



УКРАЇНА

(19) UA (11) 17962 (13) U
(51) МПК (2006)
B23C 5/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ТОРЦЕВА ФРЕЗА

1

2

(21) u200604758

(22) 28.04.2006

(24) 16.10.2006

(46) 16.10.2006, Бюл. №10, 2006р.

(72) Коротун Микола Миколайович, Краснабарод
Володимир Петрович

(73) СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Торцева фреза з механічним кріпленням чорнових та чистових різальних елементів, що складається із двох співвісно розміщених зовнішнього та внутрішнього корпусів, причому чорнові різальні елементи розміщені на бокових поверхнях зовнішнього корпусу, закріпленого на шпинделі верстата, а чистові різальні елементи - на зовнішній торцевій поверхні внутрішнього корпусу, який закріпле-

ний за допомогою кріпильного гвинта, яка **відрізняється** тим, що внутрішній корпус установлений з можливістю осьового переміщення і під'єднаний до зовнішнього корпусу за допомогою одностороннього за напрямком форми зубчастого з'єднання, яке виконане щонайменше з двома зубцями однакової висоти, розміщеними на зовнішньому корпусі, і канавками, виконаними на внутрішньому корпусі, які за формою ідентичні зубцям, причому глибина однієї з канавок перевищує глибину другої канавки, а глибина канавок не перевищує висоту зубців, причому відстань між зубцями дорівнює ширині усіх канавок, і крім того внутрішній корпус підпружинений до кріпильного гвинта.

Корисна модель відноситься до металообробки і може бути використана при обробці плоских поверхонь деталей на верстатах фрезерної групи.

З рівня техніки відома аналогічна за призначенням торцева фреза, що містить корпус, розміщений на оправці, на торцевій поверхні якого розміщені різальні елементи, проміжний диск, жорстко пов'язаний з оправкою та пружно з корпусом фрези, а також базові елементи між корпусом та диском. При цьому можливе осьове переміщення корпусу відносно оправки у процесі різання [див. А.С. СРСР №643254, МПК В23 С 5/06, 1979].

Недоліком такої фрези є те, що переміщення корпусу в осьовому напрямку відбувається спонтанно, у залежності, наприклад, від зміни припуску. Це приводить до того, що після обробки поверхні такою фрезою потрібен чистовий прохід для покращення шорсткості поверхні.

У сучасному машинобудуванні при нестабільності припусків на обробку плоских поверхонь застосовуються фрези із ступінчастою схемою різання, що дозволяють поєднувати чорнову та чистову обробку однією фрезою.

З рівня техніки відома найближча за кількістю загальних ознак та аналогічним призначенням торцева фреза, що складається із двох співвісно розміщених зовнішнього та внутрішнього корпусів, причому чорнові різальні елементи розташовані на

торцевих поверхнях зовнішнього корпусу, закріпленого на оправці, який є рухомим та підпружиненим до оправки, а чистові різальні елементи - на торцевій поверхні внутрішнього корпусу, який закріплений жорстко на оправці за допомогою кріпильного гвинта. Така корисна модель за сукупністю суттєвих ознак є найбільш близькою до пропонованої конструкції торцевої фрези і яка є прототипом корисної моделі [див. А.С. СРСР №600757, МПК В23 С 5/06, 1984].

Недоліком торцевої фрези є те, що зовнішній корпус з чорновими різальними елементами по відношенню до внутрішнього корпусу з чистовими різальними елементами може переміщуватись в осьовому напрямку без жорсткої опори і без жорсткого базування. З урахуванням того, що зовнішній корпус має базування тарілчастою пружиною, жорсткість положення зовнішнього корпусу набагато нижча жорсткості внутрішнього. Це веде до того, що деформації, які виникають під навантаженням різальних елементів силами різання, передаються через зовнішній корпус на тарілчасту пружину, яка має нелінійну характеристику деформування, а значить і нелінійний характер переміщення зовнішнього корпусу, що збільшує навантаження на різальні елементи внутрішнього корпусу і як наслідок знижує шорсткість оброблюваної поверхні.

(19) UA (11) 17962 (13) U

Високі вимоги до точності взаємного розміщення різальних елементів торцевих фрез, їх жорсткого базування у процесі різання неможливі для практичної реалізації у даній конструкції торцевої фрези, і призводить до перекошеного положення зовнішнього корпусу по відношенню до внутрішнього, утворенні «вібросліду», і як наслідок зниження шорсткості оброблюваної поверхні. Вказані недоліки негативним чином впливають на точність якості обробки. Крім того, на відомій конструкції неможливо виконати ступінчасте жорстке регулювання положення внутрішнього корпусу по відношенню до зовнішнього.

Технічною задачею, на рішення якої направлена корисна модель торцевої фрези, є регулювання положення внутрішнього корпусу по відношенню до зовнішнього шляхом удосконалення конструкції їх базування, де внутрішній корпус розміщений з можливістю осьового переміщення та базування за допомогою одностороннього за напрямком форми зубчастого з'єднання, тобто з можливістю жорсткого регулювання вильоту усіх чистових різальних елементів за рахунок одночасного осьового переміщення внутрішнього корпусу.

Технічний результат, який досягається при використанні такої корисної моделі з можливістю регулювання положення внутрішнього корпусу по відношенню до зовнішнього, полягає у зниженні навантажень на різальні елементи внутрішнього корпусу, рівномірному розподілу навантажень на різальні елементи внутрішнього корпусу, запобігає появленню «вібросліду», підвищенні шорсткості та точності оброблюваної поверхні та експлуатаційної надійності торцевої фрези.

Поставлена технічна задача вирішується тим, що у торцевій фрезі з механічним кріпленням чорнових та чистових різальних елементів, що складається із двох співвісно розміщених зовнішнього та внутрішнього корпусів, причому чорнові різальні елементи розміщені на бокових поверхнях зовнішнього корпусу, закріпленого на шпинделі верстата, а чистові різальні елементи - на зовнішній торцевій поверхні внутрішнього корпусу, який закріплений за допомогою кріпильного гвинта, відповідно до корисної моделі, внутрішній корпус установлений з можливістю осьового переміщення і під'єднаний до зовнішнього корпусу за допомогою одностороннього за напрямком форми зубчастого з'єднання, яке виконане по меншій мірі з двома зубцями однакової висоти, розміщеними на зовнішньому корпусі, і канавками, виконаними на внутрішньому корпусі, які за формою ідентичні зубцям, причому глибина однієї з канавок перевищує глибину другої канавки, а глибина канавок не перевищує висоту зубців, причому відстань між зубцями дорівнює ширині усіх канавок, і крім того внутрішній корпус підпружинений до кріпильного гвинта.

Ця сукупність загальних і основних відмінних суттєвих ознак, якими характеризується торцева фреза, що заявляється, не відома з рівня техніки, є новою і достатньою у всіх випадках, на які розповсюджується об'єм правового захисту.

Виконання торцевої фрези в сукупності з усіма суттєвими ознаками, включаючи відмінні, дозволяє

завдяки жорсткому базуванню за допомогою одностороннього за напрямком форми зубчастого з'єднання у процесі різання виключити перекошене положення внутрішнього корпусу до зовнішнього, усунути появу «вібросліду» від не жорсткості базування корпусів, і як наслідок підвищити шорсткість та точність оброблюваної поверхні.

Виконання одностороннього за напрямком форми зубчастого з'єднання дає можливість виконувати регулювання у напрямку канавок, а іншому напрямку сприймати крутний момент внутрішнім корпусом від зовнішнього корпусу і забезпечувати жорстке регулювання корпусів. Наявність по меншій мірі двох канавок на внутрішньому корпусі, глибина однієї з яких перевищує глибину другої канавки, дозволяє отримати постійний перепад висоти чистових різальних елементів по відношенню до чорнових, що також впливає на стабільність шорсткості оброблюваної поверхні. Виконання глибини канавок не більшою за висоту зубців дає можливість регулювання внутрішнього корпусу по відношенню до зовнішнього на кожному ступені з'єднання, запобігає появи «вібросліду». Наявність відстані між зубцями, що дорівнює ширині усіх канавок, забезпечує потрібну точність розміщення внутрішнього корпусу по відношенню до зовнішнього, що сприяє стабільності та точності обробки. Підпружинений внутрішній корпус до кріпильного гвинта дозволяє вибирати зазори між кріпильним гвинтом та корпусом, які з'являються при осьовому переміщенні корпусу.

Сутність корисної моделі пояснюється кресленням, де на Фіг.1 подано осьовий перетин торцевої фрези, а на Фіг.2 - вид А складеного зубчастого з'єднання внутрішнього рухомого корпусу із зовнішнім корпусом, на Фіг.3. вид розгортки канавок різної висоти на внутрішньому корпусі, на Фіг.4, 5, 6, 7 - різні положення зубців зовнішнього корпусу та канавок внутрішнього корпусу.

Торцева фреза складається із зовнішнього корпусу 1, із закріпленими на бокових поверхнях чорновими різальними елементами 2, внутрішнього рухомого корпусу 3, із закріпленими на торцевій поверхні чистовими різальними елементами 4, пружини 5 та кріпильного гвинта 6. Внутрішній рухомий корпус 3 базується на зовнішньому корпусі 1 і підпружинений до кріпильного гвинта 6 пружиною 5. Внутрішній корпус 3 під'єднаний до зовнішнього корпусу 1 за допомогою зубчастого з'єднання, яке виконане із зубцями 7, односторонніми за напрямком форми, та канавками 8, які за формою ідентичні зубцям 7. Зубці 7 однакової висоти розміщені на зовнішньому корпусі 1, а канавки 8, глибина однієї з яких перевищує глибину другої на величину d , розміщені на внутрішньому рухомому корпусі 3. Глибина канавок 8 не перевищує висоту зубців 7. Відстань між зубцями $L_{\text{зубців}}$ дорівнює ширині усіх $L_{\text{канавок}}$ (Фіг.2).

Зовнішній корпус 1 прикріплений до шпинделя верстата за допомогою хвостовика 9, який виконано суцільно з зовнішнім корпусом 1. Установочними гвинтами 10 можливо виконувати регулювання чорнових різальних елементів на необхідну глибину різання, а гвинтами 11 виставляти на одну ви-

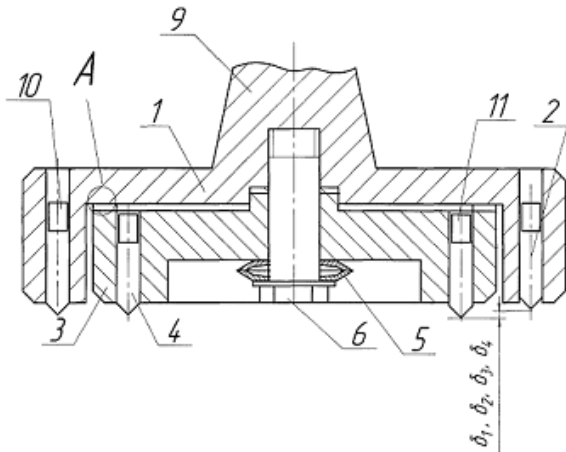
соту чистові різальні елементи до складання фрези.

Фреза працює таким чином. Внутрішній рухомий корпус 3 приєднаний до зовнішнього корпусу 1 з можливістю регулювання осевого переміщення відносно зовнішнього нерухомого корпусу. Регулювання відбувається за допомогою одностороннього за напрямком форми зубчастого з'єднання із зубцями 7 на зовнішньому корпусі та канавками 8 на внутрішньому корпусі таким чином. Внутрішній корпус 3 виводять із приєднання до зовнішнього корпусу 1 опусканням його на величину, що перевищує висоту зубців 7. Потім внутрішній корпус 3 повертають відносно зовнішнього корпусу 1 на одну, дві і т.д. канавки 8. Далі при розміщенні вибраних за глибиною канавок 8 проти зубців 7 внутрішній корпус 3 під дією пружини 5 приєднується до зовнішнього 1. Тому що глибина канавок 8 змінюється від однієї канавки до іншої на величину d , то при повертанні внутрішнього рухомого корпусу 3 на одну канавку відбувається осеве переміщення внутрішнього корпусу 3

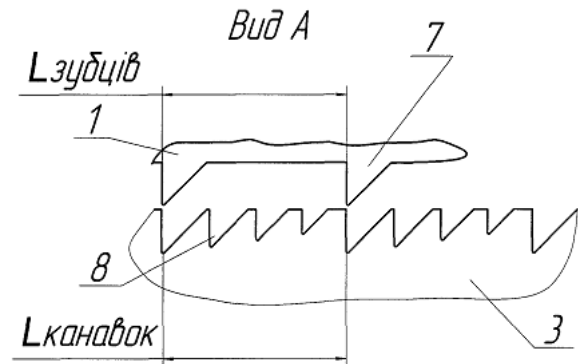
на величину d , яка дорівнює різниці глибин цих двох канавок 8 (Фіг.3). При послідовному повертанні внутрішнього рухомого корпусу 3 по відношенню до нерухомого корпусу 1 можна отримати значення величин регулювання $d_1 d_2 d_3 d_4$ (Фіг.4, 5, 6, 7). Завдяки односторонній за напрямком формі зубців 7 та канавок 8 внутрішній рухомий корпус 3 може провертатися лише в одному напрямку, за напрямком нахилу канавок 8 (Фіг.2). У протилежному напрямку канавок 8 рухомий корпус 3 сприймає крутний момент від зовнішнього корпусу 1.

Таким чином, без зняття фрези з верстата можна регулювати глибину різання чистових різальних елементів по відношенню до чорнових, тобто запропонованою торцевою фрезою можна проводити чорнову, напівчистову, та чистову обробку плоских поверхонь деталей.

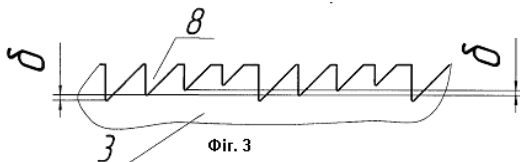
Пропонована торцева фреза може бути неодноразово виконана в умовах промислового виробництва з використанням стандартного устаткування, сучасних матеріалів і технології на будь-якому машинобудівному підприємстві.



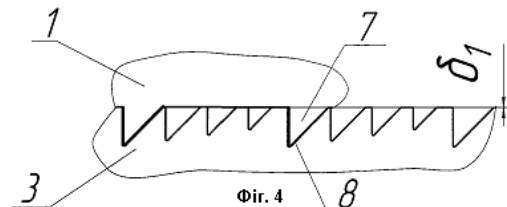
Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3



Фіг. 4

