

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Бельтюкова Н.Л. «Разработка скваженного метода измерений напряжений в массиве горных пород на основе эффекта Кайзера», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика

Представленная на рассмотрение диссертационная работа посвящена проблеме измерения напряжений, действующих в массиве горных пород. В частности, в работе предложен новый метод измерений напряжений, основанный на эффекте Кайзера. Понижение уровня горных работ и ухудшение горно-геологических условий разработки месторождений полезных ископаемых приводят к необходимости выполнения более детальной геомеханической оценки состояния горных пород. Таким образом, вопросы измерений напряжений, действующих в массиве пород, являются актуальными, так как их решение позволит оперативно получить достоверную информацию о природных полях напряжений, которая необходима для обеспечения безопасности и эффективности горных работ в сложных условиях.

В работе применён комплексный метод исследований, включающий в себя анализ и обобщение научного и практического опыта по проблеме, численное и физическое моделирование напряженного состояния горных пород, стендовые и натурные эксперименты по измерению напряжений.

Автором диссертационной работы выполнен значительный объем натуральных и лабораторных исследований эффекта Кайзера, которые позволили детально изучить изменение активности акустической эмиссии в зависимости от режима нагружения в условиях нетронутого массива, на крупноразмерных породных блоках и на отдельных образцах пород. В результате экспериментов были установлены условия проявления эффекта Кайзера и изучен один из механизмов его формирования.

Значительная часть работы посвящена исследованию изменения напряженно-деформированного состояния пород околоскваженного пространства с помощью методов численного моделирования. В результате численных экспериментов была установлена зависимость величины критического давления гидродомкрата от направления нагружения и линейной комбинации главных напряжений.

Полученные результаты позволили обосновать возможность применения нового метода измерений напряжений, основанного на эффекте Кайзера. Данный метод позволяет проводить измерения в трещиноватых породах и сложных геологических условиях, где наблюдается анизотропия и крупнозернистая структура. Также к преимуществам метода можно отнести высокую скорость измерений и простоту выполнения операций.

Несомненным достоинством работы является значительный объем измерений напряжений на действующих рудниках, который позволяет оценить эффективность и применимость нового метода в реальных условиях горного производства.

По автореферату диссертации имеются замечания:

1. В автореферате не приведены данные сопоставления с результатами других широко используемых методов измерений напряжений.

2. При интерпретации результатов измерений автор опирается на предположении о преобладании в массиве только гравитационной составляющей поля напряжений. В этом случае результаты измерений являются достоверными. При наличии в массиве тектонических напряжений определение всех трех главных компонент тензора напряжений в существующей интерпретации данных затруднено. Требуется доработка и совершенствование методики измерений в условиях гравитационно-тектонического поля напряжений.

Однако, необходимо отметить, что автором разработана новая и перспективная методика, которая может применяться при оценке напряженного состояния массива горных

пород, а указанные выше замечания не являются принципиальными и не ставят под сомнение достоверность и ценность полученных результатов.

В целом следует констатировать, что выполнена актуальная и интересная работа, получены новые научные и практические результаты. Автореферат диссертационной работы отвечает требованиям ВАК РФ, а её автор, Н.Л. Бельтюков, заслуживает присвоения учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»

Козырев Анатолий Александрович
доктор технических наук, профессор
Зав. отделом Геомеханики
тел.: +7 (81555) 79 242
E-mail: kozar@goi.kolasc.net.ru



ПОДПИСЬ

Земцовский Александр Васильевич
кандидат технических наук
Зав. лабораторией инструментальных исследований
состояния горных пород Арктической зоны РФ
отдела Геомеханики
тел.: +7 (81555) 79 478
E-mail: zemtsovskiy@yandex.ru



ПОДПИСЬ

Горный институт – обособленное подразделение Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук» 184209, Мурманская обл., г. Апатиты, ул. Ферсмана д. 24; <http://www.goikolasc.ru/>

ПОДПИСЬ <i>А.А. Козарева</i>
<i>А.В. Земцовского</i>
По месту работы удостоверяю Зав. канцелярией Горного института
<i>Алексота</i>
<i>18. марта 2019 г.</i>