



УКРАЇНА

(19) UA (11) 52305 (13) U  
(51) МПК (2009)  
G01G 7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ 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) u201001036

(22) 01.02.2010

(24) 25.08.2010

(46) 25.08.2010, Бюл. № 16, 2010 р.

(72) СМІРНИЙ МИХАЙЛО ФЕДОРОВИЧ, ГОЛУБЕНКО ОЛЕКСАНДР ЛЕОНІДОВИЧ, МАЛАХОВ ОЛЕГ ВОЛОДИМИРОВИЧ

(73) СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

(57) Пристрій для визначення механічних напружень у феромагнітних конструкціях, що містить магнітопружний датчик з незамкнутим магнітопроводом, обмотку збудження на магнітопроводі, джерело живлення постійного струму, потокочутливий перетворювач магнітного поля, зв'язаний з

входом блока вимірювання та сигналізації, згладжуючий фільтр, сполучений виходом з обмоткою збудження, реле часу з контактною групою та двома регульовальними ланцюгами, блок вимірювання і сигналізації, з'єднаний входом з парою контактів контактної групи реле часу, який **відрізняється** тим, що у пристрої розташовано два додаткові магнітопроводи з обмоткою, при цьому додаткові магнітопроводи розміщено по обидва боки основного магнітопроводу та прикріплено до останнього через немагнітні прокладки, а 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 рейкових транспортних засобів, що у процесі експлуатації піддаються ударним, статичним та динамічним навантаженням.

Відомо пристрій для визначення механічних напружень у феромагнітних конструкціях, що містить магнітопружний датчик з незамкнутим магнітопроводом, обмотку збудження на магнітопроводі, джерело живлення постійного струму, потокочутливий перетворювач магнітного поля, зв'язаний зі входом блока вимірювання та сигналізації, згладжуючий фільтр, сполучений виходом з обмоткою збудження, реле часу з контактною групою та двома регульовальними ланцюгами, блок вимірювання і сигналізації, з'єднаний входом з парою контактів контактної групи реле часу [див. патент України на корисну модель №7896 МПК G06B 7/24, опубл. 15.07.2005, бюл. №7]. Цей пристрій обрано за прототип.

Недоліком відомого пристрою є те, що через наявність одиничного магнітопроводу має місце значне розмивання магнітного поля у зоні міжполюсного простору магнітопроводу, що не дозволяє доводити матеріал феромагнітної конструкції у місці вимірювання до стану локального 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 прикріплено 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 незамкнутим магнітопроводом, обмотку збудження на магнітопроводі, джерело живлення постійного струму, потокочутливий перетворювач магнітного поля, зв'язаний зі входом блока вимірювання та сигналізації, згладжуючий фільтр, сполучений виходом з обмоткою збудження, реле часу з контактною групою та двома регульовальними ланцюгами, блок вимірювання і сигналізації, з'єднаний входом з парою контактів контактної групи реле часу, згідно корисної моделі, розташовано два додаткові магнітопроводи з об-

UA (19) 52305 (13) U

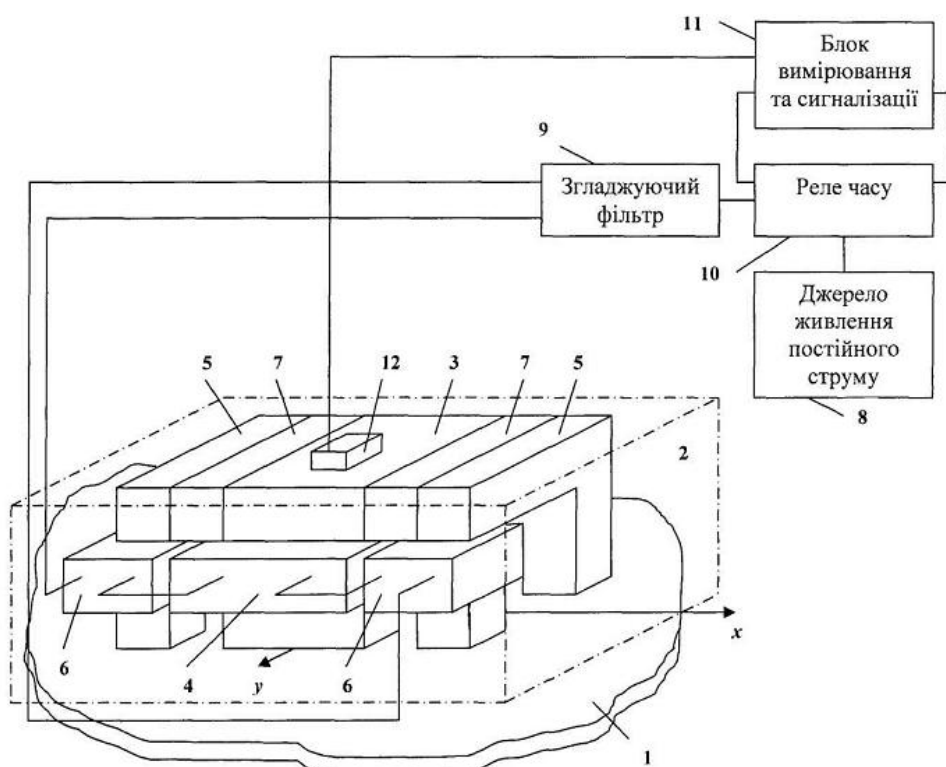
моткою, при цьому додаткові магнітопроводи розміщено по обидва боки основного магнітопровода та прикріплено до останнього через немагнітні прокладки, а обмотки додаткових магнітопроводів включено зустрічно відносно обмотки збудження основного магнітопровода.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де зображено пристрій для визначення механічних напружень у феромагнітних конструкціях 1 (Фіг.1), що містить магнітопружний датчик 2 з основним незамкнутим магнітопроводом 3 з обмоткою збудження 4, додаткові магнітопроводи 5 з обмотками 6, закріплені до магнітопровода 4 через немагнітні прокладки 7, джерело живлення постійного струму 8, згладжуючий фільтр 9, реле часу 10 з контактною групою і двома регулювальними ланцюгами (не показані), блок 11 вимірювання і сигналізації, сполучений з поточутливим перетворювачем магнітного поля 12 та з парою контактів контактної групи реле часу 10.

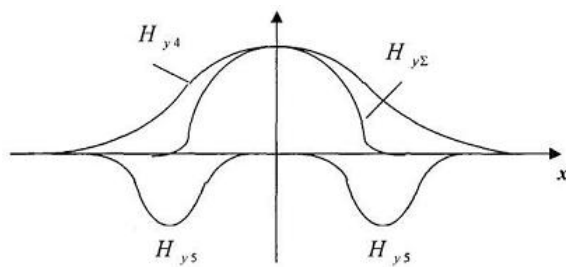
На Фіг.2 показано розподіл уздовж осі  $x$  горизонтальних складових напруженості магнітного поля у феромагнітній конструкції основного магнітопровода 4 (епюра  $H_{y4}$ , Фіг.2), додаткових магнітопроводів 5 (епюри  $H_{y5}$ , Фіг.2) та результатів напруженості магнітного поля (епюра  $H_{y\Sigma}$ , Фіг.2) основного 4 та додаткових 5 магнітопроводів.

Пристрій для визначення механічних напружень у феромагнітних конструкціях працює наступним чином. Магнітопружний датчик 2 встановлюється у місці вимірювання механічних напружень. Запускається реле часу 10, яке своєю контактною групою підключає обмотки збудження 4, 6 через згладжуючий фільтр 9 до джерела живлення постійного струму 8. Під впливом імпульсного магніт-

ного поля ділянка феромагнітної конструкції в місці вимірювання переходить до стану магнітного насичення, а після закінчення магнітної дії на неї - до стану залишкової намагніченості. На цей час реле часу 10 відключає вхід згладжуючого фільтру 9 від джерела живлення постійного струму 8 і через невеликий інтервал часу знов підключає його до джерела живлення постійного струму 8 через регулювальний ланцюг зі зміною полярності живлення. Під впливом магнітного поля магнітний стан матеріалу у місці вимірювання відповідатиме точці на спадній гілці граничної петлі гістерезису і визначатиметься напруженістю магнітного поля. У момент прикладання до феромагнітної конструкції 1 навантаження змінюється напружений стан матеріалу у місці вимірювання, що призводить до зміни величини його намагніченості в діапазоні від згадуваної вище точки на граничній петлі гістерезису до точки на основній кривій намагнічування, що відповідає зменшенню напруженості поля на величину, пропорційну діючим механічним напруженням. Зазначена величина реєструється поточутливим перетворювачем магнітного поля 12. Блок 11 вимірювання і сигналізації по різниці рівнів намагніченості матеріалу феромагнітної конструкції 1 до і після механічної дії визначає інтегральну величину прикладеного механічного навантаження. Завдяки застосуванню двох додаткових магнітопроводів 5 з обмотками 6 результативна напруженість магнітопружного датчика 2 (епюра  $H_{y\Sigma}$ , Фіг.2) має високу крутість, і тому забезпечується доведення локальної ділянки феромагнітної конструкції в місці вимірювання до стану магнітного насичення, що забезпечить підвищення чутливості приладу та точності вимірювання.



Фіг. 1



Фіг. 2