массива горных пород представляется корректной и своевременной. Актуальность постановки исследовательских задач не вызывает сомнений.

Научная новизна и достоверность основных результатов исследований

Автором получен ряд новых научных результатов, имеющих теоретическое и практическое значение. Наиболее существенными из них являются:

- Природные напряжения, как сумма гравитационных γH и статических тектонических σ_m напряжений по гипотезам А.Гейма, А.Н.Динника и Н.Хаста, должны включать переменные во времени составляющую $\sigma_{АФ}$.

$$\begin{aligned}\sigma_z^n &= -\gamma H + \sigma_{zm} + \sigma_{АФ}, \\ \sigma_x^n &= -\lambda \gamma H + \sigma_{xm} + \sigma_{АФ}, \\ \sigma_y^n &= -\lambda \gamma H + \sigma_{ym} + \sigma_{АФ},\end{aligned}$$

- Массив магматических и метаморфических горных пород, как иерархически блочная среда ведет себя упруго и изотропно.

- В соответствии с предложенной методикой установлено, что изменяющиеся природные напряжения в массиве горных пород вызывают повышение напряжения в крепи, достигающего $\approx 30 \div 70\%$ от нормативной прочности бетона.

Проведенный С.В.Сентябовым анализ методов расчета напряженного состояния монолитной бетонной крепи, теории проектирования и практики добычи руд позволили соискателю сформулировать оригинальную идею – расчет напряженно-деформированного состояния бетонной крепи шахтных стволов необходимо производить с учетом природных напряжений, рассматривая их вариации во времени.

Анализ диссертации позволяет заключить, что научные результаты действительно получены С.В.Сентябовым с использованием современного оборудования и апробированных методик и являются вполне достоверными, что подтверждается сопоставимостью результатов экспериментальных лабораторных и опытно-промышленных исследований.

Обоснованность научных положений, рекомендаций и достоверность выводов сформированных в диссертации, обеспечивается надежностью и представительностью исходных данных; корректностью постановки задач исследований; сопоставимостью результатов теоретических исследований с практическими данными полученными в процессе длительных шахтных экспериментов; использованием современного оборудования и апробированных методик.

Практическая значимость результатов

Ценность выполненной работы для практики состоит в том, что был разработан и защищен патентом, способ определения природных напряжений в массиве горных пород с учетом переменной составляющей; усовершенствованы методы расчета напряженного состояния бетонной крепи для обеспечения устойчивости шахтных стволов на весь срок эксплуатации с учетом параметров переменного напряженного состояния массива горных пород.

Рекомендации по использованию результатов диссертации

Результаты работы можно рекомендовать к использованию при проектных расчетах напряженно-деформированного состояния в монолитной бетонной крепи шахтных стволов и обосновании их конструкции и параметров. Исследования в данном направлении следует продолжить в научных коллективах институтов горного направления УрО РАН, СО РАН, ДВО РАН, КНЦ РАН, ОАО «Уралмеханобр», ОАО «Институт по проектированию горнорудных предприятий Гипроруда», ОАО «Институт Уралгипроруда».

В целом, большой объем и качество исследований, теоретические обобщения выявленных закономерностей, сходимость аналитических результатов с результатами ранее проведенных опытно-промышленных исследований дают основание сделать вывод о том, что основные положения, научные выводы и практические рекомендации являются достоверными и достаточно обоснованными.

Замечания по диссертационной работе:

1. Текст диссертации местами перегружен известными положениями, ссылками на неиспользуемый мировой опыт. Ряд положений неоднократно повторяется. Требуется и редактирование текста для устранения непонятных выражений таких как «условно постоянные тектонические напряжения» или «статические тектонические напряжения».

2. В автореферате в частности нужно было бы более детально представить рекомендации по усилению крепи стволов, которые подробно описаны в четвертой главе диссертационной работы.

3. Из всего изложенного в работе не понятен еще один момент. Хотелось бы уточнить у автора как он считает, в чем основная причина или какова природа формирования этих переменных во времени напряжений в массиве горных пород, что соответственно вызывает изменения напряженного состояния в монолитной бетонной крепи шахтных стволов

Сделанные замечания не умаляют ценность диссертации, общая оценка диссертационной работы положительная.

Заключение и выводы по диссертации

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации. Публикации отражают защищаемые положения диссертации. Всего по теме диссертации опубликовано 12 работ, в том числе 4 в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, а также получен один патент. Оформление диссертации выполнено качественно, диссертация достаточно полно иллюстрирована графическим материалом и информативными таблицами, фотографиями с участков проведения опытно-промышленных экспериментов. Диссертация и автореферат изложены технически грамотным языком, стиль изложения доказательный и доступный для восприятия. Широкая апробация на конференциях, в том числе и международных, позволяет сделать вывод, что с результатами диссертации знаком широкий круг научной общественности и специалистов – производственников данной отрасли.

Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 25.00.20 – Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика, а именно области исследования: п.1 «Напряженно-деформированное состояние массивов горных пород и грунтов в естественных условиях и его изменение во времени, в том числе в связи с проведением горных

выработок, строительством сооружений, газовых и нефтяных скважин, эксплуатацией месторождений» и п.7 «Геодинамическая активность регионов и ее влияние на напряженно-деформированное состояние горного массива, региональную сейсмичность, состояние сооружений, транспортных коммуникаций, продуктопроводов и инженерных сетей».

В целом, диссертация Сентябова С.В. «Совершенствование метода расчета напряженного состояния монолитной бетонной крепи шахтных стволов» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, написана на актуальную тему, имеет научную новизну и представляет практическую ценность, что отвечает требованиям п.9 « Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика.

Диссертационная работа и отзыв обсуждены и одобрены на заседании кафедры шахтного строительства ФГБОУ ВО «УГГУ» (протокол № 3-16/17 от 15 ноября 2016 г.).

Отзыв подготовил

кандидат технических наук,

доцент кафедры шахтного строительства

(05.15.02 – Подземная разработка

месторождений полезных ископаемых)

22.11.2016

Петрушин Алексей Геннадьевич