



УКРАЇНА

(19) UA (11) 14425 (13) U  
(51) МПК (2006)  
G01L 9/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

### ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

#### (54) ДАТЧИК ТИСКУ

1

2

(21) u200510966

(22) 21.11.2005

(24) 15.05.2006

(46) 15.05.2006, Бюл. № 5, 2006 р.

(72) Гончаров Сергій Олександрович, Кошовий  
Микола Дмитрович, Рожнова Тетяна Григорівна

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ АЕРОКОСМІЧНИЙ УНІВЕР-  
СИТЕТ ІМ. М.Є.ЖУКОВСЬКОГО "ХАРКІВСЬКИЙ  
АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ"

(57) Датчик тиску, що містить генератор, до виходу  
якого підключена обмотка збудження, індуктивно  
зв'язана з вимірювальною котушкою, що встанов-

лена на рухомому елементі, та індикатор, який  
**відрізняється** тим, що обмотка збудження включе-  
на до складу комплексу із  $n$  рівних за номіналом  
обмоток збудження, які з'єднані зустрічно та індук-  
тивно зв'язані з вимірювальною котушкою, ком-  
плекс обмоток збудження підключено до виходу  
генератора за допомогою системи двопозиційних  
ключів, а вимірювальна котушка з'єднана зі смуго-  
вим фільтром, що підключений до послідовно  
з'єднаних аналого-цифрового перетворювача та  
мікроконтролера, виходи якого підключені до інди-  
катора і системи двопозиційних ключів.

Корисна модель належить до галузі приладо-  
будування, та може застосовуватися в датчиках  
тиску з цифровим виходом, що спрягаються з ци-  
фровою обчислювальною машиною.

Відомий пристрій для вимірювання тиску, що  
містить індукційний перетворювач, в якому серце-  
чник пов'язаний з чутливим елементом [А.с. СРСР  
№408179, кл G01L9/10, 1968].

Недоліком цього пристрою є недостатня точ-  
ність вимірювання.

Найбільш близьким до запропонованого є ін-  
дукційний датчик тиску, що складається з генера-  
тора, виконаного на транзисторі, в колекторне ко-  
ло якого включена обмотка збудження, яка  
індуктивно зв'язана з обмоткою, що включена в  
емітерне коло, а також з вимірювальною катуш-  
кою, яка встановлена на рухомому елементі і підк-  
лючена до послідовно з'єднаних вихідного каскаду  
датчика і індикатора [А.с. РФ №2068551, кл.  
G01L9/10, 1996].

Недоліком цього датчика є порівняно низька  
точність і чутливість.

В основу корисної моделі поставлено технічну  
задачу розробки датчика тиску шляхом введення  
додаткових елементів та нових зв'язків, що дають  
можливість перетворення параметра тиску в  
цифровий сигнал, а також підвищити точність ви-  
мірювання.

Для досягнення визначеної мети пропонується  
датчик тиску, що містить генератор, до виходу  
якого підключена обмотка збудження, індуктивно

зв'язана з вимірювальною котушкою, що встанов-  
лена на рухомому елементі, та індикатор, в якому  
згідно з винаходом обмотка збудження включена  
до складу комплексу із  $n$  рівних за номіналом об-  
моток збудження, які з'єднані зустрічно та індук-  
тивно зв'язані з вимірювальною котушкою, комплекс  
обмоток збудження підключено до виходу генера-  
тора за допомогою системи двохпозиційних ключів,  
а вимірювальна котушка з'єднана зі смуговим  
фільтром, що підключений до послідовно з'єднаних  
аналого-цифрового перетворювача та мікро-  
контролера, виходи якого підключені до індикатора  
і системи двохпозиційних ключів.

Введення таких додаткових елементів, як ком-  
плекс із  $n$  рівних за номіналом обмоток збудження,  
система двохпозиційних ключів, смуговий фільтр,  
аналого-цифровий перетворювач, мікроконтролер,  
та їх підключення згідно з винаходом дає можли-  
вість підвищити точність і чутливість вимірювання  
параметру тиску.

На Фіг.1. зображено функціональну схему дат-  
чика тиску (для випадку  $n=5$ ).

До виходу генератора 1, за допомогою систе-  
ми двохпозиційних ключів 2 (K1-K14), підключається  
комплекс обмоток збудження 3 (L1-L5). Кожна  
обмотка (L1-L5) комплексу 3 індуктивно зв'язана з  
вимірювальною котушкою 4, яка з'єднана зі смуго-  
вим фільтром 5, що підключений до послідовно  
з'єднаних аналого-цифрового перетворювача 6 та  
мікроконтролера 7, виходи якого підключені до  
індикатора 8 і системи двохпозиційних ключів 2.

(19) UA (11) 14425 (13) U

Датчик тиску працює наступним чином.

Цикл вимірювання складається з двох етапів.

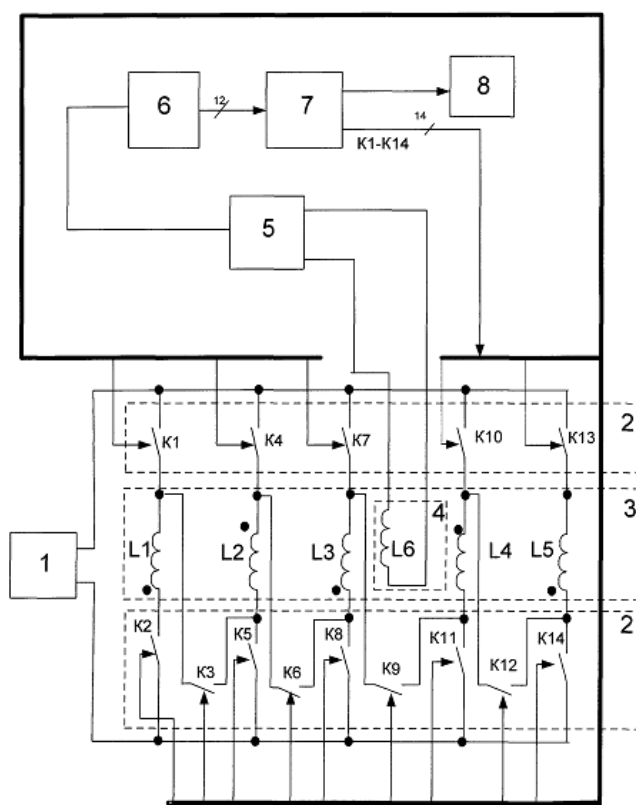
На першому етапі шляхом послідовної комутації пар К1 і К2, К4 і К5, К7 і К8, К10 і К11, К13 і К14 до виходу генератора підключаються обмотки L1, L2, L3, L4 і L5, а мікроконтролер 7 реєструє 5 величин, отриманих при вимірюванні сигналу з вимірювальної котушки L6. Припустимо, що найбільші по величині вихідні сигнали були отримані при замиканні ключів К7-К8 і К10-К11, причому вихідний сигнал при замиканні ключів К7 і К8 виявився більшим по величині, ніж сигнал при замиканні ключів К10-К11, тобто вимірювальна котушка L6 знаходиться між обмотками L3 і L4, причому ближче до обмотки L3.

На другому етапі замикаються ключі К8, К9 і К10, при цьому обмотки L3 і L4 з'єднуються послідовно. Оскільки струми, що протікають через ці обмотки, будуть рівні, обмотки L3 і L4 мають однаковий номінал, а також включені зустрічно, величини магнітних потоків через ці обмотки будуть рівні, але направлені протилежно. Сумарний магнітний потік, що пронизує вимірювальну котушку L6 буде рівний сумі магнітних потоків, що наводяться обмотками L3 і L4, а сигнал що знімається з вимірювальної котушки L6 буде пропорційний її

відхиленню від середнього положення між обмотками L3 і L4, і при відхиленні від цього положення, сигнал на виході вимірювальної котушки L6 буде не нульовим. По диференційному сигналу з виходу вимірювальної котушки L6, координатам обмоток L3 і L4, і з врахуванням факту, що вимірювальна котушка L6 знаходиться ближче до однієї з обмоток (за результатами отриманими на першому етапі), можна з високою точністю визначити координати геометричного центру вимірювальної котушки L6. По координатах вимірювальної котушки L6 можна визначити величину вхідного параметра тиску, а також провести аналіз результатів, отриманих на першому етапі для введення калібруючих поправок і корекцій.

В мікроконтролері 7 здійснюється усереднювання і математична обробка результатів вимірювань.

Застосування комплексу із  $n$  рівних за номіналом обмоток збудження, що реалізують метод електричної редукції, та дозволяють провести диференційне вимірювання, а також вбудованого в програму мікроконтролеру алгоритму автоматичного калібрування, математичної обробки і корекції результатів вимірювань дозволяє істотно збільшити точність і чутливість приладу.



Фіг. 1