



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **56882** (13) **U**
(51) МПК (2011.01)
G01N 3/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ДВОКОМПОНЕНТНОГО НАВАНТАЖЕННЯ ОСЬОВОЮ СИЛОЮ ТА КРУТИЛЬНИМ МОМЕНТОМ**

1

2

(21) u201009659

(22) 02.08.2010

(24) 25.01.2011

(46) 25.01.2011, Бюл. № 2, 2011 р.

(72) БЕЛОКУРОВ ВОЛОДИМИР МИКОЛАЙОВИЧ,
ПАВЛОВСЬКИЙ ВАДИМ ЕДУАРДОВИЧ(73) ІНСТИТУТ МЕХАНІКИ ІМ. С.П.ТИМОШЕНКА
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

(57) Пристрій для двокompонентного навантажен-

ня осьовою силою та крутильним моментом, що містить у корпусі пружний кінематичний перетворювач, що складається з трьох співвісних порожнистих циліндрів, у стінках яких прорізані пази, який **відрізняється** тим, що пружний кінематичний перетворювач у складі порожнистих циліндрів має один циліндр з пазами, паралельними поздовжній осі, та центральний співвісний силотперадавальний вал.

Корисна модель відноситься до області випробувальної техніки та знайде застосування в машинах для випробувань на втому.

Відомі пристрої, в яких зразок закріплений у динамометрі та корпусі з однієї сторони, а з другої закріплений у поршні, через який навантажується вісьовою силою та крутильним моментом. У пристрої встановлений пневматичний збудник динамічних зусиль [1]. Або у випробувальній машині [2, 3] з гідравлічним приводом збудника зразок закріплений у двох однакових зажимах, а циліндр плунжерної пари з'єднаний з пульсатором і пружним буфером і відображає навантажуючий пристрій, що має можливість пересуватися по напрямницям у двох напрямках, навантажуючи зразок вісьовою силою та крутильним моментом. Або пристрій з інерційним навантажувачем, де змінювальне вісьове зусилля задається обертанням нерівноважених мас з одночасною дією і крутильного моменту теж від обертання нерівноважених мас.

Недоліки аналогів практично однакові: це швидке зношення кривошипно-шатунних вузлів силотбуджувачів, низька довговічність з'єднань, які фіксують амплітуду двовісного навантаження, низька точність завдання, утримання та вимірювання компонентів навантаження. Для гідропульсаторів недоліки пов'язані з обмежувальним складом частот коливання та неможливістю повного вилучення взаємодії компонент навантаження.

Найбільш близьким до досягнутого результату є пристрій, описаний у [4] (прототип), який є частиною випробувальної машини у вигляді пружного кінематичного перетворювача крутильних коливань у вісьові, що встановлений у корпусі машини та складається із трьох порожнистих циліндрів. У

стінках циліндрів під різними кутами до поздовжньої вісі прорізані пази, що утворюють нахилені перемички, тобто пружні елементи перетворювача, які деформуються при завертанні циліндрів від коливань ричагів двома різними частотами. При деформуванні пружних елементів циліндри змінюють свою довжину та навантажують зразок знакозмінною вісьовою силою.

До недоліків пристрою слід віднести невелике конструктивне розміщення порожнистих циліндрів у корпусі, яке дозволяє відтворювати тільки двочастотне навантаження, але ніяк не двокompонентне, що складається з двох різних по виду деформації зусиль.

В основу корисної моделі, що пропонується, поставлено завдання створення пристрою для двокompонентного навантаження зразків вісьовою знакозмінною силою та крутильним моментом.

Поставлене завдання вирішується наступним чином. Головним вузлом пристрою є пружний кінематичний перетворювач, який складається з трьох співвісних порожнистих циліндрів, з'єднаних між собою торцями фланців з однієї сторони та корпусом і пружною діафрагмою з іншої сторони. У циліндрах прорізані пази. В двох циліндрах пази прорізані під кутом до твірної та в різних напрямках, а у третьому циліндрі пази виконані паралельно поздовжньої вісі. По центру перетворювача співвісно циліндрам встановлений вал також з'єднаний своїм фланцем з фланцями порожнистих циліндрів зі сторони можливих збудників коливань, який з іншої сторони закінчується активним захватом зразка. Такий пристрій у складеному вигляді непохитно закріплений в корпусі.

На представленому малюнку зображена схема

(19) **UA** (11) **56882** (13) **U**

пристрою для двокомпонентного навантаження вісьовою силою та крутильним моментом.

Пристрій вміщує корпус, у якому знаходяться порожнисті співвісні циліндри 1, 2, 3, об'єднані центральним силопередаючим валом 4, діафрагмою 5 та мають рычаги кутових переміщень 6, 7 від збудників. Порожністі циліндри 1, 2 мають рівнонахилені пази до поздовжньої вісі, а циліндр 3 має пази, які йдуть паралельно поздовжньої вісі. Цей циліндр при скручуванні не змінює своєї довжини та віддає свій крутильний момент центральному валу 4 без перешкод. Навпаки, при скручуванні циліндрів 1, 2 змінюється їх довжина і вони, якби відштовхуються від корпусу пристрою та діафрагми 5, навантажуючи вал 4 вісьовим зусиллям, тобто маємо силовий потік, складений з аксіальних навантажень та крутильного моменту, що сприймається центральним валом та захватом зразка.

Таким чином, розроблений навантажувальний пристрій, роботу якого можна прослідити, якщо до кінцівок рычагів кутових переміщень додати коливання від збудників динамічних переміщень. Тоді

крутильне деформування порожнистих циліндрів з рівно нахиленими пазами навантажить центральний сило передаючий вал і зразок вісьовою силою, а крутильне деформування порожнистого циліндра з пазами, паралельними твірні ще і закрутить цей вал. Тобто, одночасно зразок навантажений двома різними зусиллями, які відокремлені одне від одного пружною діафрагмою та порожнистим циліндром з паралельними пазами. Це суттєво підвищує точність навантажень при випробуваннях на втому, та значно скорочує розсіювання результатів для здобуття характеристик противлення утомі при складному напруженому стані.

Джерела інформації

1. Lindholm U.S., Yeakly L.M. A dynamic biaxial testing machine. Exper.Mech., N 1, 1967, p. 1-7.

2. Жуковский М.В. Панов Б.В. Установка для испытаний на усталость при одновременном циклическом кручении и растяжении - сжатии. Заводская лаборатория, 1968, №11, с. 1400-1401.

3. Lehr, Prager. Forschung d.d. Ged des Jng. Wesen. N5, 1939, s 209.

4. А.С. СССР № 1252702 кл. G01N3/32, 1989.

