



УКРАЇНА

(19) UA (11) 32795 (13) A

(51) 6 B23F21/16

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЧЕРВ'ЯЧНА ФРЕЗА

(21) 98042013

(22) 22.04.1998

(24) 15.02.2001

(33) UA

(46) 15.02.2001, Бюл. № 1, 2001 р.

(72) Грицай Ігор Євгенович

(73) Державний університет "Львівська політехніка", Грицай Ігор Євгенович

(57) Черв'ячна фреза, у якій кожен зубець розділений додатковою стружковою канавкою на передню та тилу ділянки, при цьому передня ділянка ко-

жного зубця виконана з профілем, який збігається з профілем нормального вихідного контуру, а профіль зубців на тилу ділянки є завищеним, яка відрізняється тим, що у профілів тилової ділянки бокові леза збігаються з профілем нормального вихідного контуру, а вершинне лезо є завищеним біля вихідної вершини та розташоване під кутом до дна стружкових канавок, при цьому величина завищення вершинного леза тилової ділянки та кут його нахилу виконані змінними на кожному зубці.

Винахід відноситься до технології нарізання зубчастих коліс черв'ячними фрезами.

Відома черв'ячна фреза, у якій кожен зубець розділений додатковою стружковою канавкою на передню та тилу ділянки, при цьому передня ділянка кожного зубця виконана з профілем, який збігається з профілем нормального вихідного контуру, а профіль зубців на тилу ділянки є завищеним (див.: АС СРСР № 975265, В23F21/16).

Проте завищення профілю є однаковим для усіх зубців, незалежно від їх місця на робочій довжині фрези. В той же час відомо, що кожен зубець черв'ячної фрези працює в інших, ніж інші, умовах, зрізуючи відмінні від інших за формою та розмірами стружки. При цьому найбільша товщина зрізів спостерігається лише у кількох зубців, розташованих поряд на гвинтовій лінії. Особливістю різання черв'ячною фрезою є те, що слід від попереднього різу разом з заготовкою повертається на одиничний кут обкочування і в момент наступного різу цей слід виявляється розташованим під кутом до вершинних та бокових лез зубця, що виконує цей наступний різ. Внаслідок цього у зубців, вершинні леза яких зрізають стружки меншої товщини, ніж максимальна, включаються у різання бокові леза, а завищені зубці, розташовані на тилу ділянки, будуть зрізати Г- та П-подібні стружки. При цьому ширина різання цими боковими лезами обмежується розміром завищення зубців на тилу ділянки і буде тим більшою, чим меншої товщини стружку зрізає даний зубець. В результаті стійкість черв'ячної фрези зменшується.

В основу винаходу поставлено задачу створення такої черв'ячної фрези, в якій зміна будови зубця дозволить розподілити стружку між перед-

ньою та тилу ділянками зубців відповідно до закономірностей різання черв'ячної фрези, усунути можливість виникнення Г- та П-подібних стружок та підвищити стійкість черв'ячної фрези.

Поставлена задача вирішується тим, що черв'ячна фреза, у якій кожен зубець розділений додатковою стружковою канавкою на передню та тилу ділянки, при цьому передня ділянка кожного зубця виконана з профілем, який збігається з профілем нормального вихідного контуру, а профіль зубців на тилу ділянки є завищеним, виконана так, що у профілів тилової ділянки бокові леза збігаються з профілем нормального вихідного контуру, а вершинне лезо є завищеним біля вихідної вершини та розташоване під кутом до дна стружкових канавок, при цьому величина завищення вершинного леза тилової ділянки та кут його нахилу виконані змінними на кожному зубці.

Якщо тилова частина зубця має вершинне лезо, яке є завищеним біля вихідної вершини та розташоване під кутом до дна стружкової канавки, то після закінчення різання даним зубцем і повороту зубчастого колеса на одиничний кут обкочування слід від цього леза у впадіні виявиться паралельним до вершинного леза наступного зубця фрези і при різанні буде знаходитися поза межами цього вершинного леза, а сліди від бокових лез виявляться розташованими під кутом до бокових лез цього наступного зубця. Тим самим передня ділянка наступного зубця, профіль якої збігається з профілем нормального вихідного контуру, буде здійснювати різання лише боковими лезами, а вершинне лезо цієї ділянки не буде брати участі у різанні, оскільки на вихідній ділянці даного зубця бокові леза теж збігаються з профілем нормального

(19) UA (11) 32795 (13) A

вихідного контуру, а вершинне лезо завищене і розташоване під кутом до дна впадини, то бокові леза тилової ділянки будуть виключені з різання, а вихідна ділянка зуба фрези буде різати лише вершинним лезом. Після наступного повороту заготовки на одиничний кут обкочування даний процес повториться знову із вказаною закономірністю. Оскільки наступний зубець знаходиться на іншій віддалі відносно міжосьового перпендикуляра, то параметри корекції вершинного леза - його завищення та кут нахилу - будуть іншими і такими, що забезпечать виконання вказаної вище схеми різання. Тим самим при такій будові зубців буде забезпечене повне розподілення стружок між вершинними та боковими лезами черв'ячної фрези і виключена поява Г- та П-подібних стружок.

На фіг. 1 показано зубець фрези; на фіг. 2-4 - фрагменти миттєвих слідів двох довільних послідовних на гвинтовій лінії фрези різів: і-им зубцем та (і+1)-им зубцем; на фіг. 5 - слід різання передньою ділянкою (і+1)-го зубця в умовах накладання слідів різання попереднього і-го і наступного (і+1)-го зубців; на фіг. 6 - слід різання тиловою ділянкою (і+1)-го зубця в умовах накладання слідів різання попереднього і-го і наступного (і+1)-го зубців.

Черв'ячна фреза має зубці, кожен з яких, поряд з основною стружковою канавкою 2, містить додаткову стружкову канавку 1. З допомогою додаткової стружкової канавки 1 кожен зубець розділений на передню 3 і тилу 4 ділянки (фіг. 1). Бокові леза 5 і 6 та вершинне лезо 7 передньої ділянки, а також бокові леза 8,9 тилової ділянки 4 збігаються з профілем нормального вихідного контуру. Вершинне лезо 10 тилової ділянки 4 завищене біля вихідної вершини 11 на величину h і розташоване під кутом α до дна стружкових канавок 1 і 2 (а тим самим, і до вершинного леза 7 передньої ділянки 3). Параметри перерізів зрізів для кожного зубця та кожного лева черв'ячної фрези закономірно змінюються, при цьому ця закономірність для усіх зубців є такою, що слід від вершинного леза зубця повертається на одиничний кут обкочування разом з заготовкою зубчастого колеса, і в цей момент відбувається різання наступним зубцем. Радіус та дуга такого повороту залежать від місця

даного зубця у зоні різання, тому величина завищення і кут нахилу кожного вершинного леза повинні бути змінними.

Черв'ячна фреза працює наступним чином. Закономірності різання усіх зубців можна розглянути на прикладі і-го зубця, розташованого на віддалі X від міжосьового перпендикуляра OO_1 у площині торця заготовки зубчастого колеса, що має радіус вершин виступів R_a (фіг. 2). На фіг. 2 сліди відповідних лез 5, 6, 8, 9 збігаються між собою та з боковими сторонами нормального вихідного контуру; слід вершинного леза 7 передньої ділянки 3 теж збігається з вершинною стороною нормального вихідного контуру, а слід вершинного леза 10 тилової ділянки 4 відповідає формі даної ділянки: нахилений під кутом α_i і завищений на величину h_i .

На фіг. 3 показано цей самий слід після повороту заготовки з даною впадиною на одиничний кут обкочування φ :

$$\varphi = \frac{\tau}{z} \cdot k = \frac{360}{z \cdot z_0} \cdot k,$$

де z - кількість зубців колеса; z_0 - кількість рейок черв'ячної фрези; τ - кутовий крок фрези; k - кількість заходів фрези; для однозахідної фрези $k=1$.

На фіг. 4 показано миттєвий слід наступного на гвинтовій лінії, (і+1)-го зубця фрези. Цей зубець зміщений по осі фрези відносно і-го на відстань ΔX :

$$\Delta X = \frac{p}{z_0},$$

де p - крок рейки фрези, і має інші, ніж попередній зубець, параметри корекції: завищення h_{i+1} і кут нахилу α_{i+1} вершинного леза. На фіг. 5 показано слід різання передньою ділянкою (і+1)-го зубця, а на фіг. 6 - слід різання тиловою ділянкою (і+1)-го зубця в умовах накладання миттєвих слідів різання - і-го зубця, поверненого на кут φ , та (і+1)-го зубця. Заштриховані ділянки на фіг. 5, 6 - це відповідні площі перерізів зрізів боковими лезами (фіг. 5) та вершинним лезом (фіг. 6) (і+1)-го зубця.

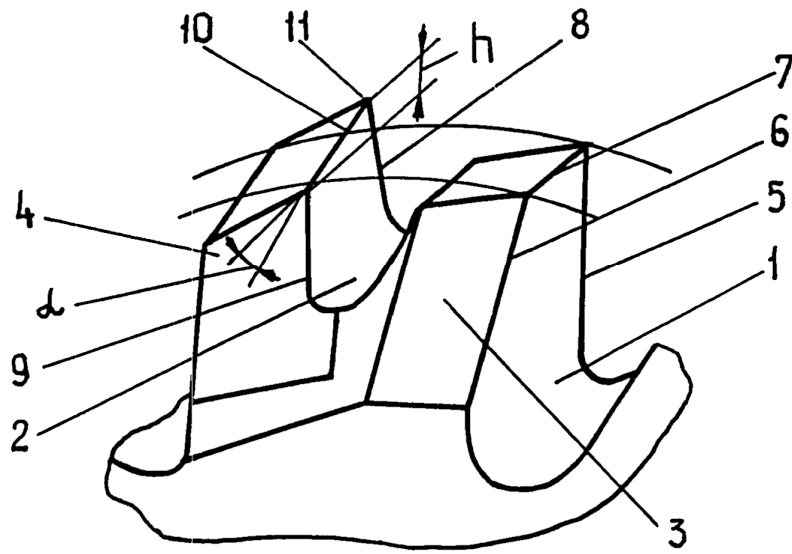


Fig. 1

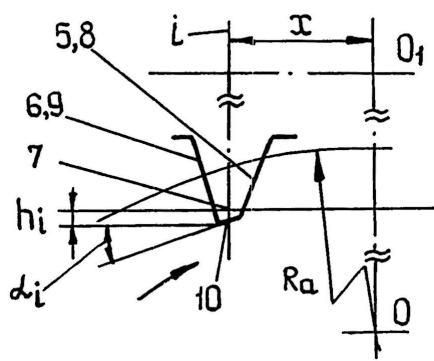


Fig. 2

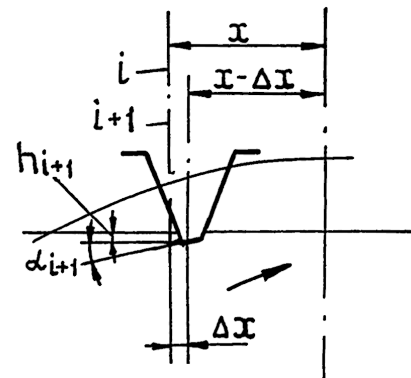


Fig. 4

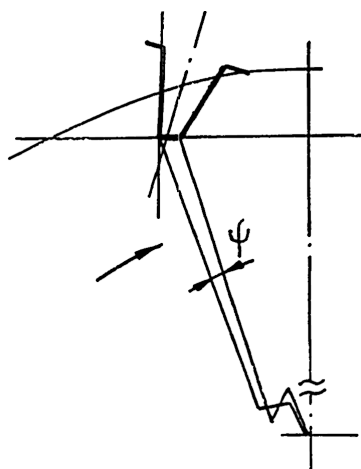


Fig. 3

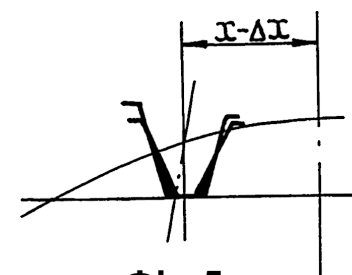


Fig. 5

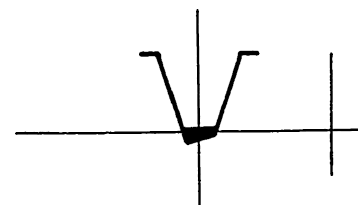


Fig. 6

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60х84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22
