

ISSN 1694-6065

КОМИТЕТ ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ
И ПРИКЛАДНОЙ МЕХАНИКЕ КЫРГЫЗСТАНА

ИНСТИТУТ ГЕОМЕХАНИКИ И ОСВОЕНИЯ НЕДР
НАН КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ



СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕХАНИКИ СПЛОШНЫХ СРЕД

ВЫПУСК СЕМНАДЦАТЫЙ

ГИДРОГАЗОДИНАМИКА, ГЕОМЕХАНИКА И ГЕОТЕХНОЛОГИИ

БИШКЕК-2013

ББК 22.25

С 56

Утверждено в печати Президиумом Комитета по теоретической и прикладной механике Кыргызстана и Ученым Советом Института геомеханики и освоения недр НАН КР

Рецензенты: доктор физико-матем. наук, профессор Исманбаева А.И.
доктор технических наук, профессор Тажибаева К.Т.

Ответственный редактор: К.Ч. Кожогулов, член-корр. НАН КР

Редакционная коллегия:

Бийбосунов Б.И. - доктор физико-матем. наук, профессор;

Никольская О.В. - доктор технических наук;

Туганбаев У.М. - доктор физико-матем. наук, профессор;

Орозобекова А.К. - кандидат физико-матем. наук, с.н.с.

С 56 Современные проблемы механики сплошных сред: Вып. 17:

Гидрогазодинамика, геомеханика и геотехнологии

/Комитет по теорет. и прикл. механике Кыргызстана, Институт геомеханики и освоения недр НАН КР.-Б.: 2013. - 274 с.

ISSN 1694-6065

В сборник включены материалы, посвященные современным аналитическим и численным методам решения краевых задач механики сплошных сред, статьи для изучения проблемам гидрогазодинамики, геомеханики массивов горных пород, геотехнологии освоения недр, геозкологии горнопромышленных регионов. В научных статьях изложены современные состояния решения задач гидрогазодинамики, рассматриваются вопросы экзогенно-геологических процессов и проблемы вычислительной математики

Сборник предназначен для научных работников, аспирантов и инженерно-технических специалистов в области геомеханики, геотехнологии и геозкологии горнопромышленных регионов.

УДК 531

ББК 22.25

© Комитет по теоретической и прикладной механике Кыргызстана и Институт геомеханики и освоения недр НАН КР, 2013

12.	ЖАКЫПБЕКОВА А., ТОКТОРАЛИЕВ Б.А., КОЖОГУЛОВ К. Ч. О опасных природных процессах на территории Сумсар-Шекафарского горнопромышленного района.....	82
13.	АКМАТАЛИЕВА М. С. Результаты исследования влияния СВЧ волн на структурное состояние горных пород.....	88
14.	КОЖОГУЛОВ К.Ч., КАЛДЫБАЕВ Н.А., СУЛТАНОВ И.К. Влияние геомеханических факторов на показатели работки месторождения известняков-ракушечников «Сары-Таш».....	95
15.	АБДЫЛДАЕВ М.Ю., ШАМУРАТОВ К.Т., ИСКАКОВ Б.О. Симметричное обтекание проникаемого клина струей вытекающей из канала.....	102
16.	БИЙБОСУНОВ А.И. Исследование течения газа при гидродинамической неустойчивости в поле центробежных сил.....	109
17.	КАМЧИБЕКОВ Д.К. Стратегия развития угольной отрасли Кыргызстана на ближайшую перспективу.....	114
18.	МАНЖИКОВ Б.Ц., ТИПЕГЕНОВ К. Мобильность потенциально неустойчивых скальных массивов на участке Токтогульской ГЭС.....	125
19.	НИКОЛЬСКАЯ О.В., КАДЫРАЛИЕВА Г.А. Особенности свойств горных пород в зонах влияния тектонических нарушений.....	136
20.	КАЗАКБАЕВА Г.О. Распределение напряжений при одноосном сжатии оптически активного образца с остаточными напряжениями.....	143
21.	ТОРГОВЕВ И.А. Геотехнические проблемы на высокогорном руднике Кумтор и их экономические и экологические последствия.....	151
22.	ТАЖИБАЕВ К.Т., ТАШМАМАТОВ А.С. Методика определения удельной энергоемкости измельчения руд и минералов.....	177
23.	ТОПОБЕКОВА Б.Т. Оценка эффективности дифференцированного аконтурирования при валовой отработке запасов месторождения.....	185
24.	ТОРГОВЕВ И.А., АЙДАРАЛИЕВ Б., ОМОРОВ Б., ТОРГОВЕВ А. Мониторинг состояния взрыво-набросной плотины Камбаратинской ГЭС-2.....	194

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ СВЧ ВОЛН НА СТРУКТУРНОЕ СОСТОЯНИЕ ГОРНЫХ ПОРОД

Акматалиева М. С.

Институт геомеханики и освоения недр НАН КР

Наиболее сильное воздействие на электрические и магнитные свойства горных пород оказывает температура. Изменяя температуру породы, можно изменить ее электрические, магнитные свойства до определенной величины. При электротермическом разрушении пород небольшая часть масса породы или негабарита нагревается в среднем до высокой температуры, разогретый участок породы расширяется, и в нем появляются механические напряжения, которое в некоторых точках превышает пределы прочности породы и она разрушается. Поскольку разрушение породы в этом случае происходит от растягивающих напряжений, то затраты энергии на разрушение невелики. Эффективность такого разрушения определяется совокупностью механических, тепловых и электрических свойств породы, являющихся в данном случае функцией температуры.

Для разупрочнения породы обычно используются термомеханические напряжения, получающиеся при местном нагревании породы, а также вследствие различия физических свойств минералов, составляющих данную породу. Для исследования влияния СВЧ волн на механические свойства горных пород и их структурное состояние нами предварительно было исследовано акустические и деформационные

свойства горных пород в исходном состоянии, и после воздействия СВЧ волнами.

При воздействии на образцы СВЧ волн происходят неоднородные изменения деформационных и акустических свойств. Например, в некоторых горных породах скорости прохождения продольной волны после воздействия СВЧ волнами уменьшается, а скорости поперечной волны увеличивается, и поэтому происходит уменьшение модуля упругости и увеличение коэффициента Пуассона после воздействия СВЧ волн.

В работе приведены результаты исследования изменения структурного состояния горных пород после воздействия на образцы пород мощных полей сверхвысоких частот. Особое внимание было уделено изменению структурного состояния, а именно остаточных напряжений. При этом для анализа остаточных напряжений были рассмотрены изменения ультразвукового показателя остаточного напряжения - разность времени прохождения попаризованных взаимно перпендикулярных поперечных волн, так как нами было установлено, что указанная разность отражает величину и знак остаточных напряжений [1, 2].

В качестве объекта изучения были взяты цилиндрические образцы разных по механическим свойствам горных пород: гранит (Кара - Кап, 25 км, юр.), известняк (карьер Давана, Лейпакский район), диорит (Жети - Огуз). Для облучения использовалась СВЧ печь. Длительность облучения изменялась от 1 мин. до 9 мин. через каждые 2 мин. Как известно, микроволны СВЧ облучения представляют собой форму энергии, аналогичную электромагнитным волнам, используемым в радио и телевизионном вещании и обычному дневному свету. Цилиндрические образцы горной породы с диаметром 36 и продольным размером 72 мм помещались внутрь печи и облучались СВЧ импульсами. Обычно электромагнитные волны распространяются наружу через атмосферу и исчезают в пространстве без следа. Однако в микро-

волновых печах имеется магнетрон, который сконструирован таким образом, чтобы можно было использовать энергию, содержащуюся в микроволнах. Электричество, проводимое магнетрону, используется для генерации микроволновой энергии. Микроволны проникают в зону воздействия через отверстия внутри печи и не могут проникать через металлические стенки печи, в печи можно выбирать 5 уровней микроволновой мощности. Нами использован уровень мощности - 700 Вт. Частота микроволн - 2450 МГц. Цилиндрические образцы горной породы с диаметром 36 и продольным размером 72 мм помещались во внутрь печи и облучались СВЧ - импульсами. Результаты исследования приведены на рисунках 1 - 6.

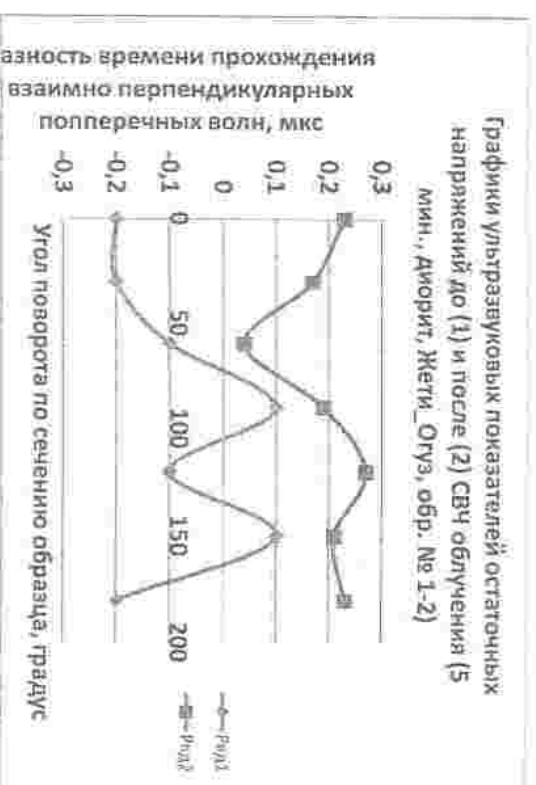


Рис. 1

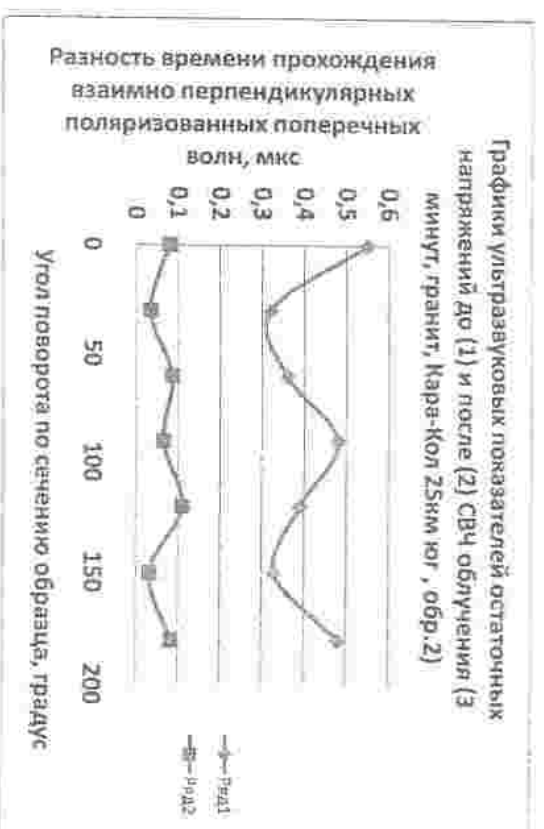


Рис. 6

Из рисунков видно, что от продолжительности воздействия СВЧ волн существенно зависит внутреннее структурное состояние горной породы. При продолжительности СВЧ воздействия 3-5 мин. происходит максимальное снижение ультразвукового параметра остаточных напряжений (рис. 1 и 6), то есть при этом происходит снятие остаточных напряжений, обуславливая снижение прочности. При дальнейшем увеличении продолжительности времени воздействия СВЧ волн до 7 и 9 мин. формируются сжимающие остаточные напряжения (рис. 4 и 5), которое способствует повышению прочности по сравнению с исходным состоянием.

Выводы:

1. Воздействие СВЧ волн приводит к формированию значительных термомеханических напряжений в минералах пород, а также к формированию и изменению остаточных напряжений, что в свою

очередь может обуславливать изменение прочностных характеристик.

2. Установлено, что при продолжительности СВЧ воздействия 3-5 мин. происходит максимальное снижение ультразвукового показателя остаточного напряжения - разность времени прохождения поляризованных взаимно перпендикулярных поперечных волн, то есть при этом происходит снятие остаточных напряжений, обуславливая снижение прочности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тажибаев К.Т., Акматалиева М.С., Тажибаев Д.К. Оценка остаточных напряжений ультразвуковым методом // Сб. Наука, техника, технология. Материалы первой международной конференции ИА КР. – Бишкек 2007, с. 10-15;
2. Тажибаев К.Т., Тажибаев Д.К., Акматалиева М.С. Неразрушающий метод определения остаточных и действующих напряжений твердых материалов. В сб./ Труды международной конференции «Проблемы геомеханики и освоения недр» /Современные проблемы механики сплошных сред. Выпуск тринадцатый. «Гидротехнологии, геомеханика и геотехнологии». Г. Бишкек 2011 г. – с.164-175.