



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 7852

(13) U

(51) 7 G01L1/12

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ МЕХАНІЧНИХ НАПРУЖЕНЬ СТАТИЧНОГО ХАРАКТЕРУ В РЕЙЦІ

1

(21) 20041109814

(22) 29.11.2004

(24) 15.07.2005

(46) 15.07.2005, Бюл. № 7, 2005 р.

(72) Рибкін Віктор Васильович, Арбузов Максим  
Анатолійович(73) ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ  
ІМЕНІ АКАДЕМІКА В. ЛАЗАРЯНА

(57) Пристрій для визначення механічних напружень статичного характеру в рейці, що містить послідовно з'єднані генератор синусоїдних коливань та підсилювач низької частоти, магнітопружні

2

датчики з намагнічувальними та вимірювальними обмотками, схему порівняння, схему встановлення нуля та нуль-індикатор, який відрізняється тим, що він містить магнітопружні датчики трансформаторного типу, які обидва встановлюються на рейку при кутах між поздовжньою віссю рейки та вертикальною площиною вимірювальної обмотки, що дорівнюють 30° та 60°, допоміжні обмотки збудження магнітопружних датчиків, підсилювачі низької частоти, до входу яких під'єднано вимірювальні обмотки магнітопружних датчиків, схему порівняння, яка по своїй конструкції дозволяє виконувати балансування.

Корисна модель відноситься до засобів неруйнівного контролю і призначена для вимірювання механічних напружень статичного характеру в рейці.

На сьогоднішній день немає достатньо точного пристрою для контролю внутрішніх напружень в рейці.

Відомо пристрій для визначення залишкових напружень при плоскому напруженому стані, що складається з двох ідентичних каналів перетворення сигналів, кожен з яких містить робочий електромагнітний датчик, компенсаційний електромагнітний датчик, встановлений на еталонному зразкові із матеріалу дослідної деталі, механізм одновісного навантаження еталонного зразка, датчик лінійних деформацій зразка, підсилювач, з'єднаний із виходом датчика лінійних деформацій, подільник напруги, з'єднаний з виходом підсилювача, схему додавання, реєстратор та допоміжний нуль-індикатор [а.с. СРСР №905666].

Недоліком цього пристрою є низька продуктивність тому, що кожного разу при вимірюванні в деталі залишкових напружень необхідно навантажувати еталонний зразок аж поки стрілка нуль-індикатора займе нульове положення. Пристрій розрахований на те, що метал як зразка, так і дослідної деталі будуть мати абсолютно однаковий хімічний склад та однакову структуру. Але одна й та ж марка сталі, взята із різних партій, вже має відмінності. Тому цей недолік призводить до пониження точності вимірювання механічних напружень.

Найбільш близьким аналогом із відомих є спосіб визначення механічних напружень при двовісному напруженому стані феромагнітних виробів і пристрій для його виконання, який містить послідовно з'єднані генератор та регульований підсилювач напруги низької частоти, до входу якого послідовно під'єднані індикатор струму збудження та намагнічувальні обмотки двох накладних магнітопружних датчиків, вимірювальні обмотки яких з'єднані з мостами випрямлення. В свою чергу мости випрямлення ввімкнені в диференційну мостову вимірювальну схему, у вимірювальну діагональ котрих ввімкнені паралельно індикатор вихідного сигналу та схема встановлення нуля [а.с. СРСР №1566234].

Недоліком цього пристрою є те, що під час вимірювання механічних напружень показання індикатора не безпосередні, а їх треба використовувати для підрахунку напруження. До того ж дослідна деталь та еталонний зразок повинні мати однаковий магнітний опір. Але він змінюється від варіації хімічного складу дослідної деталі, від колювання її температури. За таких умов знижується точність та продуктивність вимірювання механічних напружень.

Технічною задачею рішення, що заявляється, є підвищення точності та продуктивності визначення механічних напружень статичного характеру в рейці залізничної колії.

Суть корисної моделі. Пристрій для визначення механічних напружень статичного характеру в рейці містить послідовно з'єднані генератор сину-

(13) U

(11) 7852

(19) UA

соїдних коливань та підсилювач низької частоти, магнітопружні датчики, намагнічувальні обмотки яких отримують сигнал від підсилювача низької частоти, схему порівняння, схему встановлення нуля та нуль-індикатор. Новим є те, що пристрій містить магнітопружні датчики трансформаторного типу, які обидва встановлюються на рейку при кутах між поздовжньою віссю рейки та вертикальною площиною вимірювальної обмотки рівних  $30^\circ$  та  $60^\circ$ , допоміжні обмотки збудження магнітопружних датчиків, підсилювачі низької частоти, до входу яких під'єднано вимірювальні обмотки магнітопружних датчиків, схему порівняння, яка по своїй конструкції дозволяє виконувати балансування.

На кресленні представлено блок-схему пристрою, що має послідовно з'єднані генератор синусоїдних коливань 1 та підсилювач низької частоти 2, до входу якого ввімкнено послідовно з'єднані намагнічувальні обмотки 3 та 4 і допоміжні обмотки збудження 5 та 6 магнітопружних датчиків трансформаторного типу відповідно 7 та 8, що встановлені на рейку 9. Вимірювальні обмотки 10 та 11 під'єднані до входу підсилювачів низької частоти 12 та 13, вихід яких з'єднаний зі схемою порівняння сигналів 14. В схему порівняння сигналів 14 ввімкнено індикатор 15 із нульовою точкою по середині.

Пристрій працює наступним чином.

Магнітопружні датчики 7 та 8 трансформаторного типу встановлюють по середині поверхні го-

ловки рейки 9 під кутами між поздовжньою віссю рейки та вертикальною площиною вимірювального магнітопроводу відповідно  $30^\circ$  та  $60^\circ$ . Генератор 1 подає синусоїдні сигнали фіксованої низької частоти, що підсилюються підсилювачем низької частоти 2. Підсилений сигнал стабільної амплітуди подається на послідовно з'єднані намагнічувальні обмотки 3 та 4 і обмотки збудження 5 та 6, що зумовлюють наведення у вимірювальних обмотках 10 та 11 початкового сигналу, який подається на вхід підсилювачів низької частоти 12 та 13. Підсилені сигнали із виходу підсилювачів 12 та 13 подаються до схеми порівняння 14, яка по своїй конструкції дозволяє виконувати балансування вхідних в неї сигналів. При відсутності в рейці 9 механічного напруження виконують балансування приладу, для чого стрілку індикатора 15, що має нульову точку посередині, встановлюють в нульове положення. Застосування допоміжних обмоток збудження 5 та 6 дає змогу вимірювати механічні напруження і стиску і розтягу. Знаходження обох магнітопружних датчиків 7 та 8 в однакових умовах та використання схеми порівняння 14 забезпечує виключення похибок від коливання хімічного складу, структури металу та коливання температури рейки. Різниця сигналів, що йдуть від датчиків 7 та 8 зумовлена лише появою механічних напружень в рейці, і величину напруження отримують безпосередньо з індикатора 15.

