



УКРАЇНА

(19) UA (11) 7654 (13) U

(51) 7 G01B13/12

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПНЕВМАТИЧНИЙ ДАТЧИК ПЕРЕМІЩЕННЯ СЕДАЧА

1

2

(21) 20040604601

(22) 14.06.2004

(24) 15.07.2005

(46) 15.07.2005, Бюл. № 7, 2005 р.

(72) Седач Віктор Валентинович

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

(57) Пневматичний датчик переміщення, що містить живильний вузол у вигляді живильного сопла, підключеного до джерела стабілізованого живлення стисненим повітрям, і відповідний вузол, установлений з можливістю опозитного переміщення і підключений до вихідного перетворювача, який відрізняється тим, що відповідний вузол містить два приймальних канали з віссю симетрії, які схо-

дяться на його торці, а вихід живильного сопла зміщений щодо зазначеної осі симетрії й утворює з нею кут:

$$\alpha = \arctg(\Delta / h_0),$$

де α - кут між віссю виходу живильного сопла і віссю симетрії приймальних каналів;

Δ - зсув осі виходу живильного сопла щодо осі симетрії приймальних каналів;

h_0 - базова відстань між живильним і відповідним вузлами, причому вихідний перетворювач виконаний диференціальним.

Корисна модель відноситься до вимірювальної техніки і може бути використана для контролю взаємного положення, відстані й опозитного переміщення об'єктів один щодо одного.

Відомий пневматичний датчик для виміру переміщення [1], що містить живильний вузол, виконаний у вигляді живильного сопла, і відповідний вузол, виконаний у вигляді заслінки.

Недоліком цього датчика є дуже малий діапазон виміру, тому що максимально можливе опозитне переміщення відповідного вузла щодо живильного вузла складає 25% від діаметра живильного сопла [2,3]. Найбільш близьким до пневматичного датчика, що заявляється, по технічній сутності й ефекту, що досягається, є пневматичний датчик переміщення [2], що містить живильний і прийомний вузли, встановлені з можливістю опозитного переміщення, причому живильний вузол виконаний у вигляді живильного сопла, зв'язаного з джерелом стабілізованого живлення стисненим повітрям, а відповідний вузол містить прийомний канал, виконаний осесиметрично живильному соплу, і підключений до вихідного перетворювача.

Основним недоліком цього датчика є низька чутливість при опозитному переміщенні вузлів один щодо одного, особливо в міру збільшення відстані між ними [3]. Крім цього, у відомому пнев-

матичному датчику відсутня нульова точка відліку, що утрудняє користування їм і обмежує область застосування, наприклад, не дозволяє здійснювати базування вузлів устаткування.

Задачею корисної моделі є збільшення діапазону виміру за рахунок істотного перерозподілу тисків у приймальних каналах відповідного вузла.

Рішення поставленої задачі досягається тим, що відповідний вузол містить два приймальних канали з віссю симетрії, що сходяться на його торці, а вихід живильного сопла зміщений щодо зазначеної осі симетрії й утворює з нею кут

$$\alpha = \arctg(\Delta / h_0),$$

де α - кут між віссю виходу живильного сопла і віссю симетрії приймальних каналів;

Δ - зсув осі виходу живильного сопла щодо осі симетрії приймальних каналів;

h_0 - базова відстань між живильним і відповідним вузлами, причому вихідний перетворювач виконаний диференціальним.

Сутність корисної моделі полягає в тому, що пневматичний датчик переміщення, що заявляється, заснований на істотно новому принципі роботи. Якщо у відомому датчику зміна тиску в приймальному каналі і, відповідно, вихідному перетворювачі, відбувається тільки в результаті зміни відстані h між живильним і відповідним вузлами і визнача-

(19) UA (11) 7654 (13) U

ється лише параметрами вільного турбулентного затопленого струменя повітря, то в запропонованому датчику зміна h приводить до переміщення точки перетинання осі виходу живильного сопла з віссю симетрії приймальних каналів відповідного вузла, що забезпечує істотний перерозподіл тисків у приймальних каналах відповідного вузла й у диференціальному вихідному перетворювачі.

Таким чином, у пневматичному датчику переміщення, що заявляється, забезпечується працездатність при значно більших значеннях h і з достатнім коефіцієнтом підсилення, що залежить від раціонального вибору параметрів h_0, α, Δ , що істотно збільшує діапазон його вимірів.

Крім цього, наявність фіксованої базової відстані між вузлами h_0 і відповідного їй нульового показання вихідного перетворювача дозволяє використовувати датчик, що заявляється, для рішення задач базування вузлів устаткування.

Порівняльний аналіз із прототипом показує, що пневматичний датчик переміщення Седача, що заявляється, відрізняється тим, що відповідний вузол містить два приймальних канала з віссю симетрії, що сходяться на його торці, а вихід живильного сопла зміщений щодо зазначеної осі симетрії й утворює з нею кут

$$\alpha = \arctg(\Delta/h_0),$$

де α - кут між віссю виходу живильного сопла і віссю симетрії приймальних каналів;

Δ - зсув осі виходу живильного сопла щодо осі симетрії приймальних каналів;

h_0 - базова відстань між живильним і відповідним вузлами, причому вихідний перетворювач виконаний диференціальним.

Таким чином, пневматичний датчик положення Седача, що заявляється, відповідає критерію винаходу "новизна".

Порівняння рішення, що заявляється, не тільки з прототипом, але і з іншими технічними рішеннями в даній галузі техніки не дозволило виявити в них ознаки, що відрізняють рішення, що заявляється, від прототипу, що дозволяє зробити висновок про відповідність критерію "істотні відмінності".

Сутність корисної моделі пояснюється кресленням, де представлена принципова схема пневматичного датчика переміщення Седача, що заявляється.

Пневматичний датчик переміщення містить виконане в корпусі живильного вузла 1 живильне сопло 2, підключене до джерела стабілізованого живлення стисненим повітрям 3, а також приймальний вузол 4, установлений з можливістю опозитного переміщення, який містить два збігаючих під кутом β на його торці 5 приймальних каналів 6, 7, симетричних щодо осі 0-0. Виходи 8, 9 зазначених каналів підключені до диференціального вихідного перетворювача 10. Вихід 11 живильного сопла 2 виконаний на торці 12 живильного вузла 1 і зміщений на величину Δ від осі 0-0, утворюючи з нею кут α .

Пневматичний датчик переміщення Седача працює наступним чином.

1. Базове встановлення датчика. Виконується відповідно до вимог технологічного процесу і від-

повідає вихідній відстані h_0 між торцями 5, 12 живильного і відповідного вузлів 1, 4. Після подачі тиску живлення від джерела 3 на виході 11 живильного сопла 2 формується вільний затоплений струмінь повітря [1-4], що натікає на торець 5 відповідного вузла 4, роздвоюється на розділовій перегородці 13 між прийомними каналами 6, 7 і створює в них два потоки однакового рівня тиску. При цьому на виходах 8, 9 також створюються рівні тиски і диференціальний вихідний перетворювач 10 установлюється на "нуль", що відповідає заданій базовій відстані h_0 .

2. Робота датчика. Опозитное переміщення живильного і відповідного вузлів 1, 4 друга щодо друга приводить до зміни вимірюваної відстані h і зсуву точки перетинання осі виходу 11 живильного струменя з розділовою перегородкою 13 відповідного вузла 4. Величина цього зсуву δ може бути обчислена по формулі $\pm \delta = \pm h \cdot \operatorname{tg} \alpha$, причому знак вказує напрямом переміщення. При цьому відбувається перерозподіл потоків робочого середовища в приймальних каналах 6, 7 і поява відповідного перепаду тисків на виходах 8, 9, що і реєструє диференціальний вихідний перетворювач 10, одночасно показуючи напрямом переміщення (збільшення чи зменшення h).

3. Практична реалізація. Датчик містить живильний і приймальний вузли, що можуть бути виконані у вигляді окремих вузлів, а також вбудовуватися в блоки, чи вузли і деталі устаткування. Діаметри живильного сопла і приймальних каналів вибирають у традиційному для пневмоавтоматики діапазоні 0,5 - 2,0мм [5]. Діапазон базових відстаней h_0 при рівні тиску живлення до 0,2МПа складає 5-20мм. Як вихідний перетворювач 10 зручно використовувати диференціальний рідинний манометр.

Діапазон зсуву виходу живильного сопла Δ складає 1,0-10,0мм. Нижня межа зсуву визначається вимогами технології виготовлення датчика і його працездатності, а верхня - припустимими розмірами живильного вузла і заданим діапазоном виміру.

Кут α при заданому h_0 і обраному значенні Δ обчислюється по залежності $\alpha = \arctg(\Delta/h_0)$, що заявляється. При цьому варто враховувати, що для малих значень h_0 потрібний більший кут і навпаки. Крім цього, чим більше кут α , тим вище чутливість датчика, і навпаки. Для приведених вище діапазонів параметрів h_0, Δ можна приймати $3^\circ < \alpha < 70^\circ$. Однак, з огляду на те, що при занадто великих кутах а погіршується метрологічні властивості датчика (погіршується лінійність робочої характеристики), а при занадто малих - знижується його чутливість, для практичного застосування можна рекомендувати більш вузький діапазон $7^\circ < \alpha < 40^\circ$.

Використання запропонованої корисної моделі дозволяє, завдяки збільшеному діапазону вимірів, підвищеній чутливості і можливості більш точної початкової базової установки об'єктів один щодо одного, підвищити якість наступного технологічного процесу.

Джерела інформації

1. Залманзон Л.А. Аэродинамические методы измерения входных параметров автоматических систем. М.: Наука, 1973, с.209, рис.6.1а.

2. Дмитриев В.Н., Градецкий В.Г. Основы пневмоавтоматики. М.: Машиностроение, 1973, с.42

3. Ибрагимов И.А. и др. Элементы и системы пневмоавтоматики. 2-е перераб. и доп. - М.: Высш.

шк. 1985., с.364-365, рис.9.1-в. - прототип.

4. Залманзон Л.А. Теория элементов пневмоники. м.: Наука, 1969. С.66, ф-ла 7.12.

5. Высоцкий А.В., Курочкин А.П. Пневматические средства измерения линейных величин в машиностроении. М.: Машиностроение, 1979, с. 143-147.



