



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 767574

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 24.03.78 (21) 2594566/18-10

(51) М. Кл.³

с присоединением заявки № -

G 01 L 1/12

(23) Приоритет -

Опубликовано 30.09.80. Бюллетень № 36

(53) УДК 531.781
(088.8)

Дата опубликования описания 30.09.80

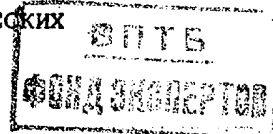
(72) Авторы
изобретения

В. Г. Цыбиного, В. С. Бабалич и Б. С. Гриценко

(71) Заявитель

Волгоградский инженерно-строительный институт

(54) СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ ИМПУЛЬСНЫХ МЕХАНИЧЕСКИХ
НАПРЯЖЕНИЙ



Изобретение относится к измерительной технике, в частности к магнитным методам измерения импульсных механических напряжений в линейных ферромагнетиках, испытывающих удар, например в стальной арматуре железобетонных свай.

Известный способ измерения механических напряжений в линейных ферромагнетиках, заключенных в массивные оптически непрозрачные диэлектрические или парамагнитные оболочки, например, в стальной арматуре железобетонных конструкций, в основе которых лежит использование магнитоупругого эффекта, не обеспечивает требуемой точности измерения [1].

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является способ измерения импульсных механических напряжений, заключающийся в нанесении магнитных меток на ферромагнетик путем локального намагничивания и регистрации конечной индукции магнитного поля этих меток при действии импульса силы [2].

К недостаткам способа относится низкая точность измерения.

Цель изобретения заключается в повышении точности измерения.

Указанная цель достигается тем, что на магнитные метки воздействуют переменным магнитным полем напряженностью, равной $0,05-0,1$ коэрцитивной силы ферромагнетика, причем моменты возникновения и прекращения действия переменного магнитного поля синхронизируют соответственно с началом и окончанием действия импульса силы.

Сущность способа измерения импульсных механических напряжений поясняется чертежом.

На ферромагнетик, например на стальную арматуру железобетонной сваи, наносят магнитные метки путем локального намагничивания ферромагнетика внешним кратковременно действующим постоянным магнитным полем. С помощью феррозонда измеряют начальную индукцию B_{MH} магнитного поля меток. Участок AB графика $B_M(t)$ соответствует состоянию магнитных меток перед импульсом силы, действующей на ферромагнетик. В момент времени t_{OH} по железобетонной свае наносят удар и с этого момента

Начинается активный этап удара, характеризуемый возникновением импульсного механического напряжения в ферромагнетике.

В течение активного этапа удара продолжительностью $\Delta t_{\text{ак}}$ происходит возрастание импульсного механического напряжения от нуля до амплитудного значения, при этом индукция магнитного поля меток уменьшается соответственно от начальной до минимальной, что иллюстрируется участком БВ графика $B_M(t)$. В момент времени $t_{\text{ак}}$ оканчивается активный этап удара, при этом импульсное механическое напряжение в ферромагнетике достигает амплитудного значения $\sigma_{\text{а}}$, а индукция $B_{\text{ма}}$ магнитного поля меток минимальна.

После окончания активного этапа удара в момент времени $t_{\text{пн}} = t_{\text{ак}}$ начинается пассивный этап удара длительностью $\Delta t_{\text{п}}$, в течение которого импульсное механическое напряжение уменьшается, а индукция магнитного поля меток увеличивается за счет проявления процессов обратимого смещения границ и обратимого вращения векторов намагниченности доменов ферромагнетика.

В момент времени $t_{\text{пк}}$ происходит окончание пассивного этапа удара, при этом импульсное механическое напряжение становится равным нулю, а конечная индукция магнитного поля меток равна $B_{\text{мк}}$. Участок ВГ графика $B_M(t)$ соответствует изменению индукции магнитного поля меток на пассивном этапе удара, а участок ГД - состоянию магнитных меток после завершения процесса удара. Очевидно, что $B_{\text{мк}} > B_{\text{ма}}$, поэтому значения амплитуды напряжения ударного импульса, измеряемые по известному способу по конечной индукции магнитного поля меток, являются заниженными по сравнению с фактическими.

Для обеспечения стабильного на пассивном этапе удара значения индукции магнитного поля меток, равного $B_{\text{ма}}$, и тем самым повышения точности измерения амплитуды напряжения ударного импульса по конечной индукции магнитного поля меток на магнитные метки в течение пассивного этапа удара с момента $t_{\text{пн}}$ по момент

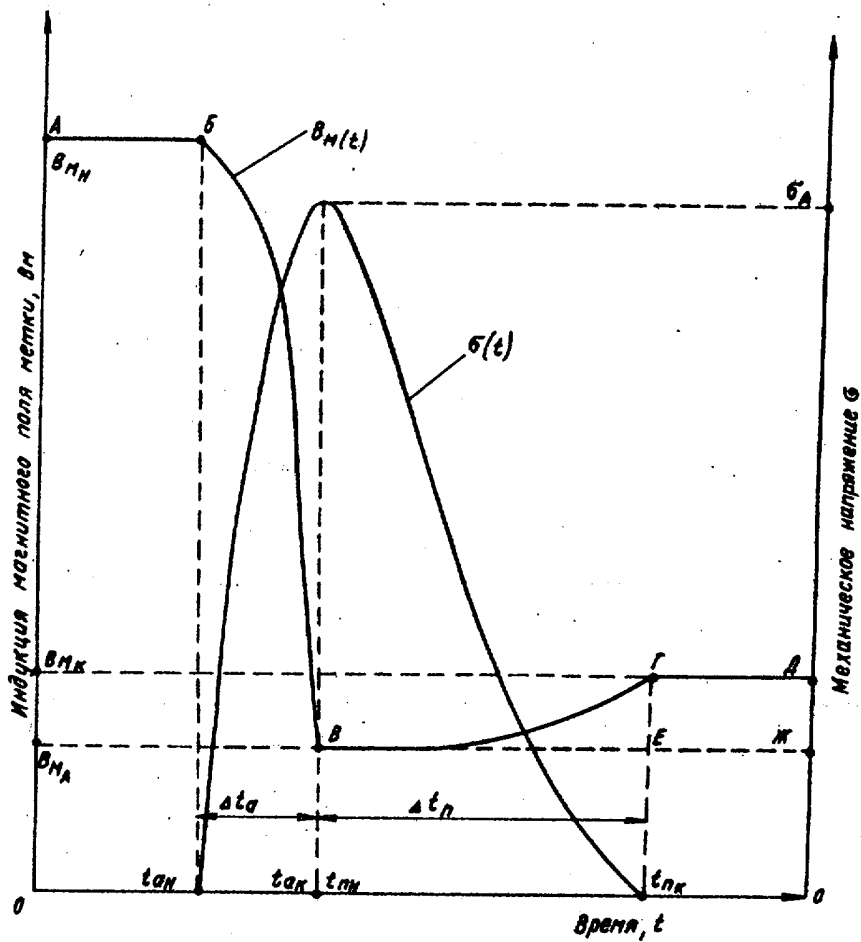
$t_{\text{пк}}$ действуют переменным магнитным полем. Напряженность этого поля должна быть такова, чтобы оно не могло размагничивать ферромагнетики с высоким уровнем напряженно-деформированного состояния, т.е. уменьшать индукцию магнитного поля меток в начальной стадии пассивного этапа удара, но частично размагничивало ферромагнетики с низким уровнем напряженно-деформированного состояния в конечной стадии пассивного этапа удара и тем самым компенсировало рост индукции магнитного поля меток за счет обратимых процессов смещения и вращения при спаде механического напряжения в ферромагнетике. Установлено, что величина напряженности переменного магнитного поля должна составлять 0,05-0,1 коэрцитивной силы ферромагнетиков. Состояние магнитных меток на пассивном этапе удара при действии переменного магнитного поля и после завершения процесса удара описывается соответственно участкам БЕ и ЕЖ графика $B_M(t)$.

Формула изобретения

Способ измерения импульсных механических напряжений, заключающийся в нанесении магнитных меток на ферромагнетик путем локального намагничивания и регистрации конечной индукции магнитного поля этих меток при действии импульса силы, отличающийся тем, что, с целью повышения точности измерения, в нем на магнитные метки воздействуют переменным магнитным полем напряженностью равной 0,05-0,1 коэрцитивной силы ферромагнетика, причем моменты возникновения и прекращения действия переменного магнитного поля синхронизируют соответственно с началом и окончанием действия импульса силы.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе
 1. Авторское свидетельство СССР № 381925, кл. G 01L 1/12, 14.03.64.
 2. Авторское свидетельство СССР № 255820, кл. G 01L 1/12, 05.04.52 (прототип).



Составитель А. Новиков
 Редактор Т. Рыбалов Техред С. Беца Корректор Ю. Макаренко
 Заказ 7182/37 Тираж 1019 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