



Государственный комитет  
Совета Министров СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 563612

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 06.07.73 (21) 1942581/28

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 30.06.77. Бюллетень № 24

Дата опубликования описания 14.07.77

(51) М. Кл.<sup>2</sup> G 01N 27,86

(53) УДК 620.179.14  
(088.8)

(72) Авторы  
изобретения А. А. Барташевич, Л. Я. Френкель, В. И. Карпов 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, предназначено для определения степени коррозии ферромагнитных включений под защитным неферромагнитным слоем, в частности для контроля ферромагнитной арматуры внутри железобетонных изделий без их частичного или полного разрушения, и может найти применение при испытании железобетонных элементов и конструкций, например колонн, плит, балок, железобетонных опор силовой и осветительной сети, конструкций мостов, дорог и т. д.

В настоящее время неразрушающий контроль коррозионного состояния ферромагнитной арматуры железобетонных конструкций проводится в основном визуально. Внешние признаки — ржавые пятна, трещины, отколы защитного слоя — свидетельствуют только о местных повреждениях. Вскрытие бетона дает лишь избирательную информацию: с железобетонного изделия снимают в локальных участках защитный слой бетона, обнажают арматуру, осматривают ее, выпиливают часть стержней для лабораторных исследований, определяют степень коррозии арматуры и заделывают бетоном обнаженные места.

Этот способ прозодок и малопроизводителен, обладает низкой точностью, требует больших материальных затрат и не дает полной картины состояния арматуры, которой

2

определяется чаще всего несущая способность конструкции.

Известен электрический способ контроля качества арматуры из ферромагнитных материалов без разрушения бетонного слоя. Этот способ основан на сравнении сигналов опорного и измерительного датчиков. Способ реализован устройством для контроля качества подземной части опор электрической контактной сети. При контроле опорный и измерительный датчики надевают на поверхность контролируемой опоры. Измерительный датчик перемещают на подземную часть опоры и по изменению выходного сигнала судят о наличии коррозии (качественная оценка) арматуры опоры.

Это устройство способно определять лишь интегральную характеристику степени коррозии (износ) арматуры, т. е. не обеспечивает требуемой и высокой точности и качества измерения, а кроме того не может быть использовано для измерения коррозии арматуры, например, плоских железобетонных конструкций.

Известен токовихревой способ дефектоскопии ферромагнитных изделий с использованием генератора опорной частоты и измерительного генератора, к которому подключен электромагнитный преобразователь, который перемещают по поверхности изделия и по изме-

нению отношения частот или амплитудно-фазовых характеристик измерительного генератора относительно генератора опорной частоты судят об измеряемых параметрах.

Но известный способ предназначен для 5  
контроля и дефектоскопии поверхностей незащищенных ферромагнитных изделий. Применение его для контроля ферромагнитных включений под защитным неферромагнитным слоем не обеспечивает необходимой точности 10  
и качества измерения из-за влияния защитного неферромагнитного слоя.

Цель изобретения — повышение качества контроля и его точности при снижении материальных и временных затрат.

Указанная цель достигается тем, что преобразователь устанавливают на поверхности изделия из защитного неферромагнитного материала, выставляют равенство частот генераторов, снимают преобразователь с изделия 20  
из защитного неферромагнитного материала, выставляют равенство частот генераторов, устанавливают преобразователь на поверхность контролируемого изделия, перемещают его по поверхности этого изделия и по относительному изменению частоты измерительного генератора определяют расположение арматуры, намечают точки контроля, в которых определяют толщину неферромагнитного защитного слоя и величину коррозии ферромагнитной арматуры.

На чертеже изображена блок-схема устройства для дефектоскопии ферромагнитных деталей под неферромагнитным защитным слоем.

Устройство содержит индуктивный преобразователь 1, измерительный генератор 2, генератор 3 опорной частоты, блок 4 преобразования сигналов и индикации, бетонное изделие 5, железобетонное изделие 6 и устройство 7 для измерения толщины защитного слоя.

Измерительный генератор 2 питает преобразователь 1. При установке преобразователя 1 на поверхность бетонного изделия 5 параметры преобразователя 1 меняются, что вызывает изменение частоты генератора 2 относительно постоянной частоты генератора 3. Внутренними элементами подстройки частоты генератора 2 или 3 устанавливают равенство их частот. Затем преобразователь 1 снимают с бетонного изделия 5 и держат в воздухе. Это ведет к изменению электрических параметров преобразователя 1 и соответственно частоты генератора 2. Добиваются равенства частот генераторов 2 и 3 по показаниям блока 4.

Затем преобразователь 1 помещают на изделие 6. Первоначально измеряют толщину защитного слоя бетона в точках контроля с помощью устройства 7. Помещают преобразователь 1 поочередно в намеченные точки контроля.

Влияние прородированной поверхности арматуры и ферромагнитных компонентов 65

продуктов коррозии вызовет изменение его электрических параметров и соответственно изменение частоты генератора 2. Сигналы с генераторов 2 и 3 поступают на блок 4, где считываются показания, характеризующие состояние ферромагнитных материалов, т. е. преобразованная блоком 4 величина (отношение частот генераторов 2 и 3) покажет степень коррозии арматуры в изделии 6.

Например, применительно к железобетонным изделиям, первоначально преобразователь помещают на поверхность бетонного изделия и выставляют равенство частот генераторов. Этой операцией выставляют электрический нуль прибора при работе с данным видом бетона, т. е. подготавливают прибор к работе. Затем преобразователь снимают с поверхности бетонного изделия и держат в воздухе вдали от ферромагнитных материалов.

При этом частота измерительного генератора изменяет свою величину. Выставляют равенство частот генераторов. Этой операцией выставляют электрический нуль, учитывающий (исключающий) влияние бетона на правильность определения степени коррозии арматуры. Преобразователь помещают на поверхность исследуемого железобетонного изделия и перемещают его по ней. При этом, когда преобразователь будет встречать ферромагнитные элементы (арматуру) изделия, частота измерительного генератора будет меняться. По изменению частоты измерительного генератора относительно частоты опорного генератора (экстремальные значения показания будут наблюдаться при совпадении оси датчика с осью арматуры) определяют расположение арматуры внутри изделия и размечают ее снаружи после чего, исходя из технологической необходимости, намечают точки контроля и определяют в них тем или иным методом толщину защитного слоя бетона, после чего помещают преобразователь в выбранную точку и измеряют степень коррозии арматуры.

Влияние прородированной поверхности и ферромагнитных компонентов продуктов коррозии вызывают изменение электрических параметров преобразователя, что в свою очередь приводит к изменению частоты измерительного генератора. Относительные изменения частоты считывают и по заранее составленному графику или таблице определяют степень коррозии арматуры в выбранной точке. Указанное измерение повторяют для каждой точки контроля.

Предлагаемый способ не требует разрушения бетонного защитного слоя, т. е. снижает материальные затраты и уменьшает время контроля. Устранение влияния защитного слоя на выходные показания позволяет повысить точность и качество контроля.

Таким образом, способ позволяет производить контроль коррозионного состояния арматуры без разрушения защитного диэлектрического слоя, например бетона, а исключение влияния этого слоя на показания выходного

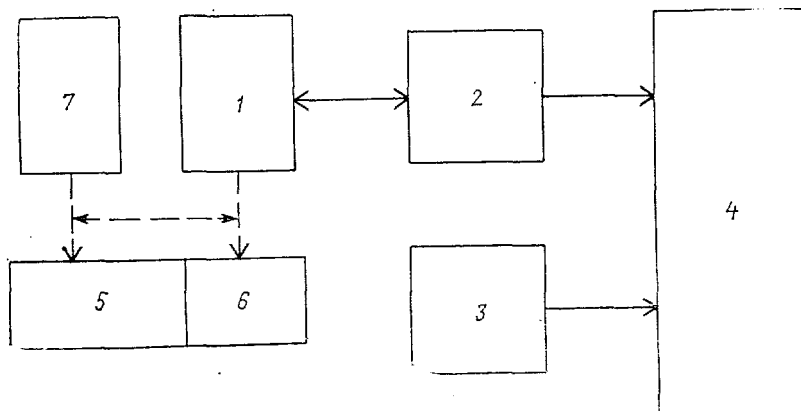
устройства позволяет повысить качество контроля и его точность.

Способ позволяет значительно уменьшить трудоемкость и сократить время контроля, оперативно и с достаточной точностью контролировать коррозионное состояние арматуры, определять вид и интенсивность поражения.

Формула изобретения

Электромагнитный способ контроля качества ферромагнитных материалов под защитным неферромагнитным слоем, например арматуры железобетонных изделий, с использованием генератора опорной частоты и измерительного генератора, к которому подключен электромагнитный преобразователь, заключающийся в том, что электромагнитный преобразователь перемещают по поверхности изде-

лия и по изменению отношения частот измерительного генератора и генератора опорной частоты судят об измеряемых параметрах, отличающийся тем, что, с целью повышения качества и точности контроля, преобразователь устанавливают на поверхности изделия из защитного неферромагнитного материала, выставляют равенство частот генераторов, снимают преобразователь с изделия из защитного неферромагнитного материала, выставляют равенство частот генераторов, устанавливают преобразователь на поверхность контролируемого изделия, перемещают его по поверхности этого изделия и по относительному изменению частоты измерительного генератора определяют расположение арматуры, намечают точки контроля, в которых определяют толщину неферромагнитного защитного слоя и величину коррозии ферромагнитной арматуры.



Составитель А. Матвеев

Редактор Н. Суханова

Техред М. Семенов

Корректор Н. Аук

Заказ 1545/15

Изд. № 561

Тираж 1109

Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета Совета Министров СССР по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Типография, пр. Сапунова, 2