



УКРАЇНА

(19) UA (11) 64594 (13) U
(51) МПК (2011.01)
G01G 7/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ МЕХАНІЧНИХ НАПРУЖЕНЬ У ФЕРОМАГНІТНИХ КОНСТРУКЦІЯХ

1

(21) u201104976

(22) 20.04.2011

(24) 10.11.2011

(46) 10.11.2011, Бюл. № 21, 2011 р.

(72) СМІРНИЙ МИХАЙЛО ФЕДОРОВИЧ

(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, поточочутливий 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 вимірю-

2

вання і сигналізації, з'єднаний входом з парою контактів контактної групи реле часу, 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, який **відрізняється** тим, що у пристрої з протилежного боку феромагнітної конструкції на одних осях з центрами полюсних наконечників основного магнітопроводу розташовано двощілинні поточочутливі головки відтворення, вихідні обмотки яких з'єднано послідовно зустрічно та підключено до додаткового входу блока вимірювання та сигналізації.

Корисна модель належить 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, поточочутливий 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, 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 [див. патент України № 52305 G01G7/00,

опубл. 25.08.2010, бюл. №16]. Цей пристрій вибрано за прототип.

Недолік відомого пристрою полягає в тому, що наявність суттєвих магнітних потоків розсіяння з протилежного боку феромагнітної конструкції не забезпечує достатню чутливість пристрою та точність вимірювання.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалення пристрою для визначення механічних напружень у феромагнітних конструкціях шляхом того, що з протилежного боку феромагнітної конструкції на одних осях з центрами полюсних наконечників основного магнітопроводу розташовано двощілинні поточочутливі головки відтворення, що суттєво підвищить чутливість та точність роботи пристрою.

Поставлена задача вирішується 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, поточочутливий 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 регу-

(19) UA (11) 64594 (13) U

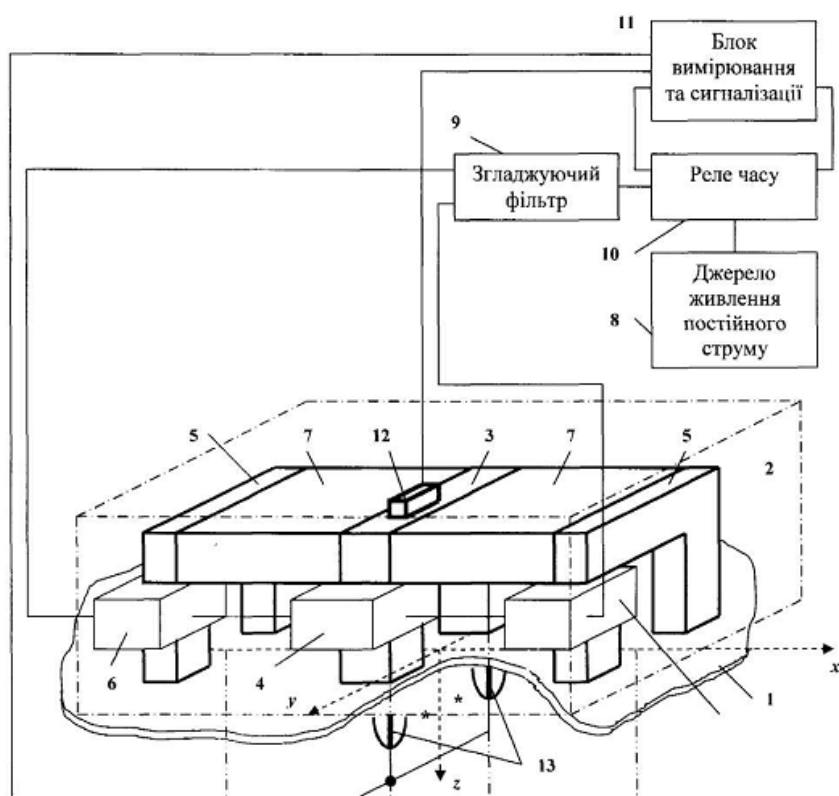
лювальними ланцюгами, блок вимірювання і сигналізації, з'єднаний входом з парою контактів контактної групи реле часу, два додаткові магнітопроводи з обмоткою, при цьому додаткові магнітопроводи розміщено по обидва боки основного магнітопроводу та прикріплено до останнього через немагнітні прокладки, а обмотки додаткових магнітопроводів включено зустрічно відносно обмотки збудження основного магнітопроводу, згідно з корисною моделлю, у пристрої з протилежного боку феромагнітної конструкції на одних осях з центрами полюсних наконечників основного магнітопроводу розташовано двощілинні потокочутливі головки відтворення, вихідні обмотки яких з'єднано послідовно зустрічно та підключено до додаткового входу блока вимірювання та сигналізації.

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 магнітопроводу 4 через немагнітні прокладки 7, джерело живлення постійного струму 8, згладжуючий фільтр 9, реле часу 10 з контактною групою і двома регульовальними ланцюгами (не показані), блок 11 вимірювання і сигналізації, сполучений з потокочутливим перетворювачем магнітного поля 12, з двощілинними потокочутливими головками відтворення 13 та з парою контактів контактної групи реле часу 10.

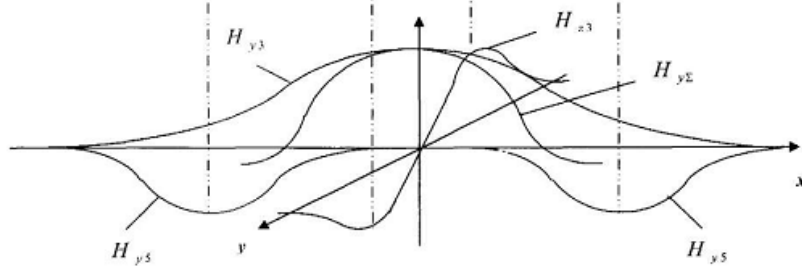
На фіг. 2 показано розподіл уздовж осі x горизонтальних складових напруженості зовнішнього магнітного поля ділянки феромагнітної конструкції 1 в зонах робочих зазорів основного магнітопроводу 3 (епюра H_{y3} , фіг. 2) та додаткових магнітопроводів 5 (епюри H_{y5} , фіг. 2), результативної напруженості магнітного поля (епюра $H_{y\Sigma}$, фіг. 2) основного 3 та додаткових 5 магнітопроводів, а також розподіл уздовж осі y вертикальної складової напруженості магнітного поля (епюри H_{z3} , фіг. 2) в зонах полюсних наконечників основного магнітопроводу 3.

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 магнітного поля ділянка феромагнітної конструкції в місці вимірювання переходить до стану магнітного насичення, а після закінчення магнітної дії на неї - до стану залишкової намагніченості. 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 пристрою та точності вимірювання. На цей час реле часу 10 відключає вхід згладжуючого фільтра 9 від джерела живлення постійного струму 8 і через невеликий інтервал часу підключає блок 11 вимірювання і сигналізації. 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 потокочутливим перетворювачем магнітного поля 12 та двощілинними потокочутливими головками відтворення 13, які реєструють вертикальну складову напруженості зовнішнього магнітного поля намагніченої ділянки з протилежного боку феромагнітної конструкції 1. По різниці рівнів намагніченості матеріалу феромагнітної конструкції 1 до і після механічної дії визначається величина прикладеного механічного навантаження.



Фиг. 1



Фиг. 2