



УКРАЇНА

(19) UA (11) 63461 (13) U
(51) МПК (2011.01)
B25J 9/00ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ КЕРУВАННЯ КИСТЮ МАНІПУЛЯТОРА

1

2

(21) u201102949

(22) 14.03.2011

(24) 10.10.2011

(46) 10.10.2011, Бюл.№ 19, 2011 р.

(72) ПЕСТУНОВ ВОЛОДИМИР МИХАЙЛОВИЧ,
СТЕЦЕНКО ОЛЕКСІЙ СЕРГІЙОВИЧ(73) КІРОВОГРАДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХ-
НІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ(57) Спосіб керування кистю маніпулятора, при
якому затиск заготовки здійснюють при мінімаль-
ному, заздалегідь визначеному зусиллі і в ході
транспортування контролюють відносно перемі-
щення кисті і заготовки, а за наявності проковзу-
вань зусилля затиску збільшують, який **відрізня-****ється** тим, що зусилля затиску дискретно збіль-
шують у функції сумарного сигналу датчика пере-
міщення і його похідної, для чого сигнал датчика
диференціюють, а коефіцієнт збільшення зусилля
затиску приймають із співвідношення:

$$P=k \cdot P_1,$$

де P і P_1 - фактичне і мінімальне зусилля затиску; k - коефіцієнт збільшення зусилля затиску, приймається в межах

$$k=1,06 \dots 1,41,$$

причому коефіцієнт посилення приймають тим
більший, чим більший сумарний сигнал в системі
вимірювання переміщень.

Корисна модель належить до області машинобудування і може бути використана в системах комплексної автоматизації виробничих процесів приладобудування.

Широко відомі способи керування кистю маніпулятора, при яких вимірюють зусилля захвату і за результатами здійснюють керування [1].

Відомі способи не дозволяють знизити зусилля затиску до мінімальних величин, а зменшення зусилля затиску знижує надійність роботи.

Тому відомі способи передбачають налагодження систем на мінімальне зусилля, що забезпечує надійний затиск. У свою чергу це зусилля залежить від коефіцієнта тертя між поверхнями кисті і предметом, що транспортується. Коефіцієнт тертя визначається багатьма параметрами, в тому числі і вологістю та іншими зовнішніми умовами, що важко піддаються точному обліку. Це викликає зміну коефіцієнта тертя в широкому діапазоні. Тому гарантоване утримання предметів, які транспортуються, потребує використання підвищених зусиль затиску, що призводить до підвищення деформації предметів, які транспортуються, та знижує надійність їх роботи.

Відомий також спосіб, що приймається за прототип, при якому вимірюють один з динамічних параметрів та за результатами здійснюють регулювання [2].

Висока точність відтворення заданого зусилля відомого способу не може не викликати ускладнення системи керування та експлуатації, що призводить до зниження надійності роботи маніпулятора.

Задачею корисної моделі є усунення відмічених недоліків, спрощення та підвищення надійності.

Поставлена задача вирішується тим, що зусилля затиску дискретно збільшують у функції сумарного сигналу датчика переміщення і його похідної, для чого сигнал датчика диференціюють, а коефіцієнт збільшення зусилля затиску приймають з відношення:

$$P=k \cdot P_1,$$

де P і P_1 - фактичне і мінімальне зусилля затиску; k - коефіцієнт збільшення зусилля затиску, приймається в межах $k=1,06 \dots 1,41$,

причому коефіцієнт посилення приймають тим більший, чим більший сумарний сигнал в системі вимірювання переміщень.

Схема здійснення способу, як процесу виконання взаємозв'язаних дій, приведена на кресленні.

Фіг. 1 - загальний вигляд установки для здійснення способу.

Фіг. 2 - схема здійснення способу керування кистю маніпулятора.

(13) U
(11) 63461
(19) UA

Запропонований спосіб характеризується наступною сукупністю відмінних ознак:

1. Наявність сукупності дій. Контролюють швидкість відносного руху кисті і деталі, затиск деталі здійснюють при мінімальному, заздалегідь визначеному зусиллі, яке за наявності руху дискретно збільшують відповідно до приведеного співвідношення.

2. Порядком виконання вказаної сукупності. Перерахована сукупність взаємозв'язаних дій здійснюється паралельно-послідовно. На початку контролюють динамічний параметр, а потім здійснюють регулюванням.

3. Умовами, в яких забезпечується запропонований спосіб, є звичайні виробничі умови експлуатації роботів, при яких відбувається різка зміна запилності, вологості, температури і т. п.

Спосіб здійснюється в такій технологічній послідовності: деталь 1, що транспортується, захоплюється пальцями 2 кисті 3 маніпулятора 4. Пальці 2 маніпулятора стискають деталь 1, що транспортується, мінімальним, заздалегідь визначеним зусиллям. З цією метою в одному з пальців 2 кисті 3 вмонтований датчик 5, виконаний, наприклад, у вигляді підпружиненого ролика, кінематично пов'язаного з ротором, розташованим в магнітному полі котушки статора (не показано на схемі).

Поверхня ролика виконана таким чином, що у контакті з деталлю, що транспортується, має більший коефіцієнт тертя, ніж кінематична пара палець - деталь, що транспортується. Це забезпечує обертання ролика за наявності відносного ковзання в контактній парі палець - деталь.

Отриманий таким чином сигнал з датчика 5 (фіг. 2) подається на пристрій 6, що диференціює, і пристрій 7, що підсумовує. Таке підсумовування сигналів забезпечує підвищення чутливості системи керування. Результуючий сигнал подається на підсилювач 8, звідки надходить на виконавчий пристрій 9, який забезпечує дискретне збільшення зусилля затиску деталі 1 пальцями 2. Знаменник геометричного ряду збільшення зусилля затиску прийнятий із співвідношення $P=(1,06\dots1,41) \cdot P_1$, де P і P_1 - фактичне і мінімальне значення зусилля затиску (кгс).

За наявності відносного руху деталь - палець виконавчий пристрій 9 дискретно збільшує зусилля затиску.

При цьому коефіцієнт посилення приймають тим більшим, чим більший сумарний сигнал в системі вимірювання переміщень.

Якщо виявиться, що таке збільшення недостатнє і ковзання продовжується, виконавчий пристрій 9 знову збільшить силу затиску і так до виключення відносного ковзання в парі деталь - палець. В результаті забезпечується утримання деталі 1 в

кисті 3 маніпулятора 4 із зусиллям, яке лише трохи (на 6-26 %) перевищує необхідне.

Числовий приклад здійснення запропонованого способу. Провести транспортування скляних колб 30 мм в зоні можливих переміщень маніпулятора. Маса деталі, що транспортується, $m=50$ г. Матеріал пальців маніпулятора сталь 40Х. Для утримання скляних колб пальцями маніпулятора визначити зусилля попереднього їх захоплення:

$$P = \frac{Q}{\mu} = \frac{50}{0,1} = 500 \text{ гс,}$$

де μ - коефіцієнт тертя.

Якщо в результаті експлуатації маніпулятора зовнішні параметри середовища, наприклад вологість, змінюються, тоді і необхідна сила затиску стане недостатньою для утримання колби.

Це викличе відносне ковзання в парі колба - палець. В результаті виконавчий пристрій збільшить силу затиску до 530 (гс). Якщо відносний рух не припиниться, виконавчий пристрій знову дискретно збільшить силу затиску і так до ліквідації відносного руху в парі колба - палець. В результаті буде забезпечено транспортування з мінімальним підвищенням зусилля затиску, необхідного для утримання деталі.

Запропонований спосіб вирішує задачу виключення надмірної сили затиску і підвищення надійності. За параметр керування в запропонованому способі прийнята відносна швидкість переміщення і потім функціональне збільшення зусилля, в той час як прототип таких дій не передбачає. Для підвищення чутливості в запропонованому способі передбачається керування по сумарному сигналу, в той час як в прототипі цього немає.

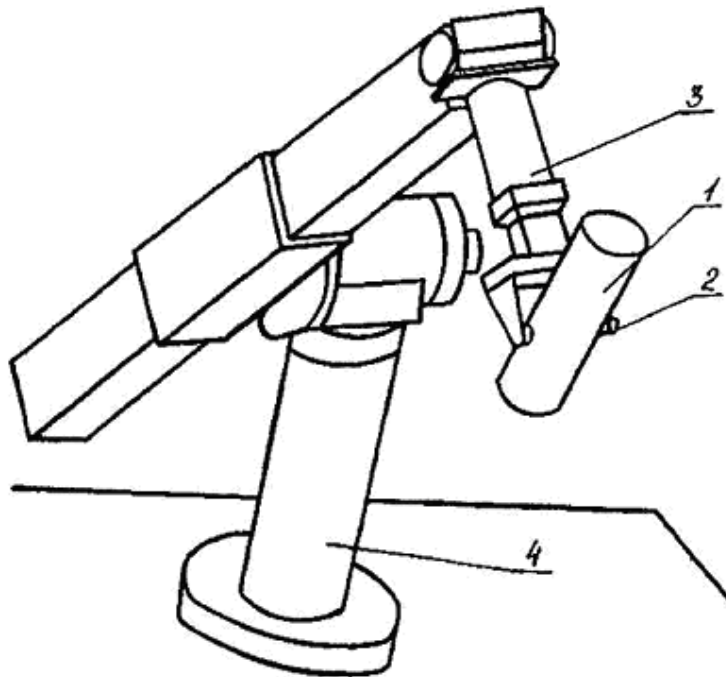
Таким чином, поставлена задача виключення надмірного затиску досягається. При цьому підвищується надійність роботи, оскільки незалежно від стану зовнішнього середовища забезпечується надійне транспортування деталей.

Істотні відмінності способу керування кистю маніпулятора полягають в тому, що приведені у формулі поєднання взаємозв'язаних дій забезпечує отримання якісно нового результату. Цей результат полягає в тому, що робот відтворює роботу кисті руки людини при порівняній простоті здійснення способу.

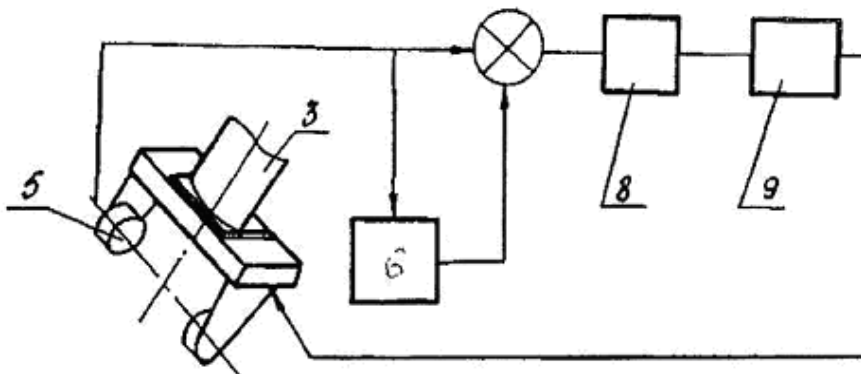
Спосіб може знайти широке застосування в системах комплексної автоматизації виробничих процесів, наприклад, приладобудування. Економічна ефективність запропонованого способу забезпечується за рахунок спрощення системи, здешевлення і підвищення надійності.

Інформаційні джерела:

1. А.С. СРСР № 613891, Бюл. № 25, 1978.
2. А.С. СРСР № 888067, Бюл. № 45, 1981.



Фіг.1



Фіг.2