



УКРАЇНА

(19) UA (11) 87360 (13) C2
(51) МПК (2009)
B23C 3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) Спосіб плоского фрезерування деталей з незагартованих сталей торцевими фрезами, оснащеними елементами з надтвердих матеріалів

1

2

(21) a200710531

(22) 24.09.2007

(24) 10.07.2009

(46) 10.07.2009, Бюл.№ 13, 2009 р.

(72) ВИГОВСЬКИЙ ГЕОРГІЙ МИКОЛАЙОВИЧ,
ГРОМОВИЙ ОЛЕКСІЙ АНДРІЙОВИЧ, БІЛЯВСЬКИЙ
МАКСИМ ЛЕОНІДОВИЧ

(73) ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛО-
ГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(56) UA 63517, 15.01.2004

SU 872231, 15.10.1981

JP 11010432, 19.01.1999

(57) Спосіб плоского фрезерування деталей з незагартованих сталей торцевими фрезами, оснащеними елементами з надтвердих матеріалів, що

включає поверхнєве пластичне деформування за допомогою деформуючих елементів, пружно закріплених в корпусі фрези, і видалення припуску різальними елементами, який **відрізняється** тим, що початкове формування нагартованого поверхневого шару оброблюваної поверхні здійснюють шляхом поверхневого пластичного деформування, причому деформуючі елементи розташовані в радіальному напрямку на більшій відстані від осі фрези відносно різальних елементів, а кінцеве зняття частини зміцненого шару здійснюють різальними елементами, розташованими в радіальному напрямку на меншій відстані від осі фрези відносно деформуючих елементів.

Винахід належить до металообробки і може бути застосований при фінішній обробці плоских поверхонь деталей, виконаних із незагартованих сталей.

Для фінішної обробки загартованих сталей та чавунів широко використовують способи високопродуктивного плоского фрезерування торцевими фрезами, оснащеними елементами з надтвердих матеріалів (НТМ) [1]. Разом з тим, при обробці незагартованих сталей широке застосування цих способів неможливе, що пояснюється високою інтенсивністю зношування різальних елементів, оснащених НТМ.

Найбільш близьким за сукупністю ознак до винаходу і обраним як прототип є спосіб плоского фрезерування торцевими фрезами [2].

У способі-прототипі, як і у способі-винаході, здійснюють поверхнєве пластичне деформування за допомогою деформуючих елементів, пружно закріплених в корпусі фрези, і видалення припуску різальними елементами.

Але, на відміну від способу-винаходу, у способі прототипі спочатку виконують видалення припуску різальними елементами, а кінцеве формування поверхневого шару оброблюваної плоскої поверхні здійснюють шляхом поверхневого пластичного деформування за допомогою деформую-

чих елементів, закріплених в корпусі фрези в радіальному напрямку на найменшій відстані від осі фрези з найбільшим вильотом відносно різальних елементів.

Тому, незважаючи на те, що спосіб-прототип зменшує шорсткість оброблюваної поверхні з одночасним її деформаційним зміцненням, він не може бути використаний для обробки плоских поверхонь із незагартованих сталей через низьку стійкість різального інструмента, оснащеного НТМ.

В основу винаходу поставлено задачу вдосконалення способу плоского фрезерування деталей з незагартованих сталей торцевими фрезами шляхом того, що початкове формування нагартованого поверхневого шару оброблюваної поверхні здійснюють поверхневим пластичним деформуванням, причому деформуючі елементи розташовані в радіальному напрямку на більшій відстані від осі фрези відносно різальних елементів, а кінцеве зняття частини зміцненого шару здійснюють різальними елементами, які розташовані в радіальному напрямку на меншій відстані від осі фрези відносно деформуючих елементів, що забезпечить підвищення стійкості торцевих фрез, оснащених елементами з НТМ, при обробці плоских поверхонь з незагартованих сталей.

(13) C2

(11) 87360

(19) UA

Відомо [3], що використання випереджаючого пластичного деформування (нагартування) в процесі різання важкооброблюваних матеріалів дозволяє суттєво знизити напруженість процесу обробки. Це досягається за рахунок зміни фізико-механічних властивостей матеріалу поверхневого шару, яке здійснюють за допомогою спеціальних деформуючих елементів. При цьому вичерпується запас пластичності оброблюваного матеріалу, що підвищує його крихкість і, таким чином, покращує оброблюваність. Це призводить до зменшення сили різання, зниженню температури і, як наслідок, до підвищення стійкості інструмента. Проте відсутні рекомендації щодо використання випереджаючого пластичного деформування при торцевому фрезеруванні плоских поверхонь деталей машин із незагартованих сталей.

В зв'язку з цим, поставлена задача вирішується тим, що за рахунок зміни порядку операцій у способі-винаході при виконанні першої операції - початкового формування оброблюваної плоскої поверхні шляхом поверхневого пластичного деформування - відбувається деформування і витягування кристалів металу у напрямку подачі. В нагартованому шарі зростають внутрішні напруження і формується направлена структура - текстура, відбувається згладжування нерівностей поверхні, які залишилися від попередньої обробки. Зі збільшенням деформації ступінь текстурованості зростає [4]. Формується поверхневий шар, близький до структури поверхні деталей із загартованих сталей.

Це дає можливість виконання другої операції - видалення частини зміцненого шару деталей із незагартованих сталей різальними елементами з НТМ.

Використання НТМ дозволяє зменшити сили різання і, як наслідок, зменшити інтенсивність зношування різальних інструментів, що суттєво підвищує стійкість різального інструмента, оснащеного НТМ.

Крім того, запропонований спосіб дозволяє також суттєво збільшити продуктивність обробки сталених деталей за рахунок усунення операції термообробки і можливості обробки незагартованих сталей інструментом, оснащеним з елементами НТМ.

Величина зусилля пластичного деформування визначає глибину і ступінь наклепу, тобто фізико-механічні властивості шару, який зрізується. Для конкретних умов обробки існує можливість встановлення такого зусилля, при якому зниження складових сил різання і температури різання буде найбільшим. Оптимальні умови обробки виконуються лише при визначеному співвідношенні між товщинами шарів, які зрізуються і попередньо деформуються.

Суть винаходу пояснюється кресленнями.

- Фіг.1. Схема розташування різальних та деформуючих елементів в корпусі торцевої фрези.

- Фіг.2. Конструкція торцевої фрези, що запропонована для реалізації способу-винаходу.

На Фіг.1 зображено схему розташування деформуючих та різальних елементів під час обробки плоскої поверхні деталі торцевою фрезою, на

якій R_1 і R_2 - радіуси розташування деформуючих і різальних елементів; δ_1 і δ_2 - глибина зміцненого шару деформуючими елементами і глибина різання різальними елементами.

Спосіб виконують в такій послідовності:

1. Початкове формування нагартованого поверхневого шару оброблюваної плоскої поверхні здійснюють шляхом поверхневого пластичного деформування за допомогою деформуючих елементів, які пружно закріплені в корпусі фрези і розташовані в радіальному напрямку на більшій відстані від осі фрези ($R_1 > R_2$) відносно різальних елементів.

2. Кінцеве зняття частини зміцненого шару ($\delta_2 < \delta_1$) здійснюють різальними елементами, які розташовані в радіальному напрямку на меншій відстані від осі фрези відносно деформуючих елементів.

На Фіг.2 представлена конструкція торцевої фрези, що може бути використана для реалізації способу-винаходу. Вона містить корпус 1 фрези, деформуючі елементи 2, різальні елементи 3, конуси 4, регулюючі гвинти 5, болти 6, пружини 7, шпонку 8, фланець 9, корпус 10 шпинделя, шпindel 11, гвинти 12, затискні гвинти 13, стакани 14, шайби 15.

Корпус 1 фрези закріплений на шпинделі 11 гвинтами 12 і утримується від прокручування шпонкою 8. В корпусі 1 фрези через встановлені в отворах стакани 14 і пружини 7 закріплені затискними гвинтами 13 деформуючі елементи 2.

В корпусі 1 фрези нерухомо закріплені різальні елементи 3 з можливістю регулювання їх осьового до оброблюваної поверхні вильоту.

Кріплення різальних елементів 3 реалізується за допомогою клинової схеми, завдяки конусам 4 та болтам 6 з шайбами 15, якими здійснюється закріплення в потрібному положенні різальних ножів.

Запропонована торцева фреза працює таким чином.

При підході фрези до оброблюваної поверхні деталі першими вступають в роботу деформуючі елементи 2, які розташовані в радіальному напрямку на більшій відстані від осі фрези з меншим вильотом відносно різальних елементів 3. Вони пружно притискаються до заготовки і створюють зміцнений шар товщиною δ_1 .

Останніми вступають в дію різальні елементи 3, які жорстко закріплені в корпусі 1 фрези. Вони зрізують частину зміцненого шару δ_2 , тобто ($\delta_2 < \delta_1$).

Регулювання зусилля деформування поверхні здійснюють попереднім навантаженням пружин 7 деформуючих елементів 2 затискними гвинтами 13.

Регулювання глибини різання різальними ножами 3 здійснюють регулюючими гвинтами 5.

Література:

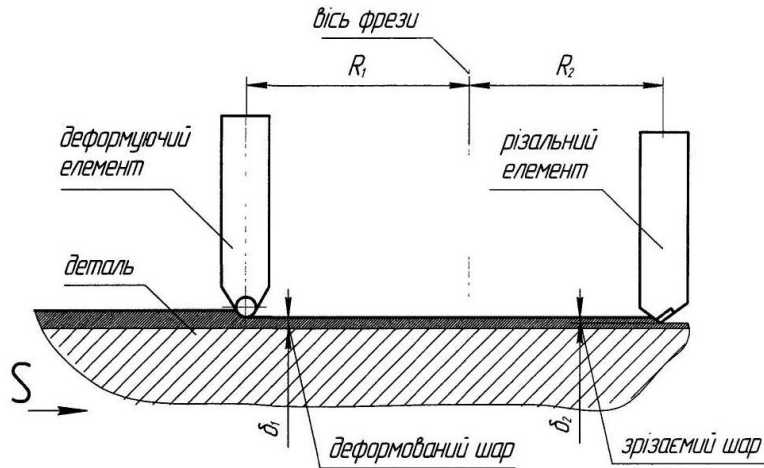
1. Виговський Г.М. Підвищення працездатності торцевих фрез для чистової обробки плоских поверхонь: Автореф. дис. канд. техн. наук, - Київ: НТУУ "КПІ", 2000. - 16с.

2. Спосіб плоского фрезерування торцевими фрезами. Деклараційний патент на винахід №63517А. Україна. 7В23С3/00, Виговський Г.М.,

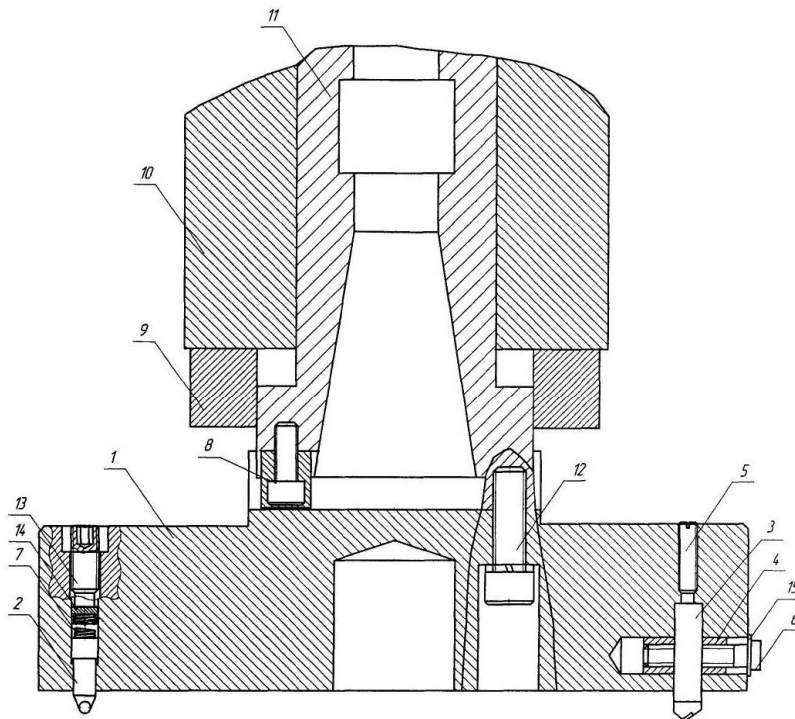
Лосев В.Ю., Мельничук П.П. №2003043853; Заявл. 25.04.2003. Опубл. 15.01.2004. Бюл. №1. - 3с.

3. Подураев В.Н., Ярославцев В.М., Ярославцева Н.А. Способ обработки резанием с опережающим пластическим деформированием. - Вестник машиностроения, 1971, №4.

4. Автаназів І.С., Гавриш А.П., Киричок П.О., Мельничук П.П., Попов Є.С., Третько В.В. Підвищення надійності деталей машин поверхневим пластичним деформуванням, - Житомир: ЖДТУ, 2001. - 516с.



Фиг.1



Фиг.2