



МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **117320** (13) **C2**  
(51) МПК  
**B23C 3/13** (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

<p>(21) Номер заявки: <b>а 2017 06970</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>03.07.2017</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>10.07.2018</b></p> <p>(41) Публікація відомостей про заяву: <b>12.02.2018, Бюл.№ 3</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.07.2018, Бюл.№ 13</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Виговський Георгій Миколайович (UA), Громовий Олексій Андрійович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Чуднівська, 103, м. Житомир, 10005 (UA)</b></p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: SU 1641521 A1, 15.04.1991 SU 801990 A1, 07.02.1981 SU 1773585 A1, 07.11.1992 UA 40156 A, 16.07.2001 UA 63517 A, 15.01.2004 UA 84478 C2, 27.10.2008 UA 94184 C2, 11.04.2011 JP 2004082307 A, 18.03.2004 JP 2001198719 A, 24.07.2001 GB 522831 A, 27.06.1940</p>
---	---

## (54) СПОСІБ ПЛОСКОГО ФРЕЗЕРУВАННЯ

### (57) Реферат:

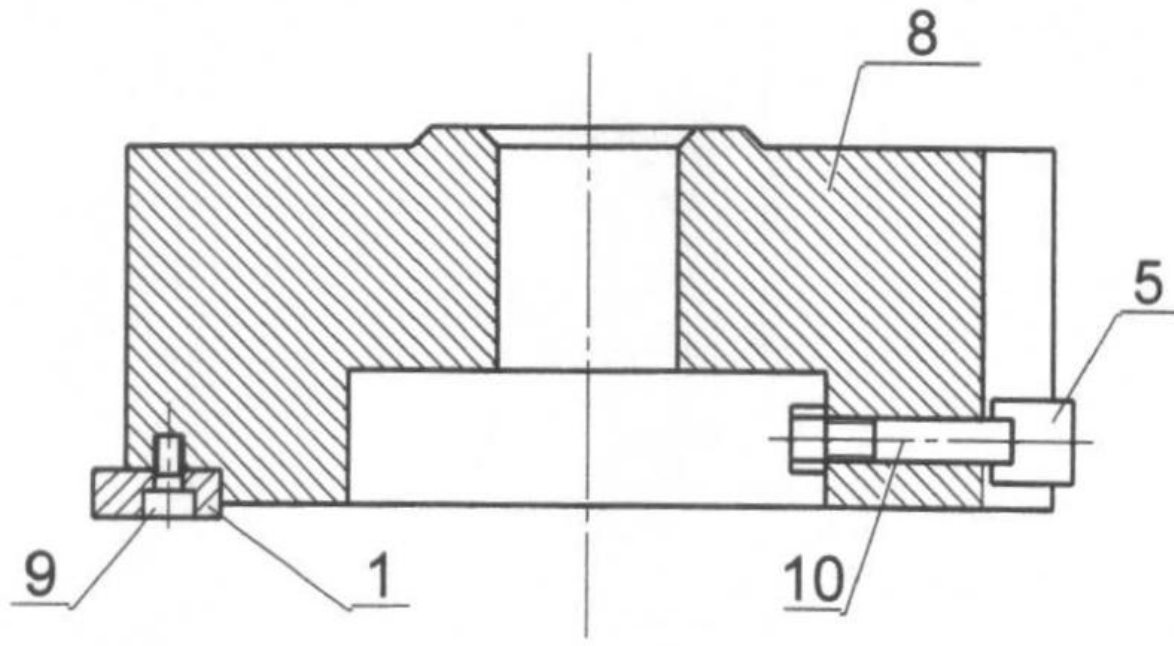
Винахід належить до металообробки і може бути використаний для обробки плоских поверхонь деталей, деталей малої жорсткості та заготовок з великими припусками на обробку.

У способі плоского фрезерування, за яким видалення припуску на обробку здійснюють почергово основними та додатковими різальними кромками інструмента, з розміщенням додаткових різальних кромок в площині, перпендикулярній до площини обробки, згідно з винаходом, додаткові різальні кромки розташовують в осьовому напрямі з вильотом від торця фрези, а в радіальному напрямі - з перевищенням радіального розташування основних різальних кромок на величину подачі на зуб, при цьому формування обробленої поверхні здійснюють додатковими різальними кромками, а зрізання більшої частини припуску здійснюють основними різальними кромками, які утворюють з площиною обробки кут 90°.

Створення раціональних умов вільного різання для основних різальних кромок, які зрізають переважну частину припуску, дозволяє зменшити сили різання, які діють на фрезу. Зрізання переважної частини припуску основними різальними кромками в умовах вільного різання буде вести до зменшення сумарної та осьової сили різання та деформацій інструмента в процесі різання.

Технічний результат: підвищення якості та продуктивності обробки.

UA 117320 C2



Фиг. 3

Винахід належить до металообробки і може бути застосований при обробці плоских поверхонь деталей, деталей малої жорсткості та заготовок з великими припусками.

Найбільш близьким за сукупністю суттєвих ознак до винаходу і вибраний як прототип є спосіб плоского фрезерування [1].

5 Спільними суттєвими ознаками винаходу і найближчого аналогу є спосіб плоского фрезерування, при якому видалення припуску здійснюють по чергово основними і додатковими різальними кромками, які відстоять в радіальному напрямі на величину, що перевищує подачу на зуб відносно вершин основних різальних кромок.

10 Додаткові різальні кромки, за рахунок збільшеного радіального розташування, першими вступають в різання та зрізають частину припуску в області вершин основних різальних кромок. Це дозволяє виключити із процесу різання найбільш навантажену частину різальних кромок - вершину і підвищити продуктивність обробки.

15 Але на відміну від заявленого винаходу, у аналогу передбачено, що додаткові різальні кромки розташовуються у площині, яка перпендикулярна площині обробки, яка проходить через вершину двох основних різальних кромок. Це призводить до того, що одна основна різальна кромка зрізає метал в умовах вільного різання, а друга - в умовах не вільного. Різні умови різання основними різальними кромками призводять до неоднакових характеристик зношування та зміни їх геометричних параметрів в процесі зношування, що викликає коливання сил різання під час обробки і негативно впливає на продуктивність та якість.

20 При обробці металу за способом передбаченим у аналогу нестабільність припуску призводить до коливань осьової сили різання  $P_Y$  при різанні основними різальними кромками, які розташовані на найбільшій відстані від обробленої поверхні, що буде нестабільно деформувати фрезу у напрямі її дії та негативно впливати на якість обробленої поверхні.

25 В основу винаходу поставлено задачу вдосконалення способу плоского фрезерування, за яким видалення припуску на обробку здійснюють по чергово основними та додатковими різальними кромками інструмента, з розміщенням додаткових різальних кромок в площині, перпендикулярній до площини обробки, в осьовому напрямі - з вильотом від торця фрези, а в радіальному напрямі - з перевищенням радіального розташування основних різальних кромок на величину подачі на зуб, при цьому формування обробленої поверхні здійснюють додатковими різальними кромками, а зрізання більшої частини припуску здійснюють основними різальними кромками, які утворюють з площиною обробки кут  $90^\circ$ , що забезпечить підвищення якості та продуктивності обробки.

30 Додаткові різальні кромки, які знімають меншу частину припуску і розміщені в осьовому напрямі з найбільшим вильотом відносно основних різальних кромок, за рахунок того, що в радіальному напрямі мають також найбільший виліт відносно основних різальних кромок, вступають в різання перші і за рахунок того, що розміщені в площині, перпендикулярній до площини обробки, осьова сила  $P_Y=0$  не буде деформувати корпус фрези в осьовому напрямі.

35 Основні різальні кромки, які зрізають переважну частину припуску, утворюють з площиною обробки кут  $90^\circ$  і зрізають припуск в умовах вільного різання, що зменшує деформацію стружки і, як наслідок, сили різання, які діють на основні різальні кромки. Зрізання переважної частини припуску в умовах вільного різання буде вести до зменшення сумарної сили різання, що дає змогу підвищити продуктивність обробки. При різанні основними різальними кромками з головним кутом у плані  $90^\circ$  осьова сила різання також буде дорівнювати нулю, що дає змогу зменшити деформації фрези в осьовому напрямі та оброблюваної деталі і підвищити якість обробки. Особливо важливі умови стабільної обробки при коливаннях сумарного припуску, тому при його коливаннях додаткові різальні кромки будуть працювати в умовах стабільного різання, а зміна величини припуску на основні різальні кромки буде викликати зміну колової сили різання та не буде впливати на осьову силу різання, що буде гарантувати незмінну якість обробки.

Таким чином, забезпечується підвищення якості та продуктивності обробки.

50 Суть винаходу пояснюється кресленнями. Перелік креслень:

на фіг. 1 - схема різання додатковими різальними кромками фрези;

на фіг. 2 - схема різання основними різальними кромками фрези;

на фіг. 3 - фреза у розрізі.

55 Згідно з запропонованим способом пластини 1 (фіг. 1) з додатковими різальними кромками 2, розташованими в площині перпендикулярній площині обробки 3 з найбільшим вильотом в осьовому напрямі, видаляють шар 4 товщиною  $a_d = S_d$  та шириною  $b_d = t_d$ , при цьому додаткові різальні кромки розміщені в радіальному напрямі на найбільшій відстані від осі фрези з радіусом  $r_1$ , а пластини 5 (фіг. 2) з основними різальними кромками 6 з головним кутом у плані  $90^\circ$  розміщені в радіальному напрямі на меншій відстані від осі фрези радіусом  $r_2$  видаляють шар 7 товщиною  $a_o = S_o$  та шириною  $b_o = t_o$ , при цьому  $t_o \gg t_d$ .

Фреза (фіг. 3) для здійснення способу обробки складається з циліндричного корпусу 8, у якому за допомогою затискного гвинта 9 у пазах корпусу закріплюються пластини 1 з додатковими різальними кромками, та клино-гвинтовим механізмом 10 закріплені пластини 5 з основними різальними кромками.

5 Додаткові різальні кромки 2 розташовані в радіальному напрямі відносно осі фрези на відстані  $r_1 \gg r_2 + S_z$ .

Фреза згідно з запропонованим способом плоского фрезерування працює наступним чином.

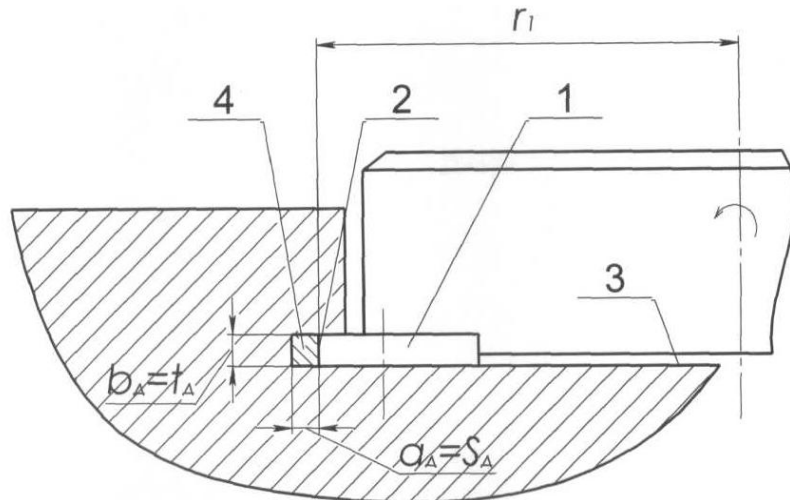
10 Корпусу 8 фіг. 3 надається обертальний рух відносно його осі. При переміщенні оброблюваної заготовки першими вступають в різання пластини 1 (фіг. 1) з додатковими різальними кромками 2 і зрізають шар металу 4, шириною  $b_d = t_d$ , після чого вступають у різання пластини 5 (фіг. 2) з основними різальними кромками 6, які видаляють шар металу шириною  $b_o$ , при цьому  $b_o \gg b_d$ .

Джерела інформації:

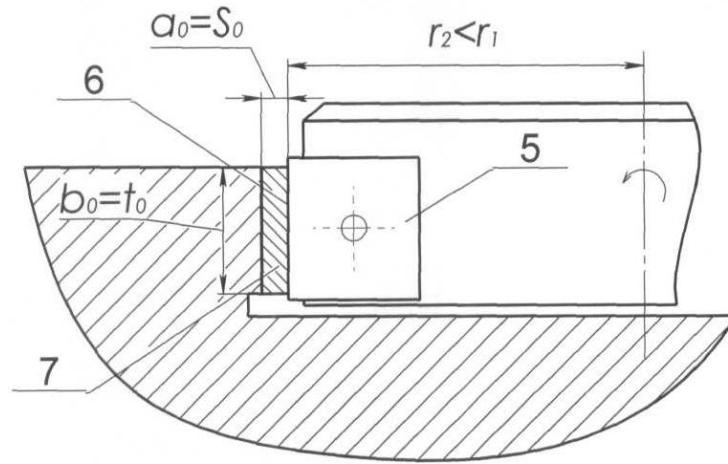
15 1. Выговский Г.Н. и Юмашев В.Е. Способ плоского фрезерования Авторское свидетельство СССР № 1641521 В23С 3/00, 1979.

### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

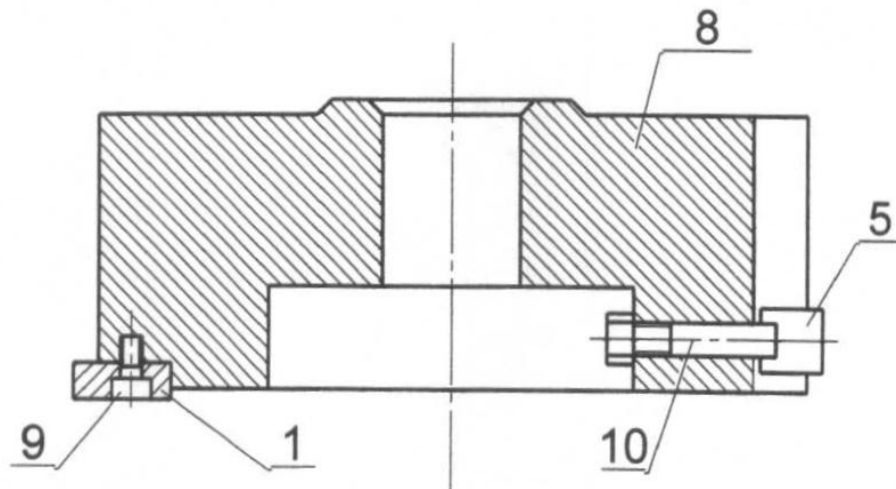
20 Спосіб плоского фрезерування, за яким видалення припуску на обробку здійснюють по чергово основними та додатковими різальними кромками інструмента, з розміщенням додаткових різальних кромок в площині, перпендикулярній до площини обробки, який **відрізняється** тим, що додаткові різальні кромки розташовують в осьовому напрямі з вильотом від торця фрези, а в радіальному напрямі - з перевищенням радіального розташування основних різальних кромок на величину подачі на зуб, при цьому формування обробленої поверхні здійснюють  
25 додатковими різальними кромками, а зрізання більшої частини припуску здійснюють основними різальними кромками, які утворюють з площиною обробки кут  $90^\circ$ .



Фиг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3

---

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

---

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601