

МИНОБРНАУКИ РФ
Российский фонд фундаментальных исследований
Национальный исследовательский Томский государственный университет
НИИ прикладной математики и механики Томского государственного университета
Физико-технический факультет
Совет молодых учёных ТГУ

**V Международная молодежная научная конференция
«Актуальные проблемы современной механики
сплошных сред и небесной механики»
25–27 ноября 2015 г., Томск**

**Vth International Youth Scientific Conference
«Currently issues of
continuum mechanics and celestial mechanics – 2015»,
25–27 November, 2015**



Томск-2015

СЕКЦИЯ 2
ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ, АЛГОРИТМЫ,
ПРОГРАММЫ И ТОЧНЫЕ
РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ МЕХАНИКИ СПЛОШНЫХ СРЕД

Session 2
NUMERICAL METHODS, ALGORITHMS, CODES,
AND ACCURATE SOLUTIONS OF THE CONTINUUM
MECHANICS

ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО
СОСТОЯНИЯ ГОРНЫХ ОБРАЗЦОВ С УЧЁТОМ ИХ СТРУКТУР
И ГОРНЫХ МАССИВОВ С НЕРОВНЫМ РЕЛЬЕФОМ
STRESS-STRAIN ANALYSIS OF THE ROCK SAMPLES WITH
TAKING INTO ACCOUNT THEIR STRUCTURES AND ROCK
MASSIVE WITH IRREGULAR RELIEF

А.Ж. Ахметов ^a, И.Ю. Смолин ^{a,b}, А.С. Кульков ^{a,b}
A.Zh. Akhmetov ^a, I.Yu. Smolin ^{a,b}, A.S. Kulkov ^{a,b}

^aНациональный Исследовательский Томский государственный университет

^bИнститут физики, прочности и материаловедения СО РАН

^aNational Research Tomsk State University

^bInstitute of Strength Physics and Materials Science SB RAS

ayan.akhmetov93@gmail.com

Изучение общих закономерностей эволюции напряженно-деформированного состояния горных массивов и элементов геосреды разных масштабов, а также механизмов формирования зародышей разрушения, имеет не только большую научную значимость, но также и большое прикладное значение для горных технологий.

Проблеме влияния неровности рельефа земной поверхности на напряженное состояние массива горных пород посвящены работы различных авторов [1–3]. Несмотря на проведенные исследования как аналитическими, так и численными методами, некоторые аспекты этой проблемы остались неизученными. В частности, не полностью исследовано совместное влияние коэффициента бокового распора и гористого рельефа на особенности напряженного состояния горных пород в массиве.

В данной работе с использованием конечно-разностного метода численно изучены зоны влияния возвышенностей и углублений различной формы на напряженное состояние горных пород в верхней части земной коры. Показано, что рельеф может оказывать существенное влияние на распределение вертикальных и особенно горизонтальных напряжений и приво-

дуть к образованию растягивающих горизонтальных напряжений в горном массиве.

Так как физико-механические свойства горных пород обусловлены, главным образом, минеральным составом и текстурно-структурными особенностями [4], поврежденностью и пористостью, то при разработке структурных моделей горных пород все эти параметры были изучены для ряда горных пород, прежде всего песчаников. Песчаники были выбраны, поскольку они являются вмещающими породами угольных пластов.

Для изучения структуры образцов песчаника был применен рентгеноструктурный анализ. Затем на основе полученных фотографии были построены двумерные модели горных образцов для численного исследования их напряженно-деформированного состояния. Были выявлены очаги зарождения пластических деформаций и повреждений в образцах, а также показано, что они располагаются в местах стыка структурных составляющих с сильно различающимися механическими свойствами.

Указанные особенности напряженно-деформированного состояния горных массивов и образцов песчаника важны для анализа возможности обрушения вокруг подземных выработок в области изменения напряженного состояния горного массива, обусловленного топографией.

Данная работа была выполнена в рамках проекта РНФ №14-17-00198.

Литература

1. *Работа Э.Н.* К определению напряженного состояния нетронутого массива при негоризонтальной земной поверхности // Горное давление и горные удары. Труды ВНИМИ. 1974. № 91. С. 39–48.
2. *Марков Г.А. Савченко С.Н.* Напряженное состояние пород и горное давление в структурах гористого рельефа / отв. ред. Д.М. Бронников. Л.: Наука, 1984. 140 с.
3. *Боровков Ю.А.* Исследования влияния рельефа земной поверхности на напряженно-деформированное состояние массива пород и параметры горных выработок: дис. ... д-ра техн. наук. М., 1999. 355.
4. *Абсатаров С.Х., Мосейкин В.В.* Особенности физико-механических свойств минеральных разновидностей железистых кварцитов Лебединского месторождения // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2008. № 9. С. 285-291.