



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **59583** (13) **U**  
(51) МПК (2011.01)  
G01G 7/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**  
**ДО ПАТЕНТУ**  
**НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**видається під  
відповідальність  
власника  
патенту**(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ МЕХАНІЧНИХ НАПРУЖЕНЬ У ФЕРОМАГНІТНИХ КОНСТРУКЦІЯХ**

1

2

(21) u201012276

(22) 18.10.2010

(24) 25.05.2011

(46) 25.05.2011, Бюл. № 10, 2011 р.

(72) СМІРНИЙ МИХАЙЛО ФЕДОРОВИЧ

(73) СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІ-  
ВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ(57) Пристрій для визначення механічних напру-  
жень у феромагнітних конструкціях, що містить  
магнітопружний датчик з магнітною головкою за-  
пису, джерело живлення постійного струму, пото-  
кочутливий перетворювач магнітного поля, згла-  
джуючий фільтр, реле часу з контактною групою та  
двома регульовальними ланцюгами, блок вимірю-  
вання та сигналізації, з'єднаний з парою контактів

контактної групи реле часу, як потокочутливий перетворювач магнітного поля застосовано незамкнений магнітопровід магнітної головки запису, кожний з полюсних наконечників якого забезпечено додатковою обмоткою та виконано з наскрізними отворами, де розташовано по дві додаткові обмотки збудження, причому зазначені додаткові обмотки сполучено зі входом блока вимірювання та сигналізації, який **відрізняється** тим, що по обидва боки основного магнітопроводу розташовано два додаткові магнітопроводи з обмоткою, які закріплено до нього через немагнітні прокладки, при цьому обмотки додаткових магнітопроводів включено зустрічно відносно обмотки збудження основного магнітопроводу.

Корисна модель відноситься до вимірювальної техніки та може бути використана для контролю напруженого стану у сталевих конструкціях, що у процесі експлуатації піддаються ударним, статичним та динамічним навантаженням.

Відомо пристрій для визначення механічних напружень у феромагнітних конструкціях, що містить магнітопружний датчик з магнітною головкою запису, джерело живлення постійного струму, потокочутливий перетворювач магнітного поля, згладжувач фільтр, реле часу з контактною групою та двома регульовальними ланцюгами, блок вимірювання та сигналізації, з'єднаний з парою контактів контактної групи реле часу, як потокочутливий перетворювач магнітного поля застосовано незамкнений магнітопровід магнітної головки запису, кожний з полюсних наконечників якого забезпечено додатковою обмоткою та виконано з наскрізними отворами, де розташовано по дві додаткові обмотки збудження, причому зазначені додаткові обмотки сполучено зі входом блока вимірювання та сигналізації [див. патент України № 52302, G01G 7/00, опубл. 25.08.2010, бюл. № 16]. Цей пристрій обрано за прототип.

Недолік відомого пристрою полягає в тому, що через наявність одиничного магнітопроводу головки запису має місце значне розмивання магнітного поля у зоні міжполюсного простору магнітопроводу, що не дозволяє доводити матеріал феромагнітної конструкції у місці вимірювання до стану ло-

кального магнітного насичення, внаслідок чого пристрій має низьку чутливість та точність роботи.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалення пристрою для визначення механічних напружень у феромагнітних конструкціях шляхом того, що пристрій забезпечений двома додатковими магнітопроводами з обмоткою, при цьому додаткові магнітопроводи розташовано по обидва боки основного магнітопроводу та закріплено до останнього через немагнітні прокладки, а обмотки додаткових магнітопроводів включено зустрічно відносно обмотки збудження основного магнітопроводу, що забезпечить підвищення чутливості та точності вимірювання фізичної величини.

Поставлена задача досягається тим, що у пристрої для визначення механічних напружень у феромагнітних конструкціях, що містить магнітопружний датчик з магнітною головкою запису, джерело живлення постійного струму, потокочутливий перетворювач магнітного поля, згладжувач фільтр, реле часу з контактною групою та двома регульовальними ланцюгами, блок вимірювання та сигналізації, з'єднаний з парою контактів контактної групи реле часу, як потокочутливий перетворювач магнітного поля застосовано незамкнений магнітопровід магнітної головки запису, кожний з полюсних наконечників якого забезпечено додатковою обмоткою та виконано з наскрізними отворами, де розташовано по дві додаткові обмотки збудження, причому зазначені додаткові обмотки

(13) **U**  
(11) **59583**  
(19) **UA**

сполучено зі входом блока вимірювання та сигналізації, згідно корисної моделі, по обидва боки основного магнітопроводу розташовано два додаткові магнітопроводи з обмоткою, які закріплено до нього через немагнітні прокладки, при цьому обмотки додаткових магнітопроводів включено зустрічно відносно обмотки збудження основного магнітопроводу.

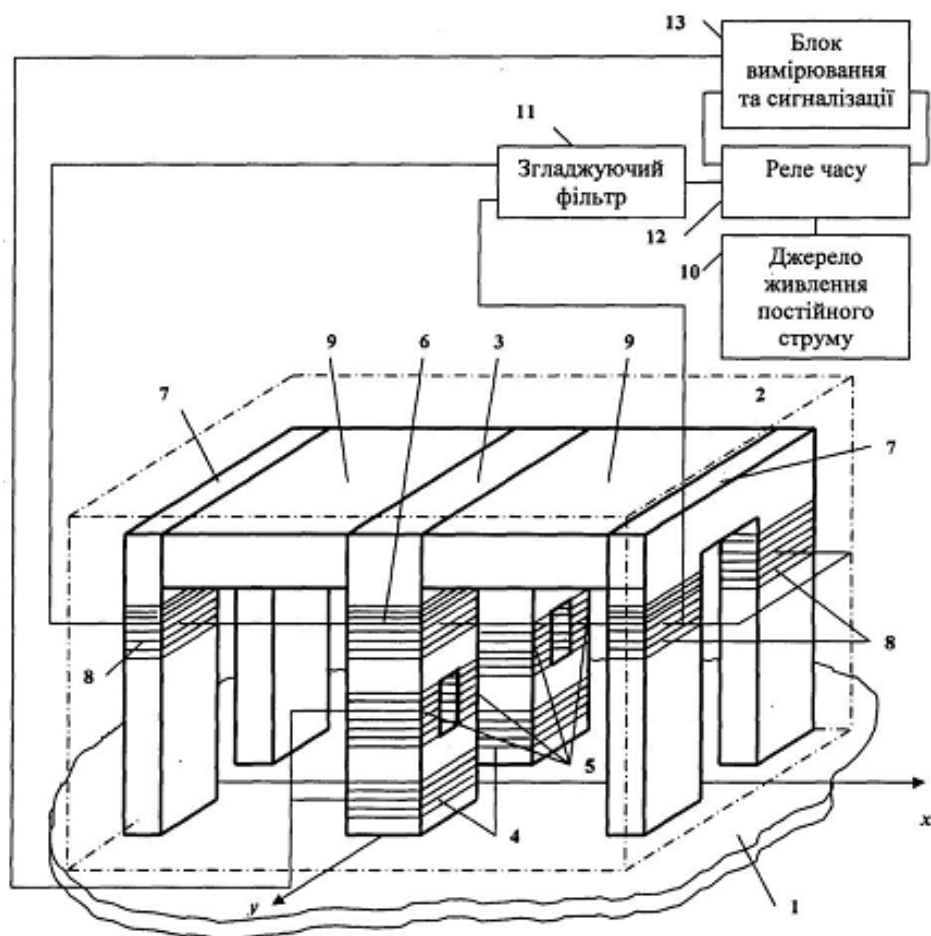
Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де зображено пристрій для визначення механічних напружень у феромагнітних конструкціях 1 (фіг. 1), що містить магнітопружний датчик 2 з магнітною головкою запису 3, на кожному з полюсних наконечників незамкненого магнітопроводу якої розташовано додаткову обмотку 4 та які виконано з наскрізними отворами, де розташовано по дві додаткові обмотки 5, обмотки збудження 6 на них, додаткові магнітопроводи 7 з обмотками 8, закріплені до магнітопроводу 3 через немагнітні прокладки 9, джерело 10 живлення постійного струму, згладжуючий фільтр 11, сполучений виходом з обмотками 6 та 8, реле часу 12 з контактною групою і двома регульовальними ланцюгами (не показані), блок 13 вимірювання та сигналізації, сполучений входами з реле часу 12 та з додатковими обмотками 4 та 5, причому кожну з пар додаткових обмоток 5 з'єднано послідовно узгоджено.

На фіг. 2 показано розподіл уздовж осі  $x$  горизонтальних складових напруженості зовнішнього магнітного поля у феромагнітній конструкції основного магнітопроводу 3 (епюра  $H_{y3}$ , Фіг. 2), додаткових магнітопроводів 7 (епюри  $H_{y7}$ , фіг. 2) та результативної напруженості магнітного поля (епюра  $H_{y\Sigma}$ , фіг. 2) основного 3 та додаткових 7 магнітопроводів.

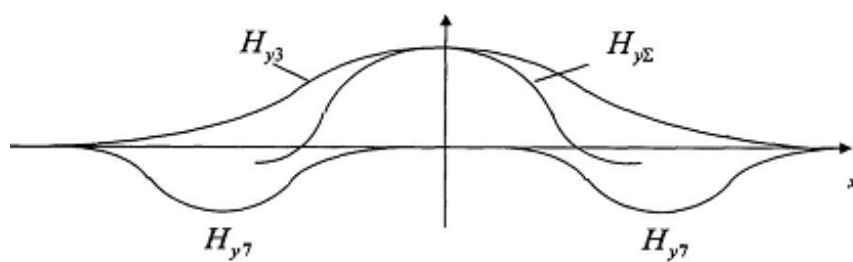
Пристрій для визначення механічних напружень у феромагнітних конструкціях працює наступним чином. Магнітопружний датчик 2 встановлю-

ється в місці вимірювання механічних напружень. Запускається реле часу 12, яке своєю контактною групою підключає обмотки збудження 6 та 8 через згладжуючий фільтр 11 до джерела 10 живлення постійного струму. Під впливом імпульсного магнітного поля ділянка феромагнітної конструкції 1 у місці вимірювання переходить до стану магнітного насичення, а після закінчення магнітної дії на неї - до стану залишкової намагніченості. На цей час реле часу 12 відключає вхід згладжуючого фільтра 11 від джерела 10 живлення постійного струму і через невеликий інтервал часу підключає блок 13 вимірювання та сигналізації. У момент прикладання до феромагнітної конструкції 1 навантаження змінюється напружений стан матеріалу в місці вимірювання, що призводить до зміни точки на граничній петлі гістерезису, що відповідає зменшенню напруженості поля на величину, пропорційну діючим механічним напруженням. Кожна з пар додаткових обмоток 5 відіграє роль модулятора магнітного потоку, який замикається магнітопроводом магнітної головки запису 3. Подвоєний корисний сигнал з послідовно з'єднаних додаткових обмоток 4, що відповідає напруженості магнітного поля залишкової намагніченості ділянки феромагнітної конструкції 1, подається у блок 13 вимірювання та сигналізації, який за різницею величин напруженості магнітного поля до і після механічної дії визначає величину прикладеного механічного навантаження.

Завдяки застосуванню двох додаткових магнітопроводів 7 з обмотками 8 результативна напруженість магнітопружного датчика 2 (епюра  $H_{y\Sigma}$ , фіг. 2) має високу крутість, і тому забезпечується доведення локальної ділянки феромагнітної конструкції 1 в місці вимірювання до стану магнітного насичення, що забезпечить підвищення чутливості приладу та точності вимірювання.



Фіг. 1



Фіг. 2