



УКРАЇНА

(19) UA (11) 35356 (13) A

(51) 6 B23B27/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДвидається під
відповідальністю
власника
патенту

(54) РІЗЕЦЬ

(21) 99095330

(22) 28.09.1999

(24) 15.03.2001

(46) 15.03.2001, Бюл. № 2, 2001 р.

(72) Пестунов Володимир Михайлович, Лисенко
Олександр Володимирович(73) КІРОВОГРАДСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧ-
НИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Різець, що містить у собі корпус, поперечний паз і регульований гвинт, відрізняється тим, що він споряджений другим поперечним пазом, виконаному в хвостовику корпусу, у якому розташований датчик зусилля, включений у замкнуту систему управління механізмом малих переміщень, розташованому в першому поперечному пази

Винахід відноситься до галузі обробки металів різання, а саме до інструменту для токарної обробки.

Відомі пристрої для автоматичного управління процесом обробки, наприклад пристрій, який складається з динамометричного вузла, датчика, що вимірює розмір деталі, датчиків, що вимірюють деформації технологічної системи верстата під дією зусилля різання, управляючого електронного пристрою, що включає задатчик, блоки порівняння, управління, та виконавчого механізму малих переміщень. У процесі обробки динамометричний вузол фіксує рівень сил різання, а датчики - відхилення розмірів деталі і деформації технологічної системи верстата. Сигнали надходять в управляючий електронний пристрій, який, в свою чергу, видає команду на зміну величини подачі, що забезпечує постійний рівень сил різання, пристрій включає виконавчий механізм малих переміщень, що забезпечує зміну положення інструмента та корегування розміру деталі, що обробляється [1].

Недоліками аналога є відносно низька стабільність процесу обробки внаслідок значної кількості ланок у системах вимірювань, складні конструкції вузлів порівняння і управління параметрами процесу обробки. Пристрій відрізняється вузьким діапазоном його застосування внаслідок складності і громіздкості конструкції, а також необхідності вбудовування у верстатне обладнання.

Відомий також різець, який приймається за прототип, що складається з корпусу, у якому виконаний відкритий поперечний паз, заповнений еластичним наповнювачем, регульований позовдовжнього гвинта, встановленого на пружний опір і поєднує головку різця з корпусом [2].

Недоліком прототипу є те, що його конструкція не повністю вирішує проблему стабілізації розміру обробки, а це знижує точність обробки

В основу винаходу поставлена задача підвищення точності обробки і розширення діапазону можливого використання шляхом введення у конструкцію різця елементів системи автоматичного управління процесом обробки, і таким чином стабілізації розміру обробки та підвищення точності обробки.

Поставлена задача вирішується завдяки тому, що корпус різця споряджений другим поперечним пазом, виконаному в хвостовику корпусу, у якому розташований датчик зусилля, включений у замкнуту систему управління механізмом малих переміщень, розташованому в першому поперечному пази

У процесі обробки деталей відбувається постійна зміна зусиль різання, що призводить до зміни величини пружних деформацій технологічної системи верстата, а значить до зниження точності обробки. Відомі системи автоматичного управління процесом обробки, наприклад [1], вирішують проблему підвищення точності обробки, однак відрізняються високим ступенем складності та громіздкості конструкції, а значить і невеликою надійністю та вузьким діапазоном застосування. Також відома конструкція різця [2], однак внаслідок відсутності в конструкції зворотного зв'язку між величинами зусилля різання і деформації технологічної системи верстата, конструкція не вирішує повністю проблему підвищення точності обробки. Застосування у запропонованій конструкції датчика зусилля, розташованого у другому поперечному пази і включеного у замкнуту систему управління механізмом малих переміщень, який розташова-

(19) UA (11) 35356 (13) A

ний у першому поперечному пазу, дозволяє стабілізувати пружну деформацію технологічної системи верстата, що підвищує точність обробки, одночасно спростити відомі системи автоматичного управління точністю обробки і розширити область їх можливого використання у гнучких переналагоджуваних системах.

Конструкція різця представлена на фіг. 1, 2. На фіг. 1 зображена конструкція різця з принциповою схемою замкнутої системи для автоматичного управління процесом обробки. На фіг. 2 зображений вигляд різця зверху.

Різець складається з корпусу 1, що має поперечний паз 2, у якому встановлений датчик 3, наприклад п'єзоелектричний, який вимірює величину радіальної (P_r) складової сили різання. У корпусі різця виконаний також поперечний паз 4, у якому встановлений механізм малих переміщень, який виконаний у вигляді п'єзоелемента 5, що забезпечує поворот різця у поздовжній площині (п'єзоелементу дії складових зусиль різання P_z і P_y , що виникають при обробці деталі 11). У поздовжньому отворі, який виконаний у тілі різця, знаходиться регулювальний гвинт 6, що поєднує головку різця 7 з корпусом 1. Система управління включає у себе задавальний пристрій 8, порівняльний пристрій 9, перетворювач 10 і механізм малих переміщень 5 (п'єзоелемент).

Перед початком обробки порівняльний пристрій 9 балансується спільно з датчиком 3 і задавальним пристроєм 8, а на п'єзоелемент 5 подається первинний сигнал від перетворювача 10. Значення складових сил різання $P_z = P_y = 0$ і вони не впливають на датчик 3. Попереднє зусилля $P_{гв}$, що реєструється датчиком 3, регулюється за допомогою регулювального гвинта 6. В порівняльний пристрій надходять сигнали від дії вихідної сили навантаження корпусу 1 різця $P_{вн} = P_{гв}$ і сигнал постійної величини, що видається задавальним пристроєм 8 $P_z = A$.

У процесі обробки деталі 11 виникають сили різання, в тому числі P_y , яка діє на датчик 3, що надсилає сигнал на порівняльний пристрій 9. Сили різання, що виникають, (у тому числі P_y) деформують технологічну систему верстата. Одночасно у порівняльний пристрій продовжує надходити сигнал від задавального пристрою 8 ($P_z = A$). В тому випадку коли, сила P_y і деформації технологічної системи верстата перевищують допустимі значення, що встановлюється за допомогою задавального пристрою 8, сумарне зусилля на датчик 3 падає ($P_z \neq P_{вн}$; $P_z = P_y - P_y$) і датчик через порівняльний пристрій 9 надсилає сигнал на перетворювач 10, який у свою чергу надсилає сигнал на механізм малих переміщень п'єзоелемент 5, який шляхом

збільшення розміру Δ розвертає головку інструмента 7 відносно пружного елемента М по радіусу R (фіг. 1) і виконує компенсацію пружної деформації технологічної системи верстата та стабілізує розмір обробки.

При увімкненні механізму малих переміщень 5 одночасно зі збільшенням розміру Δ відбувається збільшення сили $P_{гв}$, до тих пір, поки сумарне зусилля P_z , що діє на датчик 3, не буде дорівнювати вихідному $P_{вн}$:

$$P_z = P_{гв} - P_y = P_{вн} \quad (1)$$

Якщо у процесі обробки деталі 11 значення сили різання зміниться (збільшиться або зменшиться), відповідно зміниться і значення складової сили різання P_y , а значить зміниться і деформація технологічної системи верстата, то перестане виконуватись умова (1). Зміну зусилля P_z зафіксує датчик 3, сигнал з якого через порівняльний пристрій 9 і перетворювач 10 надійде у механізм малих переміщень 5, який в свою чергу відповідно (у бік збільшення або зменшення) почне корегувати величину Δ , до тих пір, поки не буде виконуватись умова (1). Таким чином справедливим буде наступний вираз

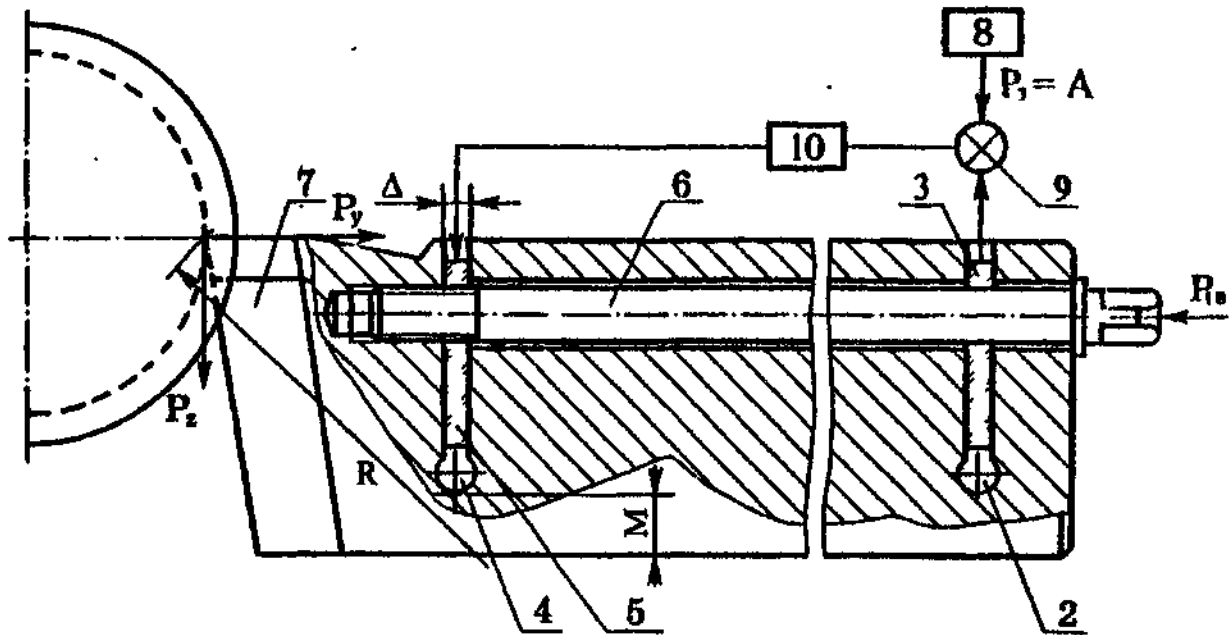
$$P_z = P_{гв} - P_y = \text{const} = A. \quad (2)$$

На основі (2) можливо стверджувати, що відбувається стабілізація пружної деформації технологічної системи верстата ($\Delta_{пж} = \text{const}$), а це призводить до підвищення точності обробки.

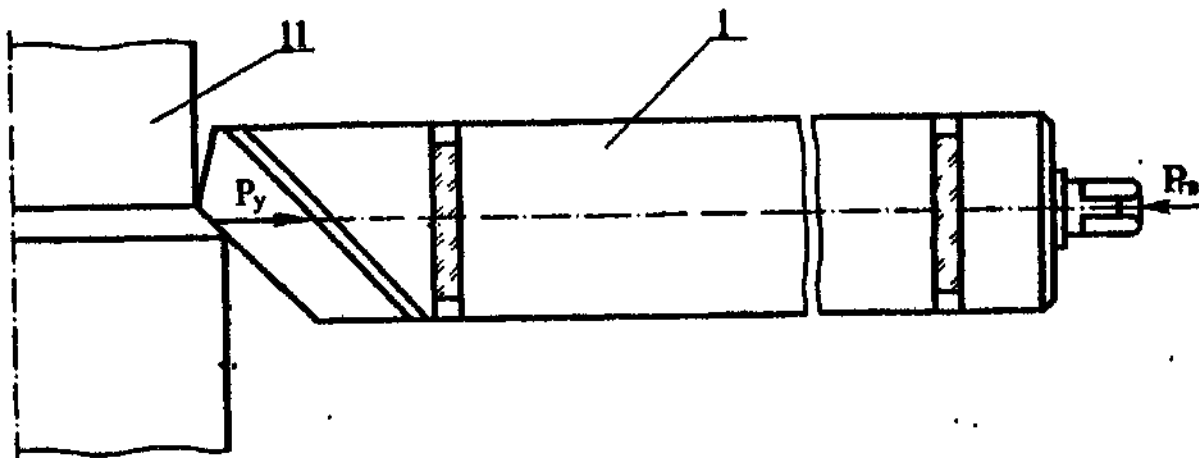
Таким чином різець, що пропонується, дозволяє, у порівнянні з прототипом, підвищити точність обробки, у порівнянні з аналогами спростити конструкцію, розширяє область можливого використання і створює умови для підвищення продуктивності верстатного обладнання, завдяки використанню у конструкції, що пропонується, наступних конструктивних елементів: другого поперечного паза, виконаного у хвостовику корпусу, у якому розташований датчик зусилля, включений у замкнуту систему управління механізмом малих переміщень, розташованого у першому поперечному пазу.

Джерела інформації.

1. Адаптивное управление станками / Под ред. Б.С. Балакшина. - М.: Машиностроения, 1973. - С. 581-584.
2. Патент № 25283 А (Україна), МПК 6 В 23 В 27/00. Токарний різець / В.М. Пестунов, О.В. Лисенко; КІСМ. - Опубл. 30.10.98.



Фиг. 1



Фиг. 2

Тираж 50 экз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
(03122) 3-72-89 (03122) 2-57-03

