Союз Советских Социалистических Республик

Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 756230

(61) Дополнительное к авт. свид-ву –

(22) Заявлено 19.07.78 (21) 2645903/18-10

с присоединением заявки № –

(23) Приоритет –

Опубликовано 15.08.80 Бюллетень № 30

Дата опубликования описания 15.08.80

(51) М. Кл.$^3$ G 01 L 1/12

(53) УДК 531.781 (088.8)

(72) Авторы изобретения Л. М. Осмоловский и Л. Х. Зайнутдинова

(71) Заявитель Уфимский авиационный институт им. Орджоникидзе

# (54) СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ УСИЛИЙ

1

Изобретение относится к силоизмерительной технике и может быть использовано при измерении силы и упругих напряжений в ферромагнитных материалах и других механических величин, которые могут быть в них преобразованы (давление, вес, момент, деформация и т.п.).

Известен способ измерения механических напряжений путем использования магнитоупругого эффекта, заключающийся в том, что изменяют напряженность поля, поддерживая постоянным значение индукции поля в сердечнике, а по величине напряженности поля судят о величине напряжений [1]. Этот способ не обеспечивает достаточной точности измерения.

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является способ измерения усилий, заключающийся в изменении микроструктуры материала магнитоупругого чувствительного элемента, имеющего доменную структуру, и преобразовании скачкообразных изменений микроструктуры в электрический сигнал при заданном времени цикла перемагничивания [2].

2

Цель изобретения – повышение точности измерения усилий.

Указанная цель достигается тем, что по предлагаемому способу измеряют интервал времени, соответствующий заданному заранее числу скачкообразных изменений магнитной микроструктуры чувствительного элемента, причем заданное число скачкообразных изменений магнитной микроструктуры выбирают таким, чтобы измеряемый интервал времени был меньше длительности одного цикла перемагничивания, а о величине измеряемого усилия судят по измеренному интервалу времени.

На фиг. 1 показана функциональная схема устройства для осуществления предлагаемого способа; на фиг. 2 – временные диаграммы выходных сигналов отдельных блоков функциональной схемы.

На магнитоупругом чувствительном элементе 1 размещены намагничивающая 2 и измерительная 3 обмотки. Кроме того, на магнитоупругом чувствительном элементе 1 размещена обмотка входной цепи одновибратора 4. Измерительная обмотка 3 подключена к фильтру 5 скачков Баркгаузена. Выход

фильтра 5 через ключ 6 подсоединен к счетчику 7. Входы триггера 8 соединены с выходом одновибратора 4 и выходом счетчика 7. Триггер 8 также связан с ключом 6 и измерителем 9 интервалов времени.

В намагничивающую обмотку 2 подается переменный ток пилообразной формы (см. фиг. 2, диаграмма б). Настройка одновибратора 4 обеспечивает его срабатывание в определенный момент цикла перемагничивания чувствительного элемента 1 (диаграмма а). Момент срабатывания одновибратора 4 выбирается исходя из кривой намагничивания данного материала, имеющего доменную структуру.

При действии усилий в измерительной обмотке 3 возникает сигнал за счет бросков индукции (скачков Баркгаузена). При пилообразном изменении напряженности поля число скачков в единицу времени обратно пропорционально величине сжимающих упругих напряжений.

Срабатывание одновибратора 4 сбрасывает на нуль счетчик 7 (диаграмма г), перебрасывает триггер 8 (диаграмма д) и отпирает ключ 6 (диаграмма в). При отпирании ключа 6 отфильтрованный сигнал измерительной обмотки 3 поступает на вход счетчика 7. Одновременно ведется отсчет времени измерителем 9 (диаграмма е).

Счетчик рассчитан на число скачков, интервал времени появления которых меньше длительности цикла перемагничивания. Это условие наряду с условием возможности смещения момента срабатывания одновибратора обеспечивает возможность перемещения интервала измерения в ту или иную часть кривой намагничивания.

Последний импульс счетчика перебрасывает триггер 8, что приводит к окончанию измерения интервала времени блоком 9 и к запиранию ключа 6.

Поскольку в рассмотренных условиях число скачков индукции в единицу времени обратно пропорционально величине сжимающих упругих напряжений, постольку интервал времени следования определенного заранее заданного числа скачкообразных изменений индукции оказывается пропорциональным измеряемому усилию.

Способ измерения усилий обеспечивает принципиальную возможность получения линейной зависимости между выходным сигналом и измеряемым усилием для материалов с положительной магнитострикцией, работающих на сжатие.

Способ позволяет также осуществлять коррекцию нелинейности самого магнитоупругого эффекта и формы намагничивающего поля за счет перемещения интервала измерения в ту или иную часть кривой намагничивания.

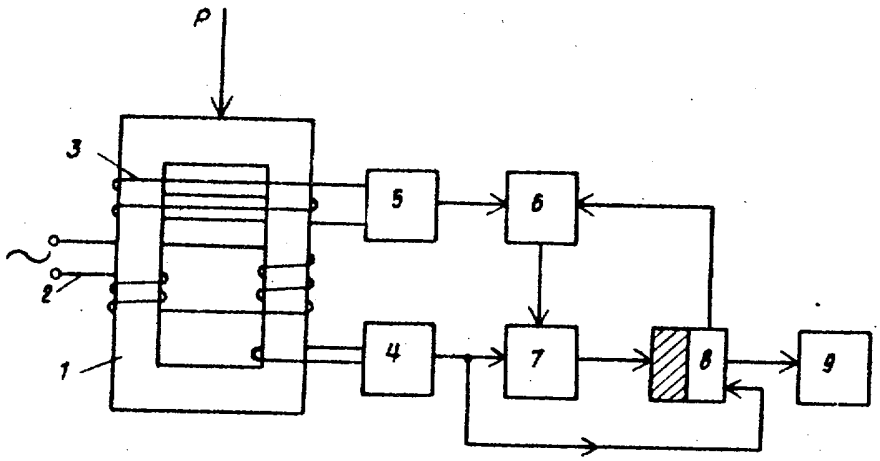
## Формула изобретения

Способ измерения усилий, заключающийся в изменении микроструктуры материала магнитоупругого чувствительного элемента, имеющего доменную структуру, и преобразовании скачкообразных изменений микроструктуры в электрический сигнал при заданном времени цикла перемагничивания, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью повышения точности измерения, измеряют интервал времени, соответствующий заданному заранее числу скачкообразных изменений магнитной микроструктуры чувствительного элемента, причем заданное число скачкообразных изменений магнитной микроструктуры выбирают таким, чтобы измеряемый интервал времени был меньше длительности одного цикла перемагничивания, а о величине измеряемого усилия судят по измеренному интервалу времени.

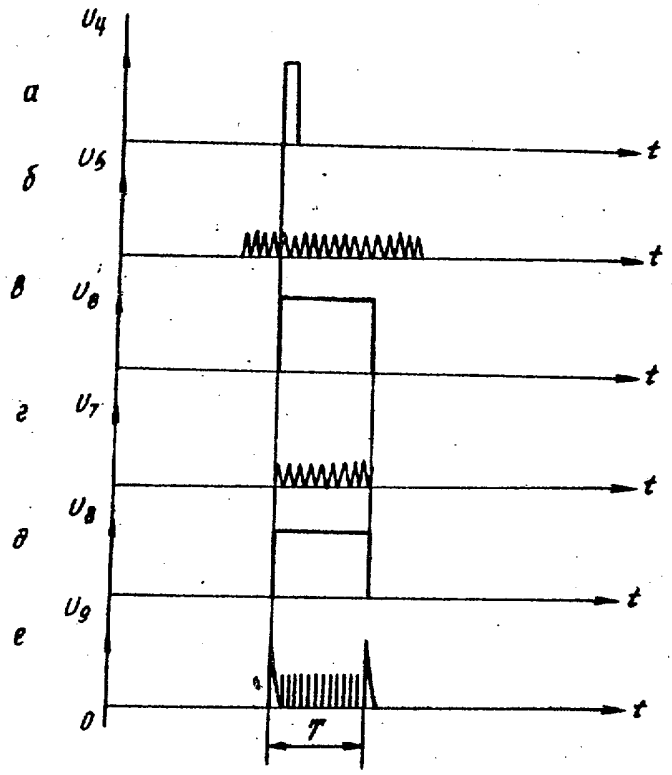
Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 454434, кл. G 01 L 1/12, 1972.

2. Авторское свидетельство СССР № 504944, кл. G 01 L 1/12, 1973 (прототип).




Фиг.1




Фиг.2

Составитель А. Новиков
Редактор Е. Яковчик Техред А. Куликовская Корректор Г. Решетник
Заказ 5371/41 Тираж 1019 Подписное
ЦНИИПИ 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