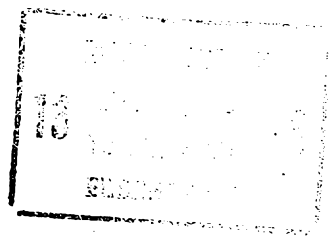




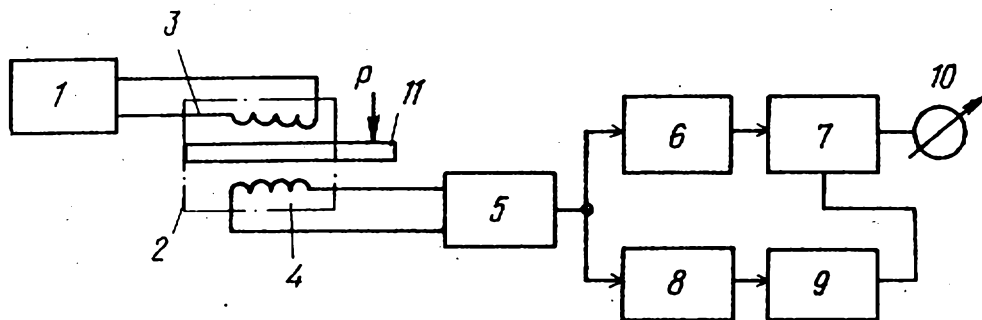
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3604578/25-28
(22) 13.06.83
(46) 23.09.84, Бюл. № 35
(72) В.Е.Шатерников, А.А.Штин,
А.И.Соколик и В.В.Плешаков
(71) Всесоюзный заочный машино-
строительный институт и Ижевский
механический институт
(53) 620.179.14(088.8)
(56) 1. Добнер Б.А. и др. Исследо-
вание напряженных состояний в кон-
струкционных сталях методом магнит-
ного шума. - В кн. Эффект Баркгаузе-
на и его использование в технике.
Ижевск, 1977, с. 140.
2. Патент США № 3427872,
кл. G 01 R 33/12, 1969.
(54)(57) СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ МЕХАНИ-
ЧЕСКИХ НАПРЯЖЕНИЙ В ФЕРРОМАГНИТНЫХ
ОБЪЕКТАХ, заключающийся в том, что
перемагничивают контролируемый объект
периодически изменяющимся магнит-
ным полем, измеряют текущий пара-

метр e ЭДС от скачков Баркгаузена
и используют полученную величину па-
раметра $e = e_0$, для определения вели-
чины механических напряжений σ , о т-
л и ч а ю щ и й с я тем, что, с це-
лью повышения точности измерений,
предварительно с помощью представи-
тельной выборки контрольных образ-
цов получают семейство зависимос-
тей $e = e(\sigma)$ и определяют по ним се-
мейство зависимостей $\Delta e = e(\sigma)$,
где Δe - приращение параметра e
ЭДС для ряда значений σ при фик-
сированном изменении ΔP приложен-
ных к контрольным образцам усилий P ,
затем прикладывают к контролируемому
объекту усилие $P = \Delta P$, регистри-
руют изменение Δe параметра e
и по полученному результату, а так-
же предварительно полученному семей-
ству зависимостей $e = e(\sigma)$, $\Delta e = e(\sigma)$
и величине e определяют величину
 σ в объекте контроля.



Фиг. 1

(19) SU (11) 1114938 A

Изобретение относится к неразрушающему контролю и может быть использовано для контроля качества поверхностного упрочнения ферромагнитных деталей.

Известен способ измерения механических напряжений в ферромагнитных объектах, заключающийся в том, что перемагничивают контролируемый объект периодически изменяющимся магнитным полем, регистрируют ЭДС от скачков Баркгаузена и по их усредненной за период характеристике определяют результат измерений [1].

Недостаток способа состоит в низкой чувствительности контроля, что связано с определением результата контроля по усредненной характеристике скачков Баркгаузена, слабо коррелирующей с механическими напряжениями.

Наиболее близок к изобретению по технической сущности способ измерения механических напряжений в ферромагнитных объектах, заключающийся в том, что перемагничивают контролируемый объект периодически изменяющимся магнитным полем, регистрируют текущие параметры ЭДС от скачков Баркгаузена и по ним определяют величину механических напряжений σ [2].

Однако известный способ не обладает требуемой точностью измерений, что связано с сильным влиянием химического состава материала контролируемого объекта на результаты измерения.

Цель изобретения - повышение точности измерений.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу измерения механических напряжений в ферромагнитных объектах, заключающемуся в том, что перемагничивают контролируемый объект периодически изменяющимся магнитным полем, измеряют текущий параметр e ЭДС от скачков Баркгаузена и используют полученную величину параметра $e = e_1$, для определения величины механических напряжений σ , предварительно с помощью представительной выборки контрольных образцов получают семейство зависимостей $e = e(\sigma)$ и определяют по ним семейство зависимостей $\Delta e = e(\sigma)$, где Δe - приращение параметра e ЭДС для ряда значений σ при фиксированном из-

менении ΔP приложенных к контрольным образцам усилий P , затем прикладывают к контролируемому объекту усилие $P = \Delta P$, регистрируют изменение Δe параметра e и по полученному результату, а также предварительно полученному семейству зависимостей $e = e(\sigma)$, $\Delta e = e(\sigma)$ и величине P определяют величину σ в объекте контроля.

На фиг.1 показана структурная схема устройства, реализующего предлагаемый способ; на фиг.2 - семейство зависимостей $e = e(\sigma)$ для трех различных образцов 1-3; на фиг.3 - семейство зависимостей $\Delta e = e(\sigma)$ для трех значений $\sigma: \sigma_1, \sigma_2$.

Устройство, реализующее способ, содержит последовательно соединенные источник 1 переменного тока, электромагнитный преобразователь 2, включающий возбуждающую 3 и измерительную 4 обмотки, усилитель 5, блок 6 измерения текущего параметра e ЭДС, первый блок 7 нелинейности, подключенный управляющим входом через последовательно соединенные блок 8 измерения приращений параметра e и второй блок 9 нелинейности к выходу усилителя 5, и индикатор 10.

Способ реализуется следующим образом.

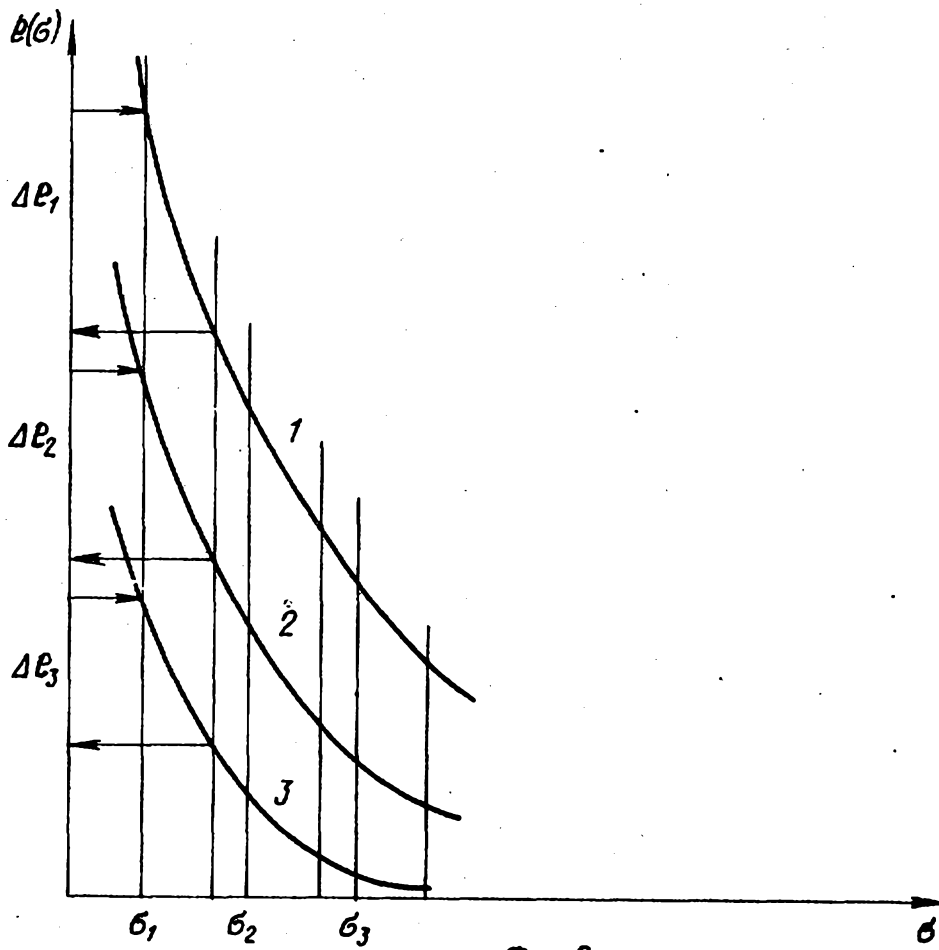
Предварительно с помощью представительной выборки контрольных образцов получают семейство зависимостей $e = e(\sigma)$ (фиг.2) и определяют по ним семейство зависимостей $\Delta e = e(\sigma)$ (фиг.3) при фиксированном изменении ΔP приложенных к образцам усилий P .

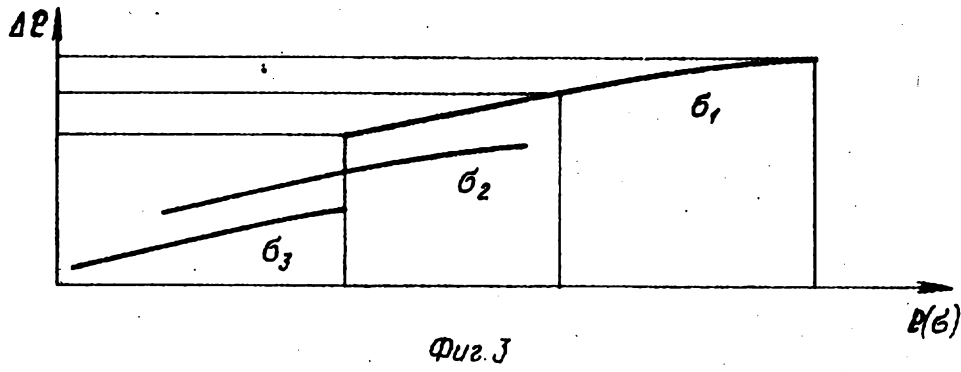
В соответствии с полученными зависимостями настраивают первый блок 7 нелинейности, воспроизводящий семейство зависимостей на фиг.2, с переходом от одной кривой семейства к другой по сигналу, задаваемому на управляющий вход первого блока 7 нелинейности. Второй блок 9 нелинейности настраивают в соответствии с зависимостями $\Delta e = e(\sigma)$. Затем размещают контролируемый объект 11 в электромагнитном преобразователе 2, перемагничивают контролируемый объект 11 периодически изменяющимся магнитным полем и измеряют величину текущего параметра $e = e_1$ ЭДС, индуцированной в измерительной обмотке 4 скачками Баркгаузена. Изме-

рение e_1 выполняется блоком 6 измерения текущего параметра e_1 ЭДС например, ее амплитуды. После измерения e_1 прикладывают к контролируемому объекту 11 усилие $P = \Delta P$ и регистрируют с помощью блока 8 изменения приращений параметра e изменение $\Delta e = e_1 - e_2$, где e_2 - новое значение параметра $e = e_2$ при воздействии нагрузки P на контролируемый объект 11. Полученная таким образом величина Δe поступает на вход второго блока 9 нелинейности, который в соответствии с предварительно полученными кривыми $\Delta e = e(\sigma)$ формирует управляющее напряжение. Последнее, поступая на управляющий вход с первого блока 8 нелинейности, задает в нем соответствующую

переходную характеристику. По этой характеристике в соответствии с входным напряжением первого блока 8 нелинейности формируется выходное напряжение, поступающее на индикатор 10 и являющееся мерой механических напряжений σ в контролируемом объекте. Рекомендуется в качестве нелинейных элементов использовать элементы с квадратичной зависимостью, например микросхемы 140 МА1.

Предлагаемый способ измерения механических напряжений в ферромагнитных объектах, позволяет исключить влияние химического состава объектов на результаты контроля, что определяет повышенную точность измерений этого способа.





Редактор Р. Цицика Составитель П. Шкатов Техред И. Асталаш Корректор В. Бутяга

Заказ 6759/29

Тираж 822

Подписное

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

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