



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4251184/25-28

(22) 29.05.87

(46) 15.11.89. Бюл. № 42

(71) Белорусский политехнический институт

(72) Д.Ю.Снежков и И.И.Монастырский

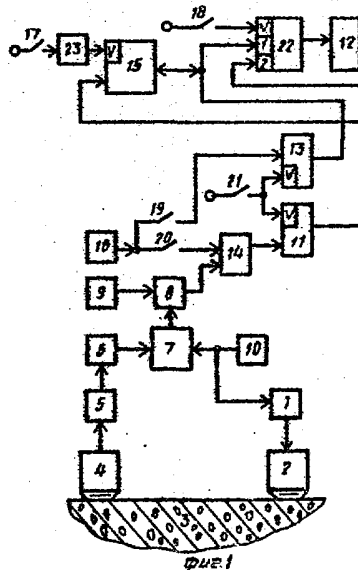
(53) 620.179.16 (088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1029071, кл. G 01 N 29/00, 1981.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА

(57) Изобретение относится к неразрушающему контролю материалов и может быть использовано для определения прочности бетона по времени распространения ультразвука. Цель изобретения - повышение точности определения за счет автоматизации процесса тарирования. Устройство работает в трех режимах: режим измерения времени прохождения ультразвука, режим записи тарировочной зависимости в запомина-

щем блоке 15 и режим измерения прочности бетона. Нажимая кнопку 19, на счетчике 13 набирают значения прочности. Соответствующее состояние каждому значению прочности по тарировочной зависимости набирают на счетчике 11 значение времени распространения ультразвука нажатием кнопки 20. Кнопка 21 позволяет переводить счетчики 11 и 13 в режим реверса, что ускоряет процесс набора данных. При записи тарировочной зависимости кнопка 17 замкнута, а на счетчике 13 набран код прочности, на счетчике 11 - код времени распространения. Таким образом, в ячейку запоминающего блока 15 заносится значение прочности с адресом времени распространения. В режиме измерения прочности бетона из блока 15 значения прочности передаются через коммутатор 22 на индикатор 12. 3 ил.



Изобретение относится к неразрушающему контролю материалов и может быть использовано для определения прочности бетона по времени распространения ультразвука.

Цель изобретения - повышение точности.

На фиг.1 представлена блок-схема устройства; на фиг.2 - временные диаграммы; на фиг.3 - тарировочная зависимость прочности от времени прохождения ультразвука.

Устройство содержит последовательно соединенные генератор 1 зондирующих импульсов, акустический излучатель 2, зондирующее изделие 3, приемный преобразователь 4, усилитель 5, амплитудный дискриминатор 6, измеритель 7 временных интервалов, элемент 8 И, второй вход которого соединен с выходом датчика 9 калиброванных импульсов, а также синхронизатор 10, соединенный с генератором 1 зондирующих импульсов и измерителем 7, реверсивный счетчик 11 и индикатор 12, реверсивный счетчик 13, логический элемент 14 ИЛИ, запоминающий блок 15, генератор 16 импульсов, кнопки 17 - 21, коммутатор 22 и формирователь 23 (фиг.1).

Устройство работает следующим образом.

Генератор 1 зондирующих импульсов по сигналу синхронизатора 10 вырабатывает электрический сигнал, который преобразуется излучателем 2 в акустический импульс. Пройдя через контролируемое изделие, акустический сигнал принимается приемным преобразователем 4, проходит усилитель 5, дискриминатор 6, измеритель 7 и поступает на элемент 8 И. Таким образом, состояние счетчика 11 соответствует времени распространения ультразвукового импульса через изделие. Сигнал с выхода счетчика 11 управляет опросом соответствующей его ячейки блока запоминающего блока 15. В зависимости от состояния кнопки 18 производится вывод на индикатор 12 через коммутатор 22 сигнала состояния счетчика 11 или содержимого запоминающего блока 15.

Тарировочная зависимость "время распространения - прочность" для бетона строится обычным порядком - время распространения считывается с блока индикации, величина прочности

определяется по результатам испытания образца. После получения тарировочной зависимости дополнительного генератора 16 частотой ~ 1 Гц при нажатии кнопки 20 производится перебор всех состояний счетчика 11, при этом для каждого состояния счетчика 11 нажатием кнопки 19 счетчик 13 устанавливается в состояние, соответствующее значению прочности при данном времени распространения ультразвука. При нажатии кнопки 17 информация со счетчика 13 сигналом формирователя 23 заносится в ячейку памяти блока 15. Таким образом, в блоке памяти устройства хранится тарировочная зависимость "время распространения - прочность". При необходимости любой участок этой зависимости можно легко изменить, не изменяя остальной ее части.

Устройство позволяет реализовать любую функциональную связь

$$R=F(T),$$

где R - прочность бетона;

T - время распространения ультразвука.

Величина ошибки пересчета времени распространения ультразвука в прочность не зависит ни от ширины диапазона измеряемой прочности, ни от характера зависимости " $R - T$ ", а определяется только шагом дискретизации значений прочности. При этом отпадает необходимость в математической обработке результатов тарировочных испытаний с целью получения тарировочной зависимости в аналитической форме.

В устройстве начало отсчета задается запуском измерителя 7, который осуществляет временную селекцию принятого сигнала относительно зондирующего импульса и управляет элементом 8 И, длительность которого t определяется временем распространения ультразвука и в виде цифрового кода отражается на счетчике 11. Применение селектора позволяет повысить помехоустойчивость устройства, так как в течение интервала $T_{\text{мин}}$ измеритель 7 не пропускает принятые сигналы. Длительности защитного временного интервала $T_{\text{мин}}$ и рабочего интервала $T_{\text{р}}$ постоянны и выбираются в зависимости от диапазона измерения и выбранной базы. Необходимо указать, что база установки излучателя 2 и прием-

ника 4 фиксирована и определяются конструктивным исполнением устройства.

Устройство может работать в трех режимах:

режим измерения времени прохождения ультразвука - используется для получения тарировочной зависимости $R=f(T)$;

режим записи тарировочной зависимости в память устройства;

режим измерения прочности бетона.

Тарировочную зависимость между прочностью бетона и временем прохождения ультразвука оператор получает с помощью предлагаемого устройства и дополнительного, реализующего какой-либо "эталонный" метод, например метод прессовых испытаний образцов до разрушения. Устройством измеряется время прохождения ультразвука в образце, а "эталонным" методом определяется прочность этого образца и по полученным данным строится тарировочная зависимость (фиг.3).

Полученную зависимость оператор заносит в запоминающий блок 15. Порядок записи тарировочной зависимости "прочность-время" следующий (фиг.1).

Нажимая кнопку 19, оператор поочередно набирает на счетчике 13 значения прочности R_i . Каждому значению R_i по тарировочной зависимости находит соответствующее значение времени распространения - t_i , которое оператор набирает на счетчике 11 нажимая на кнопку 20. Кнопка 21 позволяет переводить счетчики 11 и 13 из режима суммирования в режим вычитания, что позволяет упростить и ускорить набор кодов времени распространения и прочности, соответственно на счетчиках 11 и 13 без их обнуления и последующего перебора промежуточных состояний. Блок 15 выполняется энергозависимым для хранения тарировочной зависимости в выключенном состоянии устройства, и перепрограммируемым для возможной смены тарировочной зависимости, например на полупроводниковых интегральных схемах серий K573, K1601, Kp188, K537 и др. Объем ЗУ и его организация определяется диапазоном измерения прочности (время прохождения) и требованием точности измерения. Кроме этого, его объем может быть расширен с целью хранения в нем нескольких тарировоч-

ных зависимостей для различных типов бетона; он соответственно удваивается, утраивается и т.д.

При записи тарировочной зависимости кнопка 17 замкнута, формирователь 23 формирует сигналы управления записи, при этом на счетчике 13 предварительно набран код значения прочности R_i ; на счетчике 11 - код времени распространения - t_i ; таким образом, в ячейку блока 15 с адресом t_i заносится значение R_i . В дальнейшем при работе устройства в режиме контроля прочности бетона кнопка 17 разомкнута, формирователь 23 формирует сигнал считывания из блока 15, при этом из ячейки ЗУ с адресом t_i значение R_i через коммутатор поступает на индикатор, диоды $V_1 \dots V_n$ служат для развязки блока 15 и счетчика 13 в режиме считывания информации.

Коммутатор позволяет подавать на индикатор в зависимости от состояния кнопки 18 состояние счетчиков 11 и 13, что необходимо при построении тарировочной зависимости и записи ее в блок 15.

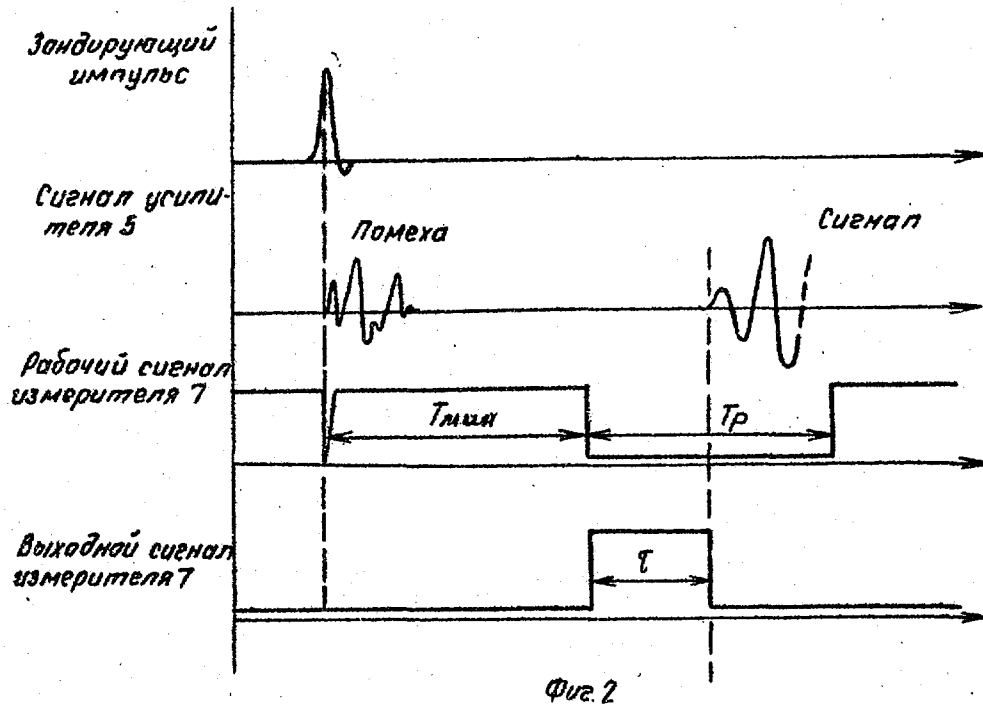
30 Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Устройство для определения прочности бетона, содержащее последовательно соединенные синхронизатор, генератор зондирующих импульсов и акустический излучатель, последователь-
но соединенные акустический приемник, усилитель и амплитудный дискриминатор, измеритель временного интервала, датчик калибровочных импульсов, элемент И, первый реверсивный счетчик и индикатор, о т л и ч а ю -
щ е е с я тем, что, с целью повышения точности, оно снабжено последовательно соединенными генератором импульсов, первой кнопкой, вторым реверсивным счетчиком и коммутатором, выход которого связан с индикатором, элементом ИЛИ, включенным между входом первого реверсивного счетчика и выходом элемента И, первый и второй входы которого связаны соответственно с выходами датчика калиброванных импульсов и измерителя временного интервала, второй кнопкой, включенной между выходом генератора импульсов и вторым входом элемента ИЛИ, последовательно соединенными источником единичного потенциала и третьей

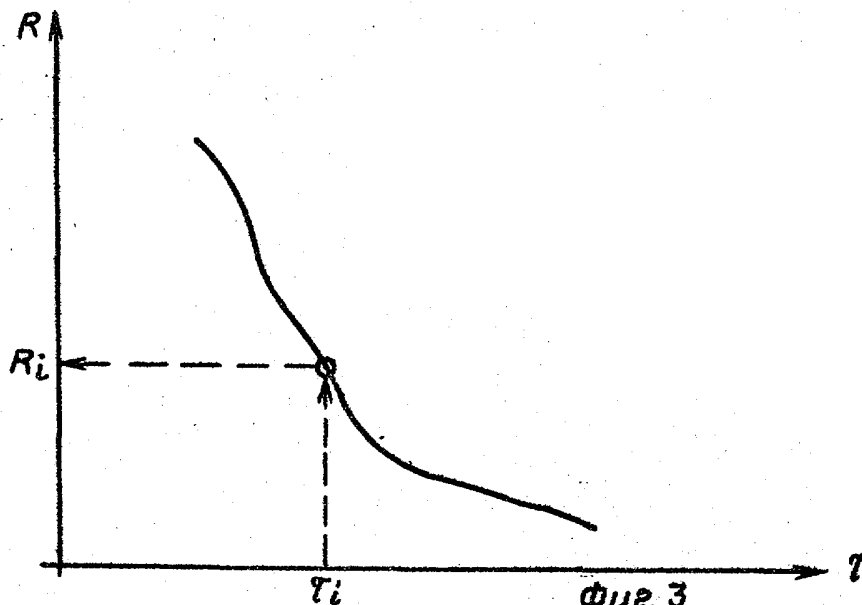
кнопкой, подключенной к управляющим входам реверсивных счетчиков, подключенным к их выходам запоминающим блоком, четвертой и пятой кнопками, включенными соответственно между источником единичного потенциала и управляющими входами запоминающего

5

блока и коммутатора, второй вход которого связан с выходами второго реверсивного счетчика и запоминающего блока, а выходы синхронизатора амплитудного дискриминатора подключены к входам измерителя временных интервалов.



Фиг. 2



Фиг. 3

Составитель Л. Кондрыкинская

Редактор Н. Горват

Техред М. Ходанич

Корректор Т. Палий

Заказ 6952/40

Тираж 789

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