



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **18710** (13) **U**
(51) МПК (2006)
G01L 25/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ КАЛІБРУВАННЯ ДИНАМОМЕТРІВ

1

2

(21) u200605845

(22) 29.05.2006

(24) 15.11.2006

(46) 15.11.2006, Бюл. №11, 2006р.

(72) Бикова Тетяна Володимирівна, Черепащук Григорій Олександрович

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ АЕРОКОСМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. М. Є. ЖУКОВСЬКОГО "ХАРКІВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ"

(57) Пристрій для калібрування динамометрів, що містить навантажувач, закритий теплоізоляційним кожухом, нагрівач, гвинтовий механізм попереднього навантаження, механізм силопередачі, дже-

рело живлення, який **відрізняється** тим, що до виходу джерела живлення підключено прецизійний амперметр, який з'єднаний з блоком збору і обробки інформації, до якого підключено давач температури навантажувача, розміщений на поверхні навантажувача під теплоізоляційним кожухом, і давач температури навколишнього середовища, джерело живлення має регулятор вихідного струму, навантажувач містить три паралельно розташовані циліндри з матеріалу з великим коефіцієнтом температурного розширення, а механізм силопередачі являє собою дві жорсткі пластини, закріплені між торцями навантажувача.

Корисна модель належить до вимірювальної техніки і може бути використана для калібрування динамометрів без їх демонтажу з об'єкта експлуатації.

Відомий пристрій, що містить гідроциліндр, неуцільнений поршень, що має направляючі для виключення перекосу поршня при прикладенні навантаження, основу, до якої герметично кріпиться теплообмінник і пружна мілко гофрована оболонка, зміцнена еластичним амортизатором. Порожнина гідроциліндра заповнюється робочим тілом, наприклад, рідиною, що має великий коефіцієнт температурного об'ємного розширення. Робочий тиск рідини контролюється манометром. При нагріванні робочого тіла за допомогою теплообмінника його тиск і об'єм плавно збільшуються. Це викликає пружну деформацію амортизатора і гофрованої оболонки і відповідно вертикальне переміщення поршня. Сила, яку розвиває поршень, визначається тиском робочого тіла і площею поршня, а переміщення його обмежується допустимою деформацією гофрованої оболонки і кільцевою підпорою на кінці гідроциліндра [А.с. SU №1716345, G01L 25/00, G01L 1/02, 1992, бюл.№8].

Недоліками вказаного пристрою є низька точність відтворення сили, неможливість використання для калібрування динамометрів без їх демонтажу з об'єкта експлуатації.

Найбільш близьким до запропонованого є пристрій для калібрування динамометрів, що міс-

тить основу із закріпленням на ній навантажувачем, гвинтовий механізм попереднього навантаження, нагрівач, джерело живлення, а також зразковий динамометр та динамометр, що калібрують. Навантажувач виконаний у вигляді циліндра, на торець якого опирається механізм силопередачі - коромисло, шарнірно з'єднане зі стійкою, закріпленою на основі. Динамометр, що калібрують, та зразковий динамометр з'єднані послідовно через шарніри. Нагрівач розміщений на циліндрі навантажувача, з'єднаний з джерелом живлення і закритий теплоізоляційним кожухом. До динамометра, що калібрують, прикладають зусилля, величину якого контролюють за допомогою зразкового динамометра. Зусилля створюється за рахунок теплового розширення навантажувача в результаті його нагрівання [А.с. RU №2220407, G01L 25/00, 2003р.].

Недоліком даного пристрою є неможливість калібрування динамометрів без їх демонтажу з об'єкта експлуатації та необхідність контролю відтвореної сили за допомогою зразкового динамометра.

В основу корисної моделі поставлено задачу калібрування динамометрів без їх демонтажу з об'єкта експлуатації та без використання зразкового динамометра для контролю відтвореної сили.

Для досягнення задачі в корисній моделі, що містить навантажувач, закритий теплоізоляційним кожухом, нагрівач, гвинтовий механізм попереднього навантаження, механізм силопередачі, дже-

(19) **UA** (11) **18710** (13) **U**

рело живлення, і в якому, згідно з корисною моделлю, до виходу джерела живлення підключено прецизійний амперметр, який з'єднаний з блоком збору і обробки інформації, до якого підключено давач температури навантажувача, розміщений на його поверхні під теплоізоляційним кожухом, і давач температури навколишнього середовища, до того ж джерело живлення має регулятор вихідного струму, навантажувач являє собою три паралельно розташовані циліндри з матеріалу з великим коефіцієнтом температурного розширення, а механізм силопередачі являє собою дві жорсткі пластини, закріплені між торцями навантажувача.

На Фіг.1 зображена структурна схема пристрою для калібрування динамометрів.

Пристрій складається з навантажувача 3, нагрівача 2, механізму силопередачі 4, гвинтового механізму попереднього навантаження 1, джерела живлення 5, регулятора вихідного струму 8, прецизійного амперметра 9, давача 6 температури навантажувача, давача 10 температури навколишнього середовища, блока збору і обробки інформації 7.

Пристрій працює наступним чином. Навантажувач 3 являє собою три циліндри з матеріалу, що має великий коефіцієнт температурного розширення. Циліндри навантажувача поміщені в теплоізоляційні кожухи, і розташовані між пластинами механізму силопередачі 4 симетрично навколо його центра. Динамометр кріпиться між циліндрами так, що його вісь паралельна осям циліндрів і проходить через центри механізму силопередачі 4. Навантажувач 3 отримує тепло від нагрівача 2 і деформується. Деформація передається динамометру через механізм силопередачі 4, жорсткість якого значно перевищує жорсткість динамометра. Деформація, відтворювана навантажувачем 3, задається величиною струму нагрівання. Давач 6 температури нагрівання навантажувача показує момент виходу пристрою на стаціонарний режим. Давач 10 температури навколишнього середовища дозволяє вносити поправку в результат калібрування на теплоту розсіювання навантажувача 3 і температурні похибки динамометра, що калібрується. Гвинтовий механізм попереднього навантаження 1 створює початковий натяг динамометра

для усунення зазору між механізмом силопередачі 4 і динамометром. Нагрівач 2 живиться від джерела 5, струм якого вимірюється прецизійним амперметром 9 і регулюється регулятором вихідного струму 8. Інформація з амперметра 9 і з давачів температури навантажувача 6 і навколишнього середовища 10 передається в блок збору і обробки інформації 7, де відбувається обчислення величини відтворюваної сили.

Деформація, яка передається динамометру, є мірою прикладеної до нього сили і залежить від його жорсткості. Таким чином, даний пристрій є складовою частиною конкретного динамометра і калібрується разом з ним при метрологічному дослідженні динамометра. Результат калібрування обчислюється за формулою:

$$F = \frac{\alpha I_1}{\frac{1_d}{E_d} + \frac{1_n}{E_n S_n}} t_i(I; t_{ic}),$$

де α – температурний коефіцієнт розширення матеріалу навантажувача;

$1_d, 1_n$ – відповідно довжини динамометра і навантажувача;

E_d, E_n – відповідно модулі пружності матеріалів динамометра і навантажувача;

S_d, S_n – відповідно площі поперечного перетину динамометра і навантажувача;

I – струм нагрівання;

t_{ic} – температура навколишнього середовища;

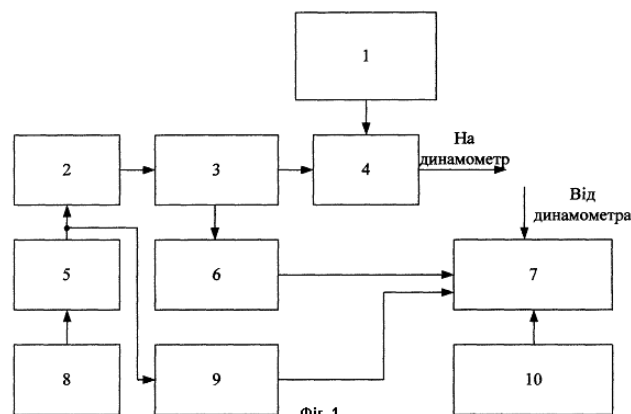
$t_n(I, t_{ic})$ – температура нагрівання навантажувача як функція струму нагрівання і температури навколишнього середовища.

Функція $t_n(I, t_{ic})$ отримується під час метрологічного дослідження динамометра.

Калібрування динамометра може здійснюватися при відключенні його від силового ланцюга або без відключення від нього при умові постійності прикладеного до динамометра зовнішнього навантаження.

Перевагами корисної моделі у порівнянні з аналогами є:

- можливість калібрування динамометрів без їх демонтажу з об'єкта експлуатації;
- контроль відтворюваної сили без використання зразкового динамометра.



Фіг. 1

