



Государственный комитет  
Совета Министров СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е И З О Б Р Е Т Е Н И Я

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 568008

- (61) Дополнительное к авт. свид-ву -  
(22) Заявлено 19.04.76 (21) | 2349448/28  
с присоединением заявки № -  
(23) Приоритет -  
(43) Опубликовано 05.08.77. Бюллетень № 29  
(45) Дата опубликования описания | 21.09.77

<sup>2</sup>  
(51) М. Кл.  
G 01 N 27/86

(53) УДК 620.179.  
.14(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

В. И. Карпов, Л. Я. Френкель, А. А. Барташевич и В. В. Бабицкий

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени политехнический институт

### (54) ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ СПОСОБ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ФЕРРОМАГНИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПОД ЗАЩИТНЫМ НЕФЕРРОМАГНИТНЫМ СЛОЕМ

1

Изобретение относится к области неразрушающего контроля и предназначено для определения степени коррозии ферромагнитных включений под защитным неферромагнитным слоем, в частности для контроля ферромагнитной арматуры внутри железобетонных конструкций без их частичного или полного разрушения. Оно может найти применение при контроле конструкций и их элементов в строительной технике, железобетонных опор электрической сети, конструкций мостов, дорог, аэродромных полос и т.д.

Контроль и проверку степени коррозии ферромагнитной арматуры [1], в частности арматуры железобетонных изделий, производят визуально в лабораторных условиях, изучающих извлечение из конструкции стержней. Ржавые пятна, трещины, отколы защитного слоя свидетельствует только о местных повреждениях, а вскрытие бетона или использование достаточно точных, но громоздких и малопроизводительных методов исследования дает лишь избирательную информацию, что не позволяет рассчитать несущую

2

способность конструкции на момент обследования с учетом поражения арматуры. С железобетонного изделия выборочно снимают защитный бетонный слой, обнажают арматуру, осматривают ее, извлекают часть стержней и исследуют их в лабораторных условиях, а затем восстанавливают нарушенные участки бетона и арматуры. Такой способ контроля дорог и неточен.

Известен также электромагнитный способ контроля качества ферромагнитных материалов под защитным неферромагнитным слоем, например арматуры железобетонных конструкций, по которому электромагнитным дефектоскопом с преобразователем определяют степень коррозии ферромагнитного материала, а измерителем толщины с магнитоакустическим преобразователем - толщину защитного слоя. Недостатками способа являются недостаточные производительность и точность контроля.

Цель изобретения - повышение производительности труда и точности измерения. Это достигается тем, что выбирают рабочую частоту преобразователя дефектоскопа в диа-

диапазоне частот  $F_1 = 45 \div 150$  кГц, рабочую частоту магнитно-акустического преобразователя толщины в диапазоне частот  $F_2 = 3 \div 10$  кГц, рабочие частоты преобразователей при этом определяют из соотношения

$$F_1 = (A + n) F_2,$$

где  $F_1$  - рабочая частота преобразователя - дефектоскопа;

$F_2$  - рабочая частота преобразователя толщины;

$A$  -  $10 \div 20$  - коэффициент пропорциональности;

$n$  - частотный коэффициент, величина которого зависит от полосы захвата частот генераторов возбуждения преобразователей:  $0,1 \leq n \leq 0,9$ .

На чертеже изображена блок-схема устройства для реализации способа.

Устройство содержит токовихревой дефектоскоп 1 с преобразователем 2, измеритель 3 толщины защитного слоя с преобразователем 4 и выходной блок 5 обработки сигнала. Преобразователи 2 и 4 помещают на поверхности контролируемого изделия 6. Дефектоскоп 1 и измеритель 3 подключены к блоку 5 обработки сигнала. Если расположение ферромагнитной арматуры внутри контролируемого изделия неизвестно, то его определяют по максимальным показаниям индикатора блока 5 с помощью дефектоскопа 1 путем перемещения преобразователя 2 по поверхности изделия 6. Затем в намеченные участки контроля помещают преобразователи 2 и 4. Производят выбор оптимальной рабочей частоты по максимальным показаниям индикатора блока 5 путем переключения частот генераторов обоих каналов в диапазонах

$F_1$  и  $F_2$ , которые соответственным образом сопряжены уравнением. Воздействие ферромагнитного материала изделия 6 на преобразователь 2 вызывает появление сигнала на выходе дефектоскопа 1, величина которого пропорциональна степени коррозии ферромагнитного материала. Одновременно измерителем 3 с помощью преобразователя 4 определяется толщина защитного неферромагнитного слоя. Сигнал, пропорциональный его толщине, с выхода измерителя 3 поступает на блок 5, где происходит обработка сигналов и их индикация.

Совместная работа дефектоскопа 1 и измерителя 3 повышает производительность труда за счет сокращения времени контроля, а определенный выбор частот для измерения - точность измерения, благодаря исключению взаимного влияния каналов друг на друга.

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

Электромагнитный способ контроля качества ферромагнитных материалов под защитным неферромагнитным слоем, например арматуры железобетонных конструкций, заключающийся в том, что электромагнитным дефектоскопом с преобразователем определяют степень коррозии ферромагнитного материала, а измерителем толщины с магнито-акустическим преобразователем - толщину защитного слоя, отличающийся тем, что, с целью повышения производительности труда и точности измерения, выбирают рабочую частоту преобразователя дефектоскопа в диапазоне частот  $F_1 = 45 \div 150$  кГц, рабочую частоту магнито-акустического преобразователя толщины в диапазоне частот  $F_2 = 3 \div 10$  кГц, рабочие частоты преобразователей при этом определяют из соотношения

$$F_1 = (A + n) F_2,$$

где  $F_1$  - рабочая частота преобразователя дефектоскопа;

$F_2$  - рабочая частота преобразователя толщины;

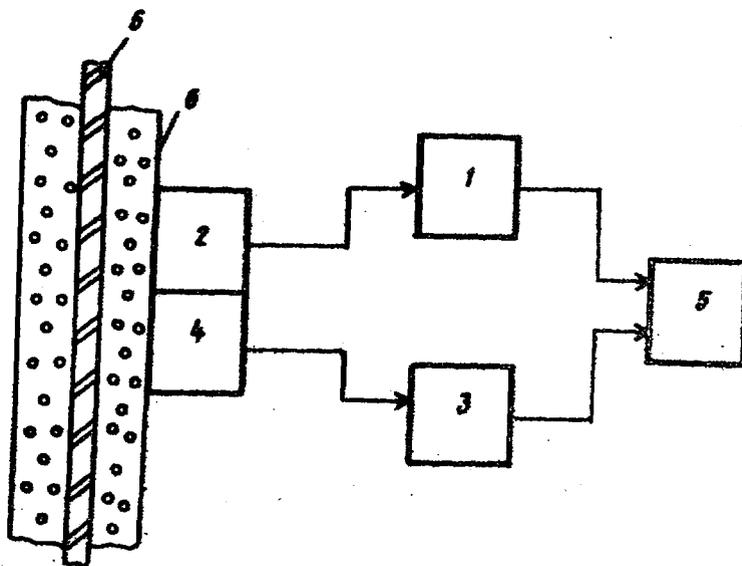
$A$  -  $10 \div 20$  - коэффициент пропорциональности;

$n$  - частотный коэффициент, величина которого зависит от полосы захвата частот генераторов возбуждения преобразователей  $0,1 \leq n \leq 0,9$ .

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Сборник цен на проектно-смежные и изыскательские работы для капитального ремонта строительных конструкций промышленных и гражданских зданий предприятий Министерства химического и нефтяного машиностроения СССР, М., 1972 г.,

2. "Бетон и железобетон", 1974, № 12, стр. 36-38.



Составитель А. Матвеев

Редактор О. Филиппова Техред З. Фанта Корректор Н. Ковалева

Заказ 2793/33

Тираж 1101

Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета Совета Министров СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4