



НАУЧНЫЙ  
ФОРУМ  
nauchforum.ru

РИИЦ



№ 1(2)

**НАУЧНЫЙ ФОРУМ:  
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-  
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ**

МОСКВА, 2017

УДК 51/53+62  
ББК 22+3  
НЗ4

Председатель редколлегии:

*Лебедева Надежда Анатольевна* – доктор философии в области культурологии, профессор философии Международной кадровой академии, г. Киев, член Евразийской Академии Телевидения и Радио.

Редакционная коллегия:

*Ахмеднабиев Расул Магомедович* – канд. техн. наук, доц. кафедры строительных материалов Полтавского инженерно-строительного института, Украина, г. Полтава;

*Копылов Алексей Филиппович* – канд. тех. наук, доц. кафедры радиотехники Института инженерной физики и радиоэлектроники Сибирского федерального университета, Россия, г. Красноярск;

*Маршалов Олег Викторович* – канд. техн. наук, начальник учебного отдела филиала ФГАОУ ВО "Южно-Уральский государственный университет" (НИУ), Россия, г. Златоуст.

**НЗ4 Научный форум: Технические и физико-математические науки:** сб. ст. по материалам II междунар. заочной науч.-практ. конф. – № 1 (2). – М.: Изд. «МЦНО», 2017. – 72 с.

ISBN 978-5-00021-094-9

Сборник входит в систему РИНЦ (Российский индекс научного цитирования) на платформе eLIBRARY.RU.

ISBN 978-5-00021-094-9

ББК 22+3

© «МЦНО», 2017

<b>1.5. Транспорт</b>	<b>34</b>
АНАЛИЗ СТАНДАРТОВ И ДОКУМЕНТОВ ПО УПРАВЛЕНИЮ КАЧЕСТВОМ ДЛЯ АВТОСЕРВИСНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	34
Горбунова Зинаида Васильевна Комаров Антон Игоревич	
<b>1.6. Транспортное, горное и строительное машиностроение</b>	<b>44</b>
АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ ГИДРОПРИВОДА СТРОИТЕЛЬНО- ДОРОЖНЫХ МАШИН	44
Мерданов Шахбуба Магомедкеримович Конев Виталий Валерьевич Бородин Дмитрий Михайлович Половников Егор Викторович	
<b>Физико-математические науки</b>	<b>52</b>
<b>Раздел 2. Механика</b>	<b>52</b>
<b>2.1. Механика деформируемого твердого тела</b>	<b>52</b>
ОСНОВЫ ПОЛЯРИЗАЦИОННО-АКУСТИЧЕСКОГО МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДЕЙСТВУЮЩИХ НАПРЯЖЕНИЙ В ГОРНЫХ ПОРОДАХ	52
Тажибаев Кушбакали Тажибаевич Акматалиева Минажат Сабыровна Тажибаев Данияр Кушбакалиевич	
<b>2.2. Механика жидкости, газа и плазмы</b>	<b>59</b>
ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССА ОСАДКООБРАЗОВАНИЯ НА ФИЛЬТРАЦИЮ ЖИДКОСТИ ИЗ СУСПЕНЗИИ	59
Аманбаев Тулеген Рахманович Оналбаева Шолпанай	
<b>Раздел 3. Физика</b>	<b>66</b>
<b>3.1. Оптика</b>	<b>66</b>
ОПТИЧЕСКОЕ ВОЗБУЖДЕНИЕ МЕТАСТАБИЛЬНОГО АТОМНОГО СОСТОЯНИЯ $CD(53P_2)$ , ИНДУЦИРОВАННОЕ СТОЛКНОВЕНИЯМИ С АТОМАМИ КРИПТОНА	66
Алексеева Ольга Сергеевна Девдариани Александр Зурабович Загребин Андрей Лаврентьевич Леднев Михаил Георгиевич	



горных работ необходимо оперативно и более точно определять напряжения в массиве горных пород.

В настоящее время наиболее актуальной проблемой является точное и надежное определение опасных и некоторых других остаточных напряжений и технических конструкций, деталях механизмов и машин, в горных породах.

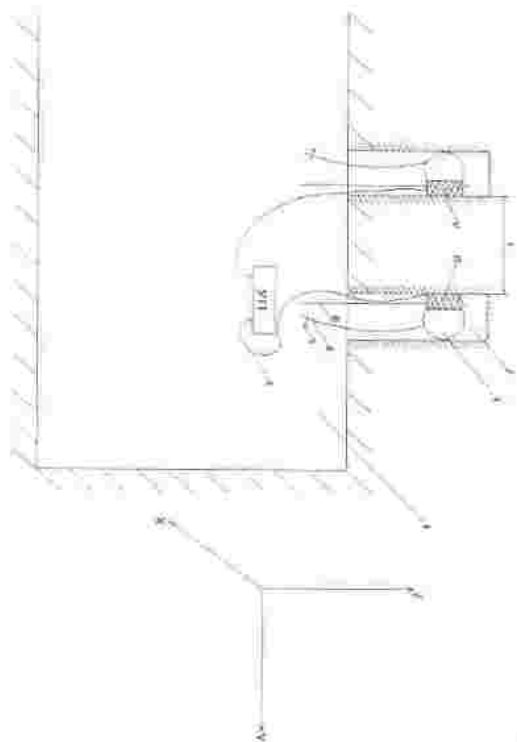
Опасность остаточных напряжений состоит в том, что они не проявляются длительное время и не представляют опасности до тех пор пока не будет нарушено их равновесное состояние. При нарушении равновесия остаточных напряжений высокого уровня они обуславливают нештатное динамическое, врылоподобное разрушение конструкций, горных пород (горные удары). Эти остаточные напряжения можно определить с помощью предложенного поларизационно-акустического метода.

В результате экспериментальных исследований скорости распространения поларизованных волн при разных напряженных состояниях, нами была установлена закономерность, изменения относительной величины скорости ультразвуковой поларизованной сдвиговой (поперечной) волны в зависимости от механического напряжения в твердых материалах. Установленная закономерность заключается в том, что изменение механического напряжения в твердых материалах, в том числе в горных породах, приводит к пропорциональному, в зависимости от величины установившейся скорости распространения твердого материала – волнового модуля напряжения (названные ниже) –  $K$ , изменению относительной величины скорости распространения ультразвуковой поперечной поларизованной волны к напряжению перпендикулярно  $K$  направлению действия напряжения [3,4]. Знак и величина напряжений в твердых материалах по определенным направлениям для определенной базы измерения определяется на основе формул, отражающих данную закономерность.

Сущность предлагаемого метода заключается в определении механических напряжений в зависимости от изменения относительной величины скорости поперечной поларизованной волны с учетом волнового модуля напряжения данной горной породы. Действующее в породном массиве напряжение определяется путем создания паразитных плоских поверхностных в горной выработке и промежуточные промежуточные поверхности, измерения скорости распространения поларизованной поперечной ультразвуковой волны (рис.1) [5].

Как видно на рис.1, для измерения напряжений в массиве горных пород в горной выработке 1 создаются две параллельные плоские шельи 2, с тем с помощью волновой головки 3 к базисности

ислей применяется преобразователь (излучатель и приемник поларизованной сдвиговой волны), которые подключены к ультразвуковому прибору типа УК-10ПМ. С помощью преобразователей определяется время прохождения поларизованной сдвиговой волны через заданную базу измерения и затем рассчитывается скорость распространения поперечной (сдвиговой) поларизованной волны в массиве горных пород. Также необходимо определить волновой модуль напряжения горной породы путем изготовления и продуцирования поларизованной поперечной волной призматического образца отобранного из исследуемого участка массива при различных уровнях напряжения. В конечном итоге, исходя из данных скорости распространения волн для не напряженного и напряженного состояния, а также величины волнового модуля по установленным формулам определяются напряжения по заданному направлению [4].



**Рисунок 1. Схема измерения действующих напряжений в массиве горных пород: 1- горизонтальная горная выработка; 2- шельи; 3- волновая головка; 4- излучат.; 5- волново; 6- датчик; 7- измеритель поларизованной сдвиговой волны; ИП – измеритель скорости распространения ультразвуковой волны; А – база измерения.**

При необходимости контроля напряжений в массиве горных пород измерение скорости распространения ультразвуковой

повышенной длины проводится многократно через определенную интервал времени для постоянной базы пропускания.

С целью приспособления плоских преобразователей ультразвуковых волн для измерения напряжений между параллельными сжатиями (штырями) нами разработаны и усовершенствованы конструкции преобразователей сдвиговых волн в контактных поверхностям преобразователей призма пирамидической формы.

Ниже, в качестве примера, приводятся результаты сравнения значений фактического действующего напряжения  $\sigma_z$  определенных прямыми экспериментальными измерениями штырями устройства (экологически гидравлического пресса), со значениями действующего напряжения полученными по предлагаемому методу для разных торных портов в условиях их внешнего напряжения (рисунки 2 и 3). В данных случаях в гидравлических образцах разных торных портов и технических материалов путем статического одноосного сжатия формовались напряжения сжатия разного уровня и эти напряжения определялись с применением ультразвуковой контактной полноразмерной волны.

Как видно из этих рисунков, значения действующего напряжения, полученные по формуле 1 (полноразмерно-акустическому методу), хорошо согласуются со значениями напряжений определенными путем прямых измерений по силовым мерителем пресса.

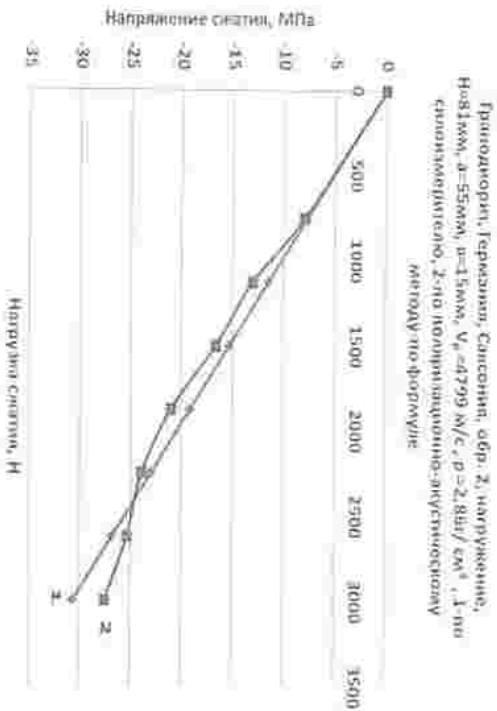


График зависимости напряжения сжатия от нагрузки, образец 2, напряжение,  $N=1500$  Н,  $d=55$  мм,  $v=1500$  м/с,  $v_p=4799$  м/с,  $\rho=2,88$  г/см<sup>3</sup>,  $L=1$  м по силовому мерителю, 2-по полноразмерно-акустическому методу по формуле

Рисунок 2. Графики вертикальной компрессионной действующего напряжения  $\sigma_z/1$  - по силовому мерителю, 2 - по формуле 1, на: устье, фронтоприт, 1 фронтоприт, Саксония, образцы 2)

График зависимости напряжения сжатия от нагрузки для образца 3. Ось X: Нагрузка сжатия, Н (0-35000). Ось Y: Напряжение сжатия, МПа (-40 до 30). Кривые 1 и 2 различаются в области высокого напряжения.

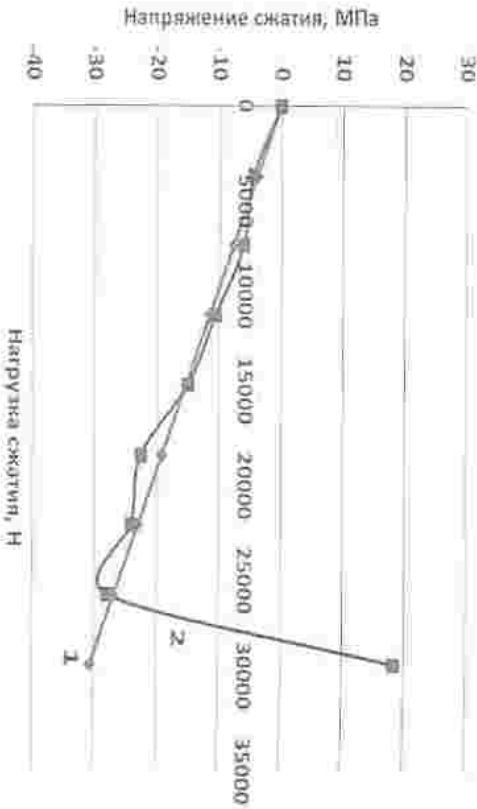


Рисунок 3. Графики вертикальной компрессионной действующего напряжения  $\sigma_z/1$  - по силовому мерителю, 2 - по формуле 1, на: устье, фронтоприт, 1 фронтоприт, Саксония, образцы 3)

напряжение,  $\sigma_{ср} \approx 30,66$  МПа, среднеэкранный мрамор, Токмогул)

Из рисунка 3 видно, что в момент фронтальнообразованной в конце нагружения резко изменяется напряжение, которое фиксируется предлагаемым полноразмерно-акустическим методом

В пределах упругости имеется хорошая согласованность значений напряжений определяемых по силовому мерителю пресса и с помощью акустического метода для многих торных портов и технических материалов, причем в дальнейшем различия.

Следует отметить, что определение напряжений, в том числе и остаточных, полноразмерно-акустическим методом, ставлю возможным благодаря основанной на результате исследования Ф.Ф. Горбачева, разработавшего преобразователи сдвиговых волн и акустолокаторов [17].

В заключение можно отметить, что предложенный полноразмерно-акустический метод позволяет оперативно и более точно определять напряжения в твердых материалах, в том числе торных портах, при пластичных значениях внешнего модуля напряжения изучаемого материала. Необходимо также отметить, что

по данному методу определяются средние значения напряжений для определенной представительной базы измерения по заданному направлению.

#### Список литературы:

1. Горбачев Ф.Ф. Аккумуляция породообразующих минералов и кристаллических пород – Ангиты Изд. Коллегии ведущих научных центров РАН, 2002, –140 с.
2. Горбачев Ф.Ф. Аккумуляция ионные измерения характеристик анизотропии торных пород – Ангиты Коллегии Научный Центр РАН, 1985, –30 с.
3. Тажибов К.Т. Закон изменения скорости прохождения поперечной поперечной ультразвуковой волны от напряжения в твердых материалах и его применение // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета, 2010, том 11, №11, г. Бишкек, С. 151-156.
4. Тажибов К.Т., Кажыбаев Д.К., Акматалиев М.С. Закономерность изменения относительной величина скорости прохождения ультразвуковой поперечной волны от механического напряжения в твердых материалах (наим. Куньбаши) // Диплом № 453 на научное открытие от 3 октября 2013 года, г. Москва. Межгосударственная академия авторам научных открытий и изобретений, Российская академия естественных наук // Научные открытия - 2013, Сборник кратких описаний. – М:РАН, 2014 г. – С. 48-50.
5. Тажибов К.Т., Акматалиев М.С., Тажибов Д.К. Способ определения остаточных и действующих напряжений в твердых материалах / Патент Кыргызской Республики. № 1826 зарегистрировано в Государственной службе изобретений Кыргызской Республики 29.01.2016 г.