



УКРАЇНА

(19) UA (11) 49308 (13) A

(51) B 23C5/06

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

(54) ТОРЦЕВА ФРЕЗА

1

2

(21) 2001107319

(22) 26 10 2001

(24) 16 09 2002

(46) 16 09 2002, Бюл. № 9, 2002 р.

(72) Виговський Георгій Миколайович, Окішев Рус-
лан Олександрович(73) ЖИТОМИРСЬКИЙ ІНЖЕНЕРНО-
ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ(57) Торцева фреза з механічним кріпленням чор-
нових (3, 4) та чистових (5) різальних елементів,
що складається із зовнішнього корпусу (1), закріп-
леного за допомогою кріпильних гвинтів (7), та
внутрішнього корпусу (2), закріпленого за допомо-
гою кріпильного гвинта (9), яка відрізняється тим,що чорнові різальні елементи (3, 4) розташовані
на бокових поверхнях зовнішнього корпусу (1),
закріпленого на шпинделі верстата, а чистові різаль-
ні елементи (5) - на зовнішній боковій поверхні
внутрішнього корпусу (2), який є змінним, і закріп-
лений на оправці (8) з штифтом (10), що встанов-
лена у шпинделі верстата, причому чистові різаль-
ні елементи (5) розташовані в радіальному
напрямку на найменшій відстані від осі торцевої
фрези з найбільшим вильотом відносно чорнових
різальних елементів (3, 4) з можливістю вести об-
робку різною кількістю різальних елементів (3, 4, 5)
з широким діапазоном зміни схеми зняття припус-
ку

Винахід належить до металообробки і може
бути застосований при обробці плоских поверхонь
деталей на верстатах фрезерної групи

В сучасному машинобудуванні для обробки
несуцільних, плоских поверхонь деталей машин
широкого розповсюдження набуло торцеве фре-
зерування

Аналогом винаходу є торцева фреза [1] Ін-
струмент-аналог, як і інструмент-винахід, перед-
бачає зменшення загальної деформації корпусу
торцевої фрези. Але на відміну від інструмента-
винаходу, в даній конструкції торцевої фрези це
досягається шляхом забезпечення регулювання
жорсткості вузла демпфування в залежності від
умов обробки, коли між торцем оправки та корпу-
сом фрези встановлений проміжний диск, який
зв'язаний з жорсткою оправкою, а з корпусом фре-
зи - пружними шпонками. На обернених один до
одного поверхнях проміжного диску та корпусу
фрези рівномірно по колу виконані співосні ступін-
часті отвори з розташованими в них елементами у
вигляді пружних розрізних шайб, штоків і стаканів з
кульками. Оскільки осьове зміщення корпусу об-
межено, то вся система в цілому є високочутли-
вою і реагує на зміну момента опору, який виникає
в зоні різання. Ця властивість дозволяє ефективно
використовувати даний різальний інструмент-
аналог і для обробки несучільних поверхонь

Недоліком торцевої фрези-аналогу є невисока

якість обробки, адже в процесі роботи на жорстких
режимах відбувається стискання пружних шпонок,
що зумовлює переміщення корпусу торцевої фре-
зи в осьовому напрямку, яке погіршує точність об-
робки

Відомі конструкції торцевих фрез, що застосо-
вуються для обробки плоских поверхонь, в яких за
рахунок забезпечення регульованої жорсткості
різальних елементів досягається висока стійкість
та продуктивність обробки. Найбільш близькою з
них за сукупністю суттєвих ознак до винаходу є
конструкція торцевої фрези [2], яка є прототипом
винаходу

Спільним в конструкціях інструмента-
прототипу та інструмента-винаходу є механічне
кріплення різальних елементів з розташуванням
чорнових та чистових різальних елементів на двох
співосно розташованих корпусах, один з яких у
відношенні до іншого є зовнішнім. Кріплення різаль-
них елементів в різних корпусах дає можливість
забезпечити різні частоти коливань між сусідніми
зубцями і забезпечити позитивний вплив на вібро-
стійкість [3]

Проте на відміну від інструмента-винаходу, в
інструменті-прототипі зовнішній корпус з чорнови-
ми зубцями та внутрішній корпус з чистовими зу-
бцями встановлені на одну оправку. Як відомо,
жорсткість оправки набагато нижча жорсткості
шпинделя верстата, а значить в процесі фрезеру-

(13) A

(11) 49308

(19) UA

вання деформації сприймаються корпусом оправки. Це веде до того, що деформації, які виникають на зовнішньому корпусі, передаються на внутрішній корпус, що зумовлює зростання похибок обробки і, як наслідок, погіршення точності. А жорстке з'єднання чорнової та чистої ступіні, з метою передачі крутного моменту шпонкою, веде в сумі до ще більших деформацій. Високі вимоги до точності взаємного розташування різальних елементів торцевих фрез та неможливість їх практичної реалізації в даній конструкції торцевої фрези призводить до того, що найбільш навантажений різальний елемент, внаслідок обробки по "вibro-сліду", визначає осьове переміщення всієї чорнової ступіні, яке зумовлює лише його участь в процесі фрезерування. Вказані недоліки негативним чином впливають на якість обробки.

В основу винаходу поставлено задачу вдосконалення конструкції торцевої фрези шляхом зменшення загальної деформації торцевої фрези, де чорнові різальні елементи розташовані на бокових поверхнях зовнішнього корпусу торцевої фрези, закріпленого на шпинделі верстата, а чистові різальні елементи - на зовнішньому боці внутрішнього змінного корпусу, закріпленого на оправці, встановленій в отворі шпинделя, причому чистові різальні елементи розташовані в радіальному напрямку на найменшій відстані від осі торцевої фрези з найбільшим вильотом відносно чорнових різальних елементів, що забезпечить значне поліпшення якості оброблюваної поверхні та значне підвищення точності обробки.

Саме зняття чистового припуску різальними елементами, які розташовані в радіальному напрямку на найменшій відстані від осі фрези з найбільшим вильотом відносно чорнових різальних елементів, які не мають прямого зв'язку із зовнішнім корпусом, дозволить значно поліпшити якість оброблюваної поверхні та значно підвищити точність обробки. А збільшення кількості різальних елементів торцевої фрези, які одночасно приймають участь у різанні при знятті припуску чорновими та чистовими різальними елементами, приведе до покращення динамічних характеристик процесу торцевого фрезерування.

Реалізація ступінчастої схеми з розподілом припуску по подачі та глибині дозволить понизити вимоги до точності взаємного розташування різальних елементів та забезпечить участь всіх різальних елементів у різанні, що підвищить також стійкість запропонованої конструкції торцевої фрези. А зниження припуску для чистових різальних елементів внутрішнього змінного корпусу, що формують оброблювану поверхню, дозволить задати необхідну геометрію різальних елементів для одержання високої якості оброблюваних деталей.

Крім того, закріплення різальних елементів по бокових поверхнях зовнішнього та внутрішнього змінного корпусів торцевої фрези дозволить розташувати велику кількість різальних елементів, що забезпечить також і високу продуктивність обробки. Для можливої роботи в різноманітних умовах

жорсткості технологічної системи (ВПД) в конструкції торцевої фрези (змінний внутрішній корпус) передбачена можливість вести обробку різною кількістю різальних елементів з широким діапазоном зміни схеми зняття припуску.

Все це дає підставу запропонувати дану конструкцію торцевої фрези для роботи з припусками, які призначають для напівчистового та, особливо, для чорнового фрезерування, але з можливістю забезпечення якості поверхні, яку отримують після чистових видів обробки.

Суть винаходу пояснюється кресленням

Перелік креслень

-фіг - Конструкція торцевої фрези

Торцева фреза складається із зовнішнього корпусу 1, внутрішнього змінного корпусу 2, чорнових різальних елементів 3, 4, чистових різальних елементів 5, установлюючих гвинтів 6, кріпильних гвинтів 7, оправки 8, кріпильного гвинта 9 та штифта 10. Зовнішній корпус 1 кріпиться до шпинделя верстата за допомогою кріпильних гвинтів 7. Чорнові різальні елементи 3, 4 розташовані по обидва боки зовнішнього корпусу 1. Внутрішній змінний корпус 2 базується на оправці 8 і закріплюється гвинтом 9. Чистові різальні елементи 5 розташовані на зовнішньому боці внутрішнього змінного корпусу 2. Оправка 8 кріпиться в шпинделі верстата, причому форма оправки 8 повинна відповідати даній конструкції шпинделя. Штифт 10 запресований в оправку 8 для забезпечення передачі крутного моменту на внутрішній змінний корпус.

Закріплення різальних елементів відбувається таким чином:

Після того, як зовнішній корпус 1 та внутрішній змінний корпус 2 торцевої фрези встановлені та закріплені на шпинделі, в отвори під різальні елементи встановлюються та попередньо закріплюються чорнові різальні елементи 3, 4 та чистові різальні елементи 5. Після цього установлюючими гвинтами 6 чорнові різальні елементи 3, 4 та чистові різальні елементи 5 виставляються на необхідну глибину різання. Далі відбувається повне затягування різальних елементів. Для чорнових різальних елементів 3, 4 та чистових різальних елементів 5 використовується одне й те ж саме закріплення, що дає можливість підвищити технологічність та спростити складання фрези.

Торцева фреза працює таким чином:

В початковому неробочому стані торцевої фрези чорнові різальні елементи 3, 4 та чистові різальні елементи 5 напаштовані по висоті на різні величини за допомогою установлюючих гвинтів 6. При обертанні шпинделя верстата й взаємодії різальних елементів з поверхнею заготовки, яка обробляється, крутий момент передається зі шпинделя верстата через шпонку (на кресленні не показано) на зовнішній корпус 1 торцевої фрези з чорновими різальними елементами 3, 4, які видалять найбільшу частину припуску. Після цього крутий момент передається на внутрішній змінний корпус 2 через запресований штифт 10 в оправці 8, яка встановлена в шпинделі верстата, і далі - на чистові різальні елементи 5. Вони видалять залишковий припуск і тим самим сформують профіль оброблюваної деталі.

5

49308

6

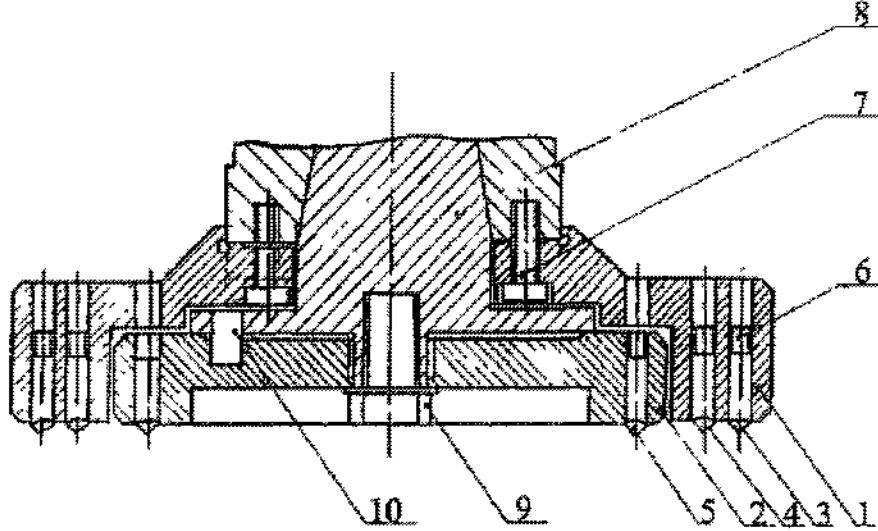
Лтература

1 Фреза торцовая А с СССР 643254, М Кл В
23 С 5/06/ С Г Нагорняк, Й Г Завирохин -№
2503502/25-08, Заявл 28 06 77, Опубл 25 01 79,
Бюл № 3

2 Фреза торцовая А с СССР 600757, М Кл В

23 С 5/ 06/ Ю М Ермаков, М И Молчанова и В П
Шляпин -№ 2328913/25-06, Заявл 01 03 76,
Опубл 07 06 84, Бюл №21

3 Зеленський К В Синтез збірних торцевих
фрез з пружно-деформуючими елементами Дис
канд техн наук -Тернопіль, 1994



Фиг.

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул Сим'ї Хохлових, 15, м Київ, 04119, Україна

(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул Артема, 77, м Київ, 04050, Україна

(044) 216 – 32 – 71