



УКРАЇНА

(19) UA (11) 71373 (13) A

(51) 7 B24B37/02

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

(54) СПОСІБ ДОВЕДЕННЯ РІЗАЛЬНОГО ІНСТРУМЕНТУ

1

2

(21) 20031212422

(22) 25.12.2003

(24) 15.11.2004

(46) 15.11.2004, Бюл. № 11, 2004 р.

(72) Грабченко Анатолій Іванович, Доброскок Володимир Ленінірович, Філімонов Євген Васильович

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

(57) Спосіб доведення різального інструменту, при якому спочатку формують робочу зону інструменту, що здійснює доведення, шляхом обробки його різальним інструментом при їх відносному робочому переміщенні, після чого їх переміщують у напрямку, зворотному первісному, який відрізняється тим, що на етапі формування робочої поверхні інструменту, що здійснює доведення, на першому проході траєкторію переміщення інструменту розбивають на ряд ділянок, визначають навантаження i , задавши постійну продуктивність доведення для кожної j -ї ділянки i -го проходу, розраховують збільшення кута нахилу напівдотичної при здійсненні наступного проходу:

$$\Delta\alpha_j^{i+1} = \frac{I_n \cdot (\Delta P_z^i)^k}{P_{nj} \cdot v_j \cdot T_j},$$

де ΔP_z - відхилення тангенціальної складової сили різання від середньоарифметичної величини на попередньому проході при формуванні інструменту, що здійснює доведення; $k=0,1-0,3$ - технологічний коефіцієнт; P_n - навантаження всередині даної ділянки інструменту, що здійснює доведення, по нормалі до поверхні при доведенні; v - швидкість різання при доведенні; T - тривалість контакту при доведенні, переміщують інструмент по траєкторії, трансформованої з урахуванням зсуву кута нахилу напівдотичної $\Delta\alpha_j^{i+1}$, повторюють проходи по еквідистантній і зміщеній траєкторії, поки не буде досягнута відносна сталість складової P_z , потім на доводник наносять абразивну пасту і різальний інструмент переміщують по траєкторії, що збігається з його траєкторією при формуванні робочої поверхні інструменту, що здійснює доведення.

Винахід відноситься до верстатобудування, стосується виготовлення різального інструменту і може бути використаний для доведення робочих поверхонь інструментів.

Відомо, що зміна відносин радіуса при вершині різця до радіуса криволінійної поверхні R/R' впливає на питомі контактні навантаження, що діють на задню поверхню інструменту. При фіксованих значеннях швидкості різання, глибини і подачі на задній поверхні різця існує близька до лінійного залежність росту дотичних і нормальних навантажень із зміною відносини R/R' , що дозволяє використовувати параметр P_z для визначення як фізичних, так і геометричних параметрів контакту інструменту і доводника [1].

Відомий спосіб доведення криволінійних крайок різального інструменту, при якому формують робочу зону доводника шляхом обробки його різальним інструментом при їх відносному робочому переміщенні, після чого на доводник наноситься абразивна паста, інструмент нахилляють і виконують доведення в напрямку, зворотному первісному по траєкторії, що еквідистантна крайці різального інструменту [2].

Недоліком цього способу є відсутність механізмів регулювання продуктивності і якості доведення.

Задача винаходу - підвищення продуктивності і якості доведення шляхом урахування характеристик процесу на етапі багатопрохідного формування робочої поверхні доводника.

Спосіб здійснюється наступним чином. Різальний інструмент формує робочу поверхню для свого наступного доведення. При цьому використовують верстат із ЧПУ, що забезпечує багаторазове переміщення інструменту по одній

(13) A

(11) 71373

(19) UA

траєкторії, причому будь-яка траєкторія визначає відповідність контактуючих поверхонь. На фіг.1 показана схема мимобіжних переміщень інструменту 1 при послідовному формуванні робочої зони доводника 2. Відповідно до винаходу формування робочої поверхні інструменту, що здійснює доведення виконують за кілька парних проходів. Для забезпечення сталості глибини різання траєкторію першого проходу кожної пари приймають еквідистантною останньому проходу попередньої. Переміщення на першому проході першої пари здійснюють по раніше визначеній траєкторії (наприклад, еквідистанті до крайки інструменту, по дузі окружності), а другий прохід еквідистантний першому. У наступних парних проходах на першому проході траєкторія переміщення являє собою еквідистанту, трансформовану з урахуванням тангенціальної складової сили різання P_z на попередньому проході, а другий прохід пари еквідистантний першому. Для цього на другому проході кожної пари траєкторію переміщення розбивають на ряд ділянок, для яких вимірюють значення тангенціальної сили різання, а обробку роблять у діапазоні швидкостей, що виключає різку зміну сил різання, коли ріст температури приводить до зміни фізичного характеру тертя, або при постійній швидкості різання. Кількість проходів визначають відносно сталістю складової P_z під час здійснення проходу, що лімітує.

Відомо, що питома продуктивність при доведенні (тобто знімання матеріалу при одиничному зусиллі на одиницю часу) є функцією координат оброблюваного інструменту при фіксованому значенні швидкості різання. При заданому зніманні в середині деякої ділянки інструменту по нормалі до крайки інструменту l_n , зміну кута нахилу напівдотичної $\Delta\alpha$ визначають як функцію зміни тангенціальної складової ΔP_z при формуванні сполученої ділянки доводника на попередньому проході. Тоді при постійній продуктивності доведення для j -ї ділянки i -го проходу кут нахилу напівдотичної для наступного проходу зміниться з урахуванням збільшення:

$$\Delta\alpha_j^{i+1} = \frac{l_n \cdot \left(\frac{\Delta P_z^i}{z_j}\right)^k}{P_{nj} \cdot v_j \cdot T_j}$$

де ΔP_z - відхилення тангенціальної складової сили різання від середньоарифметичної величини на попередньому проході при формуванні інструмента, що здійснює доведення;

$k=0,1-0,3$ - технологічний коефіцієнт;

P_n - навантаження в середині даної ділянки ін-

струменту по нормалі до крайки доводимого інструменту при доведенні;

v - швидкість різання при доведенні;

T - тривалість контакту при доведенні.

Параметри коефіцієнта k враховують розкоження умов навантаження інструменту при формуванні інструмента, що здійснює доведення і доведенню. Більші значення параметра k приймаються для більш ламких, а менші - для менш ламких матеріалів доводимого інструменту.

Розраховуються криві, для яких враховується тільки еквідистантне відстояння -глибина різання t (другі криві в парі) і криві, що мають додатковий зсув $\delta\alpha$ (перші криві в парі). На фіг.2 показаний графік траєкторій переміщення для фіг.1 в однорідних координатах, де s - відстань, на яке точка віддаляється від свого початкового положення, α - кут повороту напівдотичної.

На фіг.3 показана побудова для довільної кривої 3, описаної як $F^j(x, y)$, зміщеної еквідистантною траєкторії 2 переміщень інструменту 1 при формуванні інструмента, що здійснює доведення. Координати еквідистантного контуру розраховуються по формулі:

$$x_{j+1}^i = t_{j+1} \cdot \cos \left(\Delta\alpha_j^i + \arctg \left(\frac{\partial F_j}{\partial y_j} / \frac{\partial F_j}{\partial x_j} \right) \right)$$

$$y_{j+1}^i = t_{j+1} \cdot \sin \left(\Delta\alpha_j^i + \arctg \left(\frac{\partial F_j}{\partial y_j} / \frac{\partial F_j}{\partial x_j} \right) \right)$$

Далі повторюють парні проходи траєкторії, трансформованої з урахуванням зсуву, і по еквідистантної траєкторії поки не буде досягнута відносна сталість складової P_z .

Така схема може бути реалізована на будь-якому верстаті з ЧПУ, оснащеному динамометром і дозволяє в комплексі враховувати геометричні і фізико-механічні характеристики кожного доводимого інструменту безпосередньо при формуванні профілю доводника, що забезпечує підвищення продуктивності і якості доведення крайок різальних інструментів.

Джерела інформації:

1. Старков В.К. Обработка резанием. Управление стабильностью и качеством в автоматизированном производстве. М.: Машиностроение, 1989. - 296с.

2. А.С. СРСР №1701495, МПК ⁴ B24B37/02, 1991. Б.И. №48.

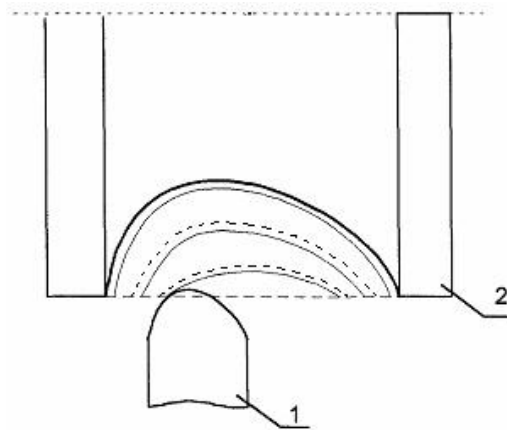


Fig. 1

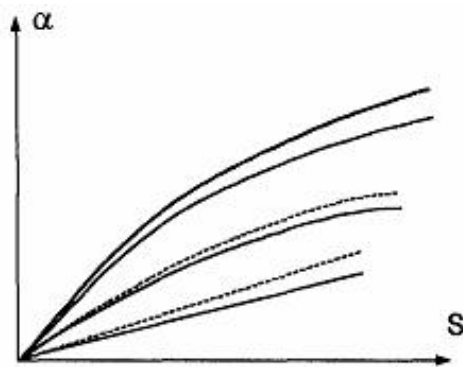


Fig. 2

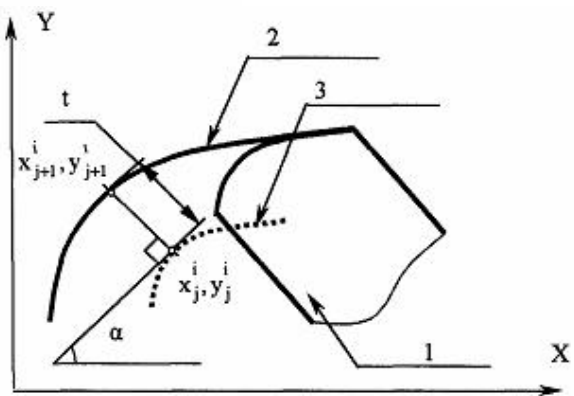


Fig. 3