



УКРАЇНА

(19) UA (11) 10002 (13) U

(51) 7 B23B1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОБРОБКИ

1

(21) u200504922
(22) 24 05 2005
(24) 17 10 2005
(46) 17 10 2005, Бюл. № 10, 2005 р
(72) Пестунов Володимир Михайлович, Рудич Михайло Леонідович
(73) Кіровоградський національний технічний університет
(57) Спосіб обробки, при якому заготовці і інструменту забезпечують відносний рух формоутворен-

2

ня, а подачу здійснюють дискретно, причому в кожному циклі після дискретного переміщення різця у напрямі подачі його додатково переміщують в тому ж напрямку на наперед фіксовану величину шляхом ступінчастої зміни жорсткості технологічної системи верстата, який відрізняється тим, що додаткове переміщення здійснюють у напрямі руху подачі, а ступінчаста зміна жорсткості технологічної системи верстата здійснюється в тому ж напрямку

Пропозиція відноситься до області машинобудування і, зокрема, до обробки металів різанням лезовим інструментом. Широко відомі способи обробки, при яких заготовці надають обертання, а інструмент переміщують у напрямі руху подачі. Відомі і верстати для здійснення вказаних способів, що містять привід обертання шпинделя і привід подачі супорта [1].

Відомі способи і верстати для його здійснення не забезпечують дроблення зливної стружки, що обмежує область їх можливого використання.

Відомий також спосіб і пристрій для його здійснення, що приймається авторами за прототип. Цей спосіб, при якому заготовці і інструменту надають відносний рух формоутворення, а подачу здійснюють дискретно, причому в кожному циклі руху після дискретного переміщення різця додатково переміщують на наперед фіксовану величину шляхом ступінчастої зміни жорсткості технологічної системи верстата [2].

Переміщення інструменту під кутом до осі обертання заготовки вносить свої особливості в умови використання способу. Вказаний кут нахилу залежить від геометрії різця, що з одного боку ускладнює конструкцію, а з іншою обмежує область можливого використання способу і пристрою для його здійснення.

Метою пропозиції є усунення відзначених недоліків, спрощення і розширення області можливого використання.

Поставлена мета досягається тим, що в кожному циклі після дискретного переміщення різця у напрямі подачі, його додатково переміщують на

наперед фіксовану величину у напрямі руху подачі. Пристрій для здійснення способу розташований вільно на супорті і забезпечений що найменше двома упорами і спирається на пружину в напрямі зворотного руху подачі, а сила дії пружини на різцетримачі прийнята з нижче приведеного співвідношення.

Пристрій для здійснення способу складається 1 - електродвигун, 2 - коробка швидкостей, 3 - шпиндель, 4 - коробка подач, 5 - супорт, 6 - різцетримач, 7 - різець, 8 - станина, 9 - деталь, 10 - задня бабка, 11 - пружина, 12, 13 - упори.

Схема здійснення способу, як процесу виконання взаємозв'язаних дій, зображена на кресленні Фіг 1 - схема здійснення способу Фіг 2 - схема пристрою для здійснення способу.

Спосіб здійснюється в такій технологічній послідовності. Деталь 1 Фіг 1, як завжди, закріплюється в патроні шпинделя верстата і забезпечується обертання з частотою n , згідно заданій швидкості різання. Різець 2 закріплюють в різцетримачі 3, який встановлений на супорті, показаному на Фіг 2. Супорту верстата надають циклічний рух подачі.

В кожному циклі руху супорта, жорсткість як здатність елементів технологічної системи верстата чинити опір деформації у напрямі руху подачі, ступінчасте змінюють. Ступінчаста зміна жорсткості різцетримача здійснюється шляхом зміни характеристик його пари (пружина або жорсткий упор). Число ступенів зміни жорсткості приймають по числу проходів. Частоту дискретних переміщень супорта визначають із співвідношення

(19) UA (11) 10002 (13) U

$$K \leq \frac{nm}{z}$$

де K -частота дискретних переміщень супорта в хвилину,

n - частота обертання шпинделя, об/хв ,

z - число ступенів жорсткості, т-число ріжучих інструментів, рівномірно розташованих по колу оброблюємої поверхні

Ступінчаста зміна жорсткості системи технологічної системи верстата, у напрямку руху подачі забезпечує багатопрохідну обробку в кожному циклі рухів супорта 3 приведеної на Фіг 1 схеми витікає, що за час першого обороту деталі 1 в циклі обробки відбувається врізання різця 2 в заготовку 1 на величину подачі S_1 , і потім різець зрізує шар перетином 4

Для цього заготовці необхідно здійснити один оберт Потім ступінчато змінна жорсткість технологічної системи верстата забезпечує врізання різця 2 в заготовку на величину подачі S і при подальшому обертанні заготовки різець 2 зрізає шар металу перетином 5 Надалі циклічний процес обробки повторюється до повної обробки поверхні

Схема пристрою для здійснення способу показана на Фіг 2 Пристрій містить привід головного руху, який складається з електродвигуна 1, коробки швидкостей 2, шпинделя 3, привіда подачі, що включає коробку подачі 4, супорт 5, різцетримач 6, різець 7

На станині 8 верстата встановлені всі вузли верстата, у тому числі коробка швидкостей 2 в шпинделі 3, в якому закріплюється оброблювана деталь 9 Вільний кінець деталі 9 підтискається центром задньої бабки 10 Різцетримач 6 встановлений на супорті 5 має два фіксованих положення, забезпечує жорсткими упорами До одного з упорів різцетримач притискається пружиною 11

Робота пристрою

Деталь 9, закріпленої в патроні шпинделя 3 верстата, надається обертання з частотою, що забезпечує задану швидкість різання Механізм циклічної подачі настроюється на частоту, отриману із вищенаведеного співвідношення

На початку обробки різець 7 встановлюється на повну глибину обробки і супорту надається циклічна подача Різець 7 врізається в заготовку 9 на величину подачі S_1 , яка більше величини S (відстань між двома фіксованими положеннями різцетримача 6) Складова P_x сили різання стискає пружину 11 і притискає різцетримач 6 до упора 12, так як сила пружини приймається із співвідношення

$$P \geq P_{0j} \geq P_x,$$

де P_x і P_{x1} - складові сили різання у напрямку руху подачі першого і другого проходу За перший оберт заготовки при одному різці 7, встановленому в різцетримач 6, різець зрізає шар металу на величину подачі S Зрізав шар металу, різець звільняється і пружина 11 переводить різцетримач 6 з різцем 7 в друге фіксоване положення і притискає його до упора 13 Різець 7 зміщується у напрямку подачі на величину S (переходить в положення, показане на кресленні) Величина подачі S менше подачі S_1 , тому сили різання зменшуються, зменшуються пружні деформації технологічної системи

верстата у напрямку утворення розміру і підвищується точність обробки Заготовка відповідно до приведених вище співвідношень частоти обертання шпинделя здійснює черговий оберт Після зрізання чергового шару металу цикл обробки повторюється до її закінчення В результаті забезпечується кінематичне дроблення стружки і двопрхідна обробка з подачею S_1 і S

Традиційна багатопрохідна обробка передбачає багатократне проходження однієї і тієї ж ділянки Схеми такого проходження не зберігає, ефект багатопрохідної обробки Полягає він в тому, що кожна елементарна ділянка завдовжки L обробляється за два обороти заготовки

При першому оберті знімається основний шар металу і цю обробку елементарної ділянки можна назвати першим проходом Потім відбувається ступінчаста зміна жорсткості в технологічній системі верстата а при наступному обертоті відбувається точіння при новому перетині шару, що зрізається (другий прохід елементарної поверхні)

Оскільки надалі цикл повторюється, кожна елементарна ділянка обробляється двічі, що еквівалентно по досягаемому ефекту двом проходом

В процесі обробки відбуваються значні зміни сил різання і як це впливає на точність Якщо точність обробки порівнювати з традиційною однопрхідною обробкою, то вона буде вище тому що остаточне формоутворення поверхні відбувається при порівняно малих силах різання (зменшується деформація технологічної системи верстата і підвищується точність)

Так, при точінні із швидкістю 20м/хв час урізування на глибину 5мм складе приблизно 0,015сек Час одного оберту заготовки при діаметрі заготовки рівному 200мм складає 2сек Звідси витікає, що основну частину часу відбувається точіння на висоті різця Це дозволяє підвищити продуктивність порівняно з двопрхідною обробкою, оскільки виключається необхідність повернення різця в початкове положення і вторинної, установки різця на глибину обробки При двох, трьох і т д різцях, рівномірно розташованих по колу оброблюваної поверхні в різцетримачі 6 процес обробки здійснюється аналогічно, а відповідно до приведеної вище залежності змінюється частота дискретних переміщень супорта у напрямку руху подачі

Приклад здійснення способу

Провести токарну обробку циліндрової поверхні деталі з в'язкої сталі 1417Н3 ($G = 96$ 110кгс/мм) при наступних даних Матеріал пластини різця Т15К6 Діаметер обробки $D = 60$ мм Глибина обробки $t = 3$ мм Подачі $S_1 = 0$ 3мм/об, $S = 0$ 08мм/об, $V = 81$ м/мін, $P = 110$ кгс Пружина заздалегдь стискається до зусилля $P = 50$ кгс Частота обертання шпинделя $n = 430$ об/хв Частота дискретних переміщень супорта визначається із співвідношення

$$K \leq \frac{430 * 1}{2}$$

Приймаємо $K = 210$ дискретних переміщень за хвилину Вказані режими, умови обробки і прийняті відповідностей з пропонованою формулою частота дискретних переміщень супорта і настройка пружини забезпечує двопрхідну обробку (напівчистову і чистову) за час переміщення супорта на довжину оброблюваної поверхні деталі Зниження

складових сили різання чистового проходу веде до зниження деформації елементів технологічної системи верстата у напрямі утворення розміру обробки. Таким чином поставлена мета підвищення точності досягається.

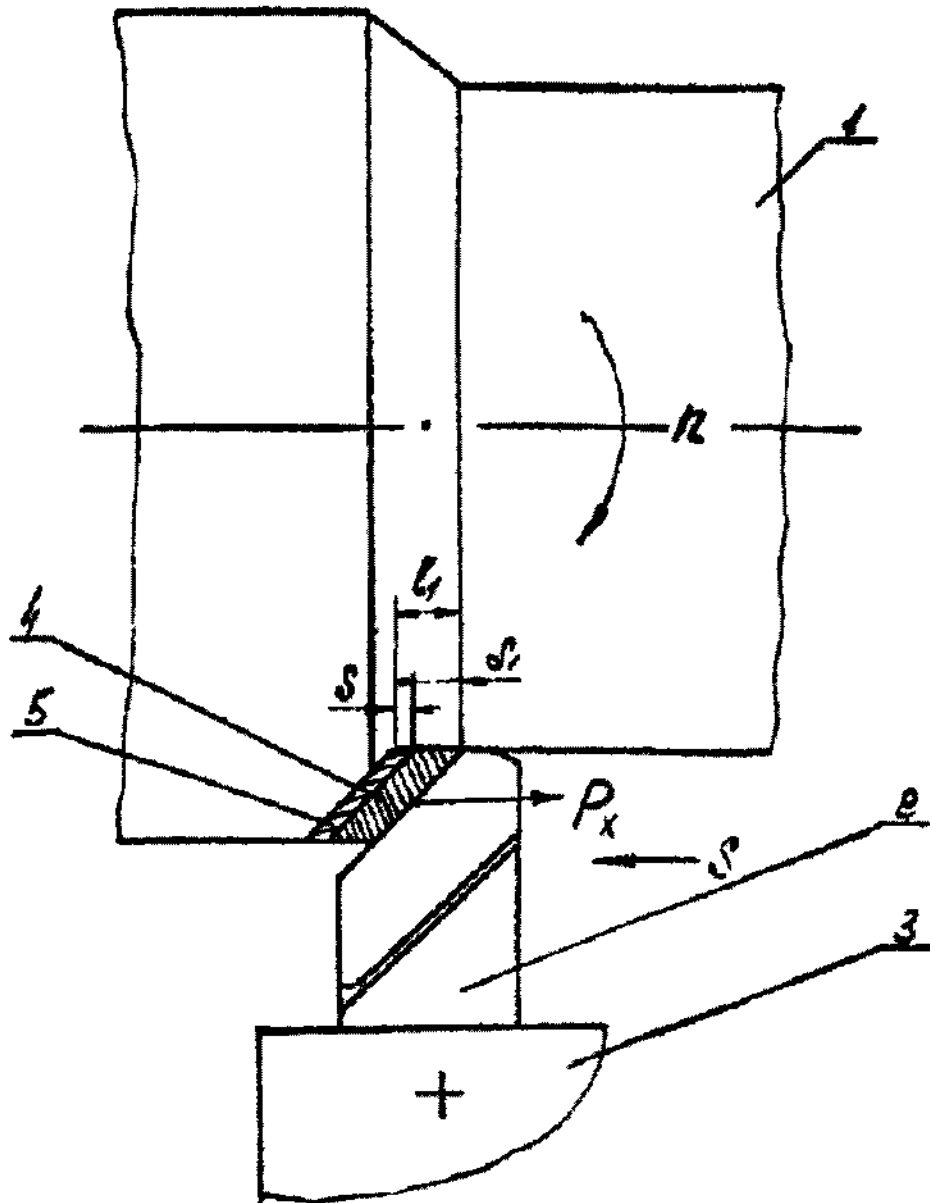
З наведеного прикладу виходить, що за 10 оборотів заготовки супорт зробить п'ять дискретних переміщень. Перший з кожних двох оборотів є напівчистовим, другий - чистовим.

Таким чином, в кожному з десяти оборотів п'ять напівчистових і п'ять чистових проходів. При урізуванні різця з швидкістю, сумірною із швидкістю різання, точність відбувається практично тільки при висоті різця, що покращує умови його роботи.

Підвищення продуктивності і ефективності досягається за рахунок виключення необхідності повернення різця в початкове положення і вторинної установки різця на глибину обробки. Крім того, виходить ефект дроблення зливної стружки. Спосіб простий в здійсненні і може отримати широке вживання при обробці в'язких і важкооброблюваних матеріалів в автотракторній промисловості.

Джерела інформації

1 „Металлорежущие станки“ под редакцией Н С Ачеркана, Машгиз, 1967г стр 36, фиг 1 28
2 Авт Св №806260, Бюл №7, 1981г



Фиг. 1

