



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

- (21) 4453052/25-28
(22) 02.06.88
(46) 23.03.90. Бюл. № 11
(75) А. В. Бакулин и В. Н. Бакулин
(53) 620.179.16(088.8)
(56) Ямщиков В. С. Введение в геоакустику. - М.: МГИ, 1968, с. 165.
(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МАТЕРИАЛОВ
(57) Изобретение относится к испытаниям механических свойств материалов

2

и может быть использовано для определения их механических характеристик. Цель изобретения - обеспечение возможности определения модулей упругости третьего порядка. В устройстве осуществляется измерение скорости продольных акустических волн и деформаций образца исследуемого материала при различных нагрузках, по которым вычисляют модули третьего порядка материала. 1 ил.

Изобретение относится к испытаниям механических свойств материалов и может быть использовано для определения их механических характеристик.

Цель изобретения - обеспечение возможности определения модулей упругости третьего порядка.

На чертеже представлена блок-схема устройства для исследования механических характеристик материалов.

Устройство содержит пресс (не показан) с неподвижным 1 и подвижным 2 пуансонами, предназначенными для сжатия исследуемых образцов, излучающий 3 и приемный 4 преобразователи продольных колебаний, смонтированные соответственно в неподвижном 1 и подвижном 2 пуансонах, последовательно соединенные синхронизатор 5 и генератор 6 импульсов, выход которого подключен к излучающему преобразователю 3 продольных колебаний, подключенные к выходу приемного преобразователя 4 продольных колебаний последовательно соединенные усилитель 7,

детектор 8, компаратор 9 и измеритель 10 временных интервалов, элемент ИЛИ 11, тензометр 12 и подключенные к его выходам первый 13 и второй 14 тензодатчики, предназначенные для измерения соответственно продольной и поперечной деформаций поверхности исследуемого образца, последовательно соединенные второй генератор 15 импульсов и излучающий преобразователь 16 сдвиговых колебаний, последовательно соединенные третий генератор 17 импульсов и второй излучающий преобразователь 18 сдвиговых колебаний, первый 19 и второй 20 приемные преобразователи сдвиговых колебаний, выходы которых подключены к входу усилителя 7. Первый выход синхронизатора 5 подключен к первому входу элемента ИЛИ 11, второй выход синхронизатора 5 подключен к входам второго генератора 15 импульсов и к второму входу элемента ИЛИ 11, третий выход синхронизатора 5 подключен к входу третьего генератора 17 и к третьему входу элемента

ИЛИ 11, выход которого подключен к входу запуска измерителя 10 временных интервалов, а четвертый выход синхронизатора 5 подключен к входу запуска тензометра 12. Первые излучающий 3 и приемный 19 преобразователи сдвиговых колебаний и вторые излучающий 18 и приемный 19 преобразователи сдвиговых колебаний образуют две пары преобразователей с взаимно ортогональной поляризацией, направленной соответственно параллельно и перпендикулярно направлению сжатия исследуемого образца 21.

Устройство работает следующим образом.

Синхронизатор 5 поочередно вырабатывает синхриимпульсы для запуска генераторов 6, 15 и 17 и тензометра 12. Одновременно с запуском генераторов 6, 15 и 17 через элемент ИЛИ на вход запуска измерителя 10 временных интервалов подается запускающий импульс. Генераторы 6, 15 и 17 поочередно возбуждают преобразователь 3 продольных колебаний и преобразователи 16 и 18 сдвиговых колебаний с взаимно ортогональной поляризацией. Образец 21 поочередно зондируется продольной акустической волной и сдвиговыми волнами с поляризацией, параллельной и перпендикулярной направлению сжатия исследуемого образца, осуществляемого прессом. Акустические волны, прошедшие образец 21, принимаются приемными преобразователями 4, 19 и 20. Сигналы с их выходов усиливаются усилителем 7, детектируются детектором 8 и поступают на вход компаратора 9. Сигналом с выхода последнего осуществляется остановка измерителя 10 временных интервалов. Таким образом, на выходе последнего получают последовательно информацию о времени распространения в образце продольной акустической волны и двух сдвиговых волн с поляризацией, параллельной и перпендикулярной направлению сжатия образца. Затем по четвертому синхриимпульсу синхронизатора 5 срабатывает тензометр, измеряя с помощью тензодатчиков 13 и 14 продольную и поперечную относительные деформации образца 21. Указанные измерения проводят для ряда нагрузок, задаваемых прессом.

Модули упругости третьего порядка C_{ijklmm} определяют с учетом измеренных величин из соотношений

$$\rho V_{ij}^2 = C_{ijkl} + C_{ijklmm} \cdot \epsilon_{mm},$$

где C_{ijkl} — модули упругости второго порядка ненагруженного материала, (i — направление распространения упругой волны; j — направление колебаний частиц в волне; $i, j, m = 1, 2, 3$);

ρ — плотность исследуемого материала;

V_{ij} — скорость ультразвуковых волн;

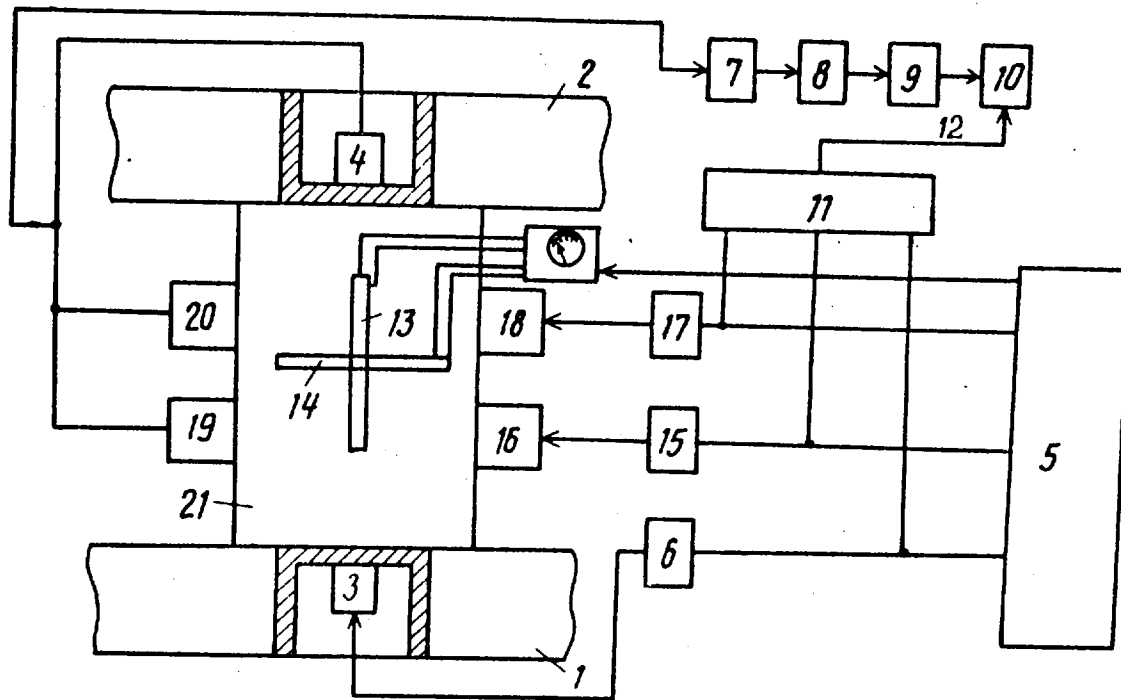
ϵ_{mm} — относительные деформации.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Устройство для исследования механических характеристик материалов, содержащее пресс с неподвижным и подвижным пуансонами, предназначенными для сжатия исследуемых образцов, излучающий и приемный преобразователи продольных колебаний, смонтированные соосно соответственно в неподвижном и подвижном пуансонах, последовательно соединенные синхронизатор и генератор импульсов, выход которого подключен к излучающему преобразователю продольных колебаний, подключенные к выходу приемного преобразователя продольных колебаний последовательно соединенные усилитель, детектор, компаратор и измеритель временных интервалов; элемент ИЛИ, тензометр и подключенные к его выходам первый и второй тензодатчики, предназначенные для измерения соответственно продольной и поперечной деформаций поверхности исследуемого образца, отличающаяся тем, что, с целью обеспечения возможности определения модулей упругости третьего порядка, оно снабжено последовательно соединенными вторым генератором импульсов и излучающим преобразователем сдвиговых колебаний, последовательно соединенными третьим генератором импульсов и вторым излучающим преобразователем сдвиговых колебаний, первым и вторым приемными преобразователями сдвиговых колебаний выходы которых подключены к входу усилителя, первый выход синхронизато-

ра подключен к первому входу элемента ИЛИ, второй выход синхронизатора подключен к входам второго генератора импульсов и к второму входу элемента ИЛИ, третий выход синхронизатора подключен к входу третьего генератора и к третьему входу элемента ИЛИ, выход которого подключен к входу запуска измерителя временных интервалов, четвертый выход синхронизатора

подключен к входу запуска тензометра, а первые излучающий и приемный преобразователи сдвиговых колебаний и вторые излучающий и приемный преобразователи сдвиговых колебаний образуют две пары преобразователей с взаимно ортогональной поляризацией, направленной соответственно параллельно и перпендикулярно направлению сжатия исследуемого образца.



Составитель Г. Максимочкин

Редактор И. Дербак

Техред Л. Сердюкова

Корректор С. Шевкун

Заказ 326

Тираж 501

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101