



УКРАЇНА

(19) UA (11) 20415 (13) U  
(51) МПК (2006)  
G01L 1/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ УТЯГУЮЧОГО ЗУСИЛЛЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТА

1

2

(21) u200608854

(22) 08.08.2006

(24) 15.01.2007

(46) 15.01.2007, Бюл. № 1, 2007 р.

(72) Буликін Анатолій Семенович, Книш Оксана Анатоліївна, Машкін Анатолій Тимофійович, Мокін Андрій Олександрович, Мокін Олександр Васильович, Петушенко Валентина Федорівна

(73) Буликін Анатолій Семенович, Книш Оксана Анатоліївна, Машкін Анатолій Тимофійович, Мокін Андрій Олександрович, Мокін Олександр Васильович, Петушенко Валентина Федорівна

(57) Спосіб визначення утягуючого зусилля електромагніта шляхом навантаження якоря електромагніта зусиллям, яке перевищує розрахункове утягуюче зусилля, з наступною подачею напруги на електромагніт і дискретним розвантаженням якоря, який відрізняється тим, що якорі навантажують пневматично шляхом наддування змінного об'єму, а потім виконують плавне скидання тиску з вказаного об'єму і по величині утягуючого зусилля електромагніта судять про величину тиску газу у момент спрацювання електромагніта.

Корисна модель відноситься до вимірювальної техніки, а більш конкретно - до способів і пристроїв для вимірювання сили і може використовуватися для визначення утягуючих зусиль електромагнітів, наприклад у електропневмоклапанах і керуючих клапанах, які встановлюються у системах автоматики.

Відомим є спосіб вимірювання зусиль, який базується на застосуванні динамометра [див. книгу А.П. Осокіна "Типизация испытательных машин и весоизмерительных приборов", М., "Машиностроение", 1965, с.18-19]. Відомий спосіб застосовується для вимірювання сили тяги, а також зусиль, які виникають у конструкціях і машинах під час прикладання до них зовнішніх зусиль в умовах стендових випробувань.

Недоліком відомого способу є утруднення під час вимірювання утягуючого зусилля в електропневмоклапанах, тому що під час вмикання електромагніта значно зростає номінальне навантаження на якорі через пружну деформацію тягових ланок при натягуванні динамометра, у результаті чого відбувається зависання якоря електромагніта.

Найближчим до запропонованого по технічному рішенню є вибраний як найближчий аналог спосіб визначення зусилля за допомогою пристрою для вимірювання ваги дискретної дії із застосуванням маси тягарців, які розташовуються на вантажоприймальному пристрої [див. книгу А.П. Осокіна "Типизация испытательных машин и весоизмерительных приборов", М., "Машинострое-

ние", 1965, с.20]. Застосування вказаного способу для вимірювання утягуючого зусилля електромагніта пов'язане з багаторазовим вмиканням електромагнітів у процесі визначення номінальної маси тягарця.

Недоліком запропонованого способу є великі похибки, тому що багаторазове вмикання електромагнітів під час вимірювання призводить до нагрівання обмоток електромагніта.

В основу корисної моделі поставлена задача створення удосконаленого способу визначення утягуючого зусилля електромагніта, який би забезпечував зменшення похибок вимірювання шляхом уведення в нього нових операцій, таких як:

- якорі навантажуються пневматично шляхом наддування змінного об'єму, а потім виконується плавне скидання тиску з вказаного об'єму і о величині утягуючого зусилля електромагніта судять про величину тиску газу у момент спрацювання електромагніта, що дозволяє значно підвищити точність вимірювання у порівнянні зі способом з тягарцями і знизити трудомісткість вимірювання.

Поставлена задача вирішується таким чином, що у запропонованому способі визначення утягуючого зусилля електромагніта шляхом навантаження якоря електромагніта зусиллям, яке перевищує розрахункове утягуюче зусилля, з наступною подачею напруги на електромагніт і дискретним розвантаженням якоря, в ньому якорі навантажують пневматично шляхом наддування змінного об'єму, а потім виконують плавне скидан-

(13) U

(11) 20415

(19) UA

ня тиску з вказаного об'єму і величині утягуючого зусилля електромагніта судять про величину тиску газу у момент спрацювання електромагніта.

Для пояснення способу додаються креслення, на яких схематично зображений пристрій, у якому втілюється даний спосіб, та його детальний опис. На кресленнях зображено: електромагніт 1, якорь 2, вентиль 3, змінний об'єм 4, сильфон 5, манометр 6, дренажний вентиль 7 і вантажоприймач 8.

Вимірювання утягуючого зусилля електромагніта 1 виконують наступним чином.

Спочатку відкривають вентиль 3 і навантажують якорь 2 шляхом наддування змінного об'єму 4, який міститься всередині сильфону 5, зусиллям, яке перевищує розрахункове утягуюче зусилля електромагніта 1. При цьому тиск газу всередині сильфону 5 вимірюють зразковим манометром 6. Потім подають напругу на електромагніт 1 і плавно знижують навантаження якоря 2 шляхом скидання тиску газу з змінного об'єму 4 через вентиль 7 до моменту спрацювання електромагніта 1. У момент спрацювання електромагніта 1 фіксують показання манометра 6. Величину зусилля електромагніта 1 по утягуванню якоря 2 визначають по показаннях

манометра 6 у момент спрацювання електромагніта 1 з урахуванням фактичної маси вантажоприймача 8 за формулою:

$$F_e = F_b + Q_b,$$

де:  $F_e$  - утягуюче зусилля електромагніта, кг;

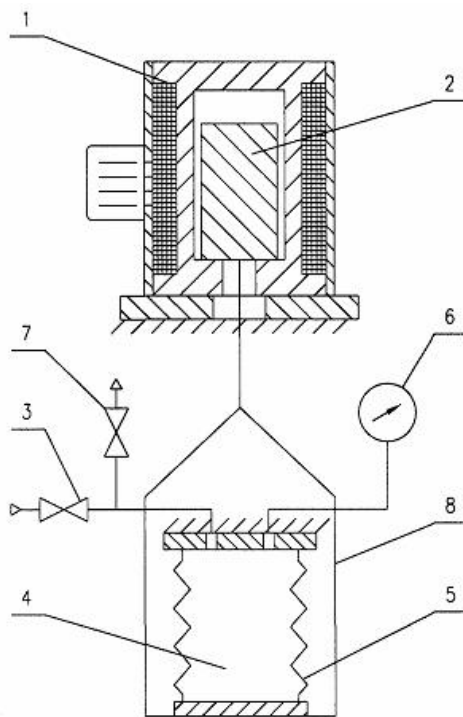
$F_b$  - зусилля рухомої частини сильфону на вантажоприймач, яке визначається за тарировочним графіком залежності  $F_b = f(P)$ , кг;

$Q_b$  - фактична маса вантажоприймача, кг;

$P$  - тиск газу у перемінному об'ємі, кгс/см<sup>2</sup>.

Експериментально встановлено, що запропонований спосіб у порівнянні з найближчим аналогом дозволяє значно розширити область використання, а саме - виконувати вимірювання утягуючого зусилля електромагнітів як у атмосфері, так і в умовах глибокого вакууму, при цьому ефективність способу підвищується приблизно у 15-17 разів.

Запропонований спосіб може використовуватися для поліпшення якості електропневмоклапанів, які використовуються у пневмогідролічних схемах ракет за [патентом України №63764А, МПК G01M3/02, B64D37/24, 2003р.].



Фиг.