

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

(54) ЧЕРВ'ЯЧНА ФРЕЗА ДЛЯ ОБРОБКИ ЗУБЧАСТИХ КОЛІС

(21) 2000095238

(22) 12.09.2000

(24) 15.06.2001

(46) 15.06.2001, Бюл. № 5, 2001 р.

(72) Біляковський Валерій Павлович, Ключова Олена Валеріївна, Манойлов Олег Володимирович

(73) ПРИАЗОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) 1. Черв'ячна фреза для обробки зубчастих коліс, що містить ріжучі зубці з товщиною, що змінюється на вершині зубців заходної частини від мінімальної на початку заходної частини до стандартної у зубців, розташованих ближче до полюса зачеплення, яка відрізняється тим, що ліва сто-

рона профілю зубців заходної частини фрези виконана з додатковою прямолінійною ділянкою із збільшеним профільним кутом по відношенню до стандартного профілю зуба заходної частини.

2. Черв'ячна фреза по п. 1, яка відрізняється тим, що зменшення товщини зуба на вершині визначене з співвідношення

$$\delta = 0,7 \frac{m}{z_0 \sqrt{z_1}}$$

де m - модуль в мм; z_0 і z_1 - числа зубців фрези і колеса, що обробляється

Винахід відноситься до ріжучих інструментів для обробки зубчастих коліс.

Відома конструкція черв'ячної фрези для обробки зубчастих коліс, у якій товщина і висота всіх ріжучих зубців однакова [1].

Схема різання такої фрези недосконала. Ріжучі зубці, найбільш віддалені від міжосьового перпендикуляра фрези-заготовка, зрізають найбільш товсті шари металу. По мірі наближення до міжосьового перпендикуляра зубці зрізають все більш тонкі шари. Це призводить до нерівномірного завантаження ріжучих кромок зубців, розташованих вздовж осі фрези, нерівномірному їх зносу, і як наслідок, зменшенню періоду стійкості.

Для оптимізації схеми різання відомі декілька схем різання, реалізованих відомими конструкціями.

Відома конструкція черв'ячної фрези для обробки зубчастих коліс з ріжучими зубцями, що мають різну товщину, що чергуються через один із зубцями стандартної товщини [2].

Припуск, що зрізається двома суміжними зубцями даної фрези, розподіляється таким чином, що один зуб працює тільки вершинною кромкою за рахунок зменшення товщини, наступний за ним тільки боковими кромками, оскільки має стандартну товщину, але меншу висоту. Це не усуває нерівномірності перетину шарів металу, що зрізаються різними ділянками ріжучих кромок зубців і нерівномірності їх завантаження.

Відома конструкція черв'ячної фрези для обробки зубчастих коліс, у якій ріжучі зубці з пар-

ними номерами зменшуються по товщині тільки з лівого боку, а з непарними номерами тільки з правого боку [3].

У результаті одні зубці працюють тільки правими боковими кромками, а інші лівими, що також веде до нерівномірності завантаження цих кромок.

Відома конструкція черв'ячної фрези для обробки зубчастих коліс (прийнята за прототип), у якій зубці заходної частини виконані рівномірно зменшуваними по товщині від номінальної (стандартної) у зубців, розташованих ближче до полюса зачеплення, до мінімальної на початку заходної частини. При цьому стандартна форма ріжучих кромок не змінюється, а зменшення товщини зубців заходної частини виконане рівномірно з обох боків профілю [4].

Зменшення товщини зуба з боку заходної частини в деякій мірі знижує нерівномірність завантаження ріжучих кромок заходної частини, але не знижує нерівномірності завантаження ріжучих кромок профілюючої частини, оскільки для забезпечення необхідної точності профілювання товщини зубців профілюючої частини повинна відповідати стандартній.

Вказані конструкції фрез не забезпечують істотного зменшення нерівномірності шарів металу, що зрізаються різними ділянками ріжучих кромок, особливо на профілюючій частині фрез, що веде до нерівномірного їх зносу і зменшення періоду стійкості.

Крім того, в профілюванні зубців зубчастих коліс, що обробляються фрезами вказаних конструкцій бере участь лише половина зубців фрези, що істотно знижує точність коліс, що обробляються через значно більшу погрешність профілю зуба.

У основу винаходу поставлена задача створити черв'ячну фрезу для обробки зубчастих коліс, в якій зміна конструктивних параметрів забезпечує раціональну схему різання, більш рівномірне завантаження ріжучих кромок зубців фрези, що підвищує стійкість інструмента, при достатній точності коліс, що обробляються.

Для розв'язання поставленої задачі черв'ячна фреза для обробки зубчастих коліс містить ріжучі зубці з товщиною, що змінюється на вершині зубців заходної частини від мінімальної на початку заходної частини до стандартної у зубців, розташованих ближче до полюса зачеплення, та відрізняється тим, що ліва сторона профілю зубців заходної частини фрези виконана з додатковою прямолінійною ділянкою із збільшеним профільним кутом по відношенню до стандартного профілю зуба заходної частини.

Бокові сторони профілю зубців фрези для правого боку виконані стандартними, а для лівого боку з додатковими прямолінійними ділянками, виконаними із збільшеним профільним кутом і товщиною зуба на вершині, рівномірно зменшуваній від стандартної S поблизу полюса зачеплення до мінімальної S_{\min} на початку заходної частини фрези.

Аналіз товщини шарів металу, що зрізаються різними ділянками ріжучої кромки, показує, що оптимальне значення профільного кута α_1 додаткової ділянки, яке забезпечує найбільшу рівномірність, становить приблизно 30° . Більше значення веде до надмірного зменшення товщини зуба на вершині, при меншому значенні знижується ефект рівномірності завантаження ріжучих кромок зубців.

Зменшення товщини зуба на вершині визначене по формулі

$$\delta = 0,7 \frac{m}{z_0 \sqrt{z_1}}$$

де m – модуль в мм;

z_0 і z_1 – числа зубців фрези і колеса, що обробляється

Суть винаходу пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 зображено стандартний профіль зуба, а на фіг. 2 – профіль зубців заходної частини фрези відповідно до винаходу, S – товщина на вершині зуба стандартного профілю, S_{\min} – мінімальна товщина на вершині зуба на початку заходної частини фрези, α – профільний кут зуба фрези, α_1 – профільний кут додаткової ділянки ріжучої кромки.

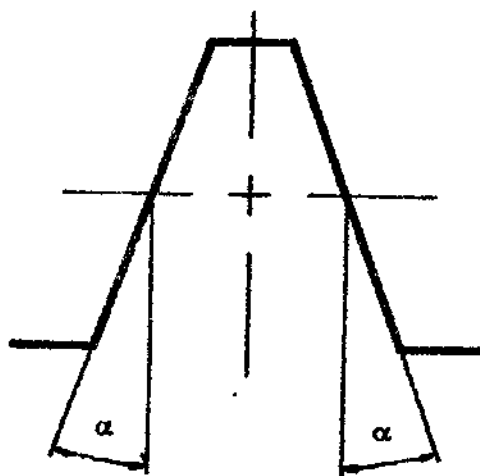
Фреза працює таким чином

Зубці фрези послідовно зрізають припуск, формуючи впадину зубчастого колеса. При цьому на початку заходної частини припуск зрізають ділянки ріжучих кромок у вершин зубців фрези. По мірі наближення до полюса повна довжина робочих ділянок ріжучих кромок послідовно збільшується у бік основи зуба від мінімальної на початку заходної частини до максимальної в кінці. Довжина додаткової ділянки при цьому послідовно меншає, частково компенсуючи нерівномірність довжини шарів металу, що зрізаються. При цьому додаткові ділянки ріжучих кромок у вершин зубців зрізають більш товсті шари металу, що додатково знижує нерівномірність перетину шарів металу, що зрізаються. Це сприяє більш рівномірному завантаженню ріжучих кромок ділянки фрези, що включає заходну частину від її початку до полюса зачеплення, і як наслідок – підвищенню стійкості фрези.

Точність зубчастих коліс, що обробляються, забезпечується установкою фрези на верстаті таким чином, щоб в зоні міжосового перпендикуляра фрези-заготовка знаходилися зубці, у яких товщина зуба рівна і близька до стандартної.

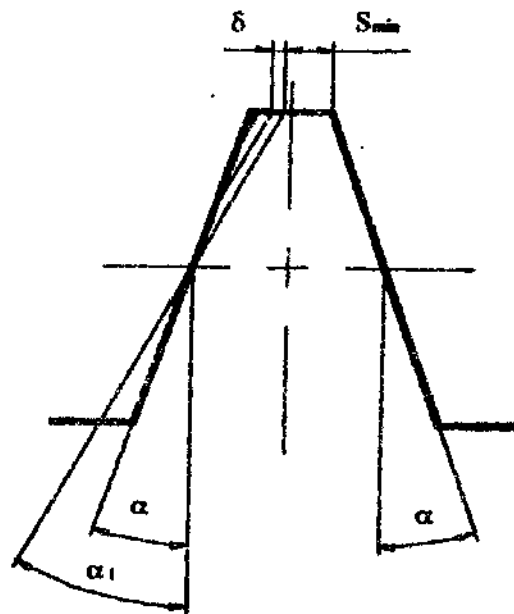
Література.

1. ГОСТ 9324-80.
2. А.с. СССР № 167118.
3. Медведицков С.Н. Високопроизводительное зубонарезание фрезами. М.: Машиностроение, 1981, 104 с.
4. А.с. СССР № 297438.



Фиг. 1

39486



Фиг. 2

Тираж 50 экз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
(03122) 3 - 72 - 89 (03122) 2 - 57 - 03

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

(54) ЧЕРВ'ЯЧНА ФРЕЗА ДЛЯ ОБРОБКИ ЗУБЧАСТИХ КОЛІС

(21) 2000095238

(22) 12.09.2000

(24) 15.06.2001

(46) 15.06.2001, Бюл. № 5, 2001 р.

(72) Біляковський Валерій Павлович, Ключова Олена Валеріївна, Маноїлов Олег Володимирович

(73) ПРИАЗОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) 1. Черв'ячна фреза для обробки зубчастих коліс, що містить ріжучі зубці з товщиною, що змінюється на вершині зубців заходної частини від мінімальної на початку заходної частини до стандартної у зубців, розташованих ближче до полюса зачеплення, яка відрізняється тим, що ліва сто-

рона профілю зубців заходної частини фрези виконана з додатковою прямолінійною ділянкою із збільшеним профільним кутом по відношенню до стандартного профілю зуба заходної частини.

2. Черв'ячна фреза по п. 1, яка відрізняється тим, що зменшення товщини зуба на вершині визначене з співвідношення

$$\delta = 0,7 \frac{m}{z_0 \sqrt{z_1}}$$

де m - модуль в мм; z_0 і z_1 - числа зубців фрези і колеса, що обробляється

Винахід відноситься до ріжучих інструментів для обробки зубчастих коліс.

Відома конструкція черв'ячної фрези для обробки зубчастих коліс, у якій товщина і висота всіх ріжучих зубців однакова [1].

Схема різання такої фрези недосконала. Ріжучі зубці, найбільш віддалені від міжосьового перпендикуляра фрези-заготовка, зрізають найбільш товсті шари металу. По мірі наближення до міжосьового перпендикуляра зубці зрізають все більш тонкі шари. Це призводить до нерівномірного завантаження ріжучих кромок зубців, розташованих вздовж осі фрези, нерівномірному їх зносу, і як наслідок, зменшенню періоду стійкості.

Для оптимізації схеми різання відомі декілька схем різання, реалізованих відомими конструкціями.

Відома конструкція черв'ячної фрези для обробки зубчастих коліс з ріжучими зубцями, що мають різну товщину, що чергуються через один із зубцями стандартної товщини [2].

Припуск, що зрізається двома суміжними зубцями даної фрези, розподіляється таким чином, що один зуб працює тільки вершинною кромкою за рахунок зменшення товщини, наступний за ним тільки боковими кромками, оскільки має стандартну товщину, але меншу висоту. Це не усуває нерівномірності перетину шарів металу, що зрізаються різними ділянками ріжучих кромок зубців і нерівномірності їх завантаження.

Відома конструкція черв'ячної фрези для обробки зубчастих коліс, у якій ріжучі зубці з пар-

ними номерами зменшуються по товщині тільки з лівого боку, а з непарними номерами тільки з правого боку [3].

У результаті одні зубці працюють тільки правими боковими кромками, а інші лівими, що також веде до нерівномірності завантаження цих кромок.

Відома конструкція черв'ячної фрези для обробки зубчастих коліс (прийнята за прототип), у якій зубці заходної частини виконані рівномірно зменшуваними по товщині від номінальної (стандартної) у зубців, розташованих ближче до полюса зачеплення, до мінімальної на початку заходної частини. При цьому стандартна форма ріжучих кромок не змінюється, а зменшення товщини зубців заходної частини виконане рівномірно з обох боків профілю [4].

Зменшення товщини зуба з боку заходної частини в деякій мірі знижує нерівномірність завантаження ріжучих кромок заходної частини, але не знижує нерівномірності завантаження ріжучих кромок профілюючої частини, оскільки для забезпечення необхідної точності профілювання товщина зубців профілюючої частини повинна відповідати стандартній.

Вказані конструкції фрез не забезпечують істотного зменшення нерівномірності шарів металу, що зрізаються різними ділянками ріжучих кромок, особливо на профілюючій частині фрез, що веде до нерівномірного їх зносу і зменшення періоду стійкості.

Крім того, в профілюванні зубців зубчастих коліс, що обробляються фрезами вказаних конструкцій бере участь лише половина зубців фрези, що істотно знижує точність коліс, що обробляються через значно більшу погрішність профілю зуба.

У основу винаходу поставлена задача створити черв'ячну фрезу для обробки зубчастих коліс, в якій зміна конструктивних параметрів забезпечує раціональну схему різання, більш рівномірне завантаження ріжучих кромок зубців фрези, що підвищує стійкість інструмента, при достатній точності коліс, що обробляються.

Для розв'язання поставленої задачі черв'ячна фреза для обробки зубчастих коліс містить ріжучі зубці з товщиною, що змінюється на вершині зубців заходної частини від мінімальної на початку заходної частини до стандартної у зубців, розташованих ближче до полюса зачеплення, та відрізняється тим, що ліва сторона профілю зубців заходної частини фрези виконана з додатковою прямолінійною ділянкою із збільшеним профільним кутом по відношенню до стандартного профілю зуба заходної частини.

Бокові сторони профілю зубців фрези для правого боку виконані стандартними, а для лівого боку з додатковими прямолінійними ділянками, виконаними із збільшеним профільним кутом і товщиною зуба на вершині, рівномірно зменшуваних від стандартної S поблизу полюса зачеплення до мінімальної S_{\min} на початку заходної частини фрези.

Аналіз товщини шарів металу, що зрізаються різними ділянками ріжучої кромки, показує, що оптимальне значення профільного кута α додаткової ділянки, яке забезпечує найбільшу рівномірність, становить приблизно 30° . Більше значення веде до надмірного зменшення товщини зуба на вершині, при меншому значенні знижується ефект рівномірності завантаження ріжучих кромок зубців.

Зменшення товщини зуба на вершині визначене по формулі

$$\delta = 0,7 \frac{m}{z_0 \sqrt{z_1}},$$

де m – модуль в мм;

z_0 і z_1 – числа зубців фрези і колеса, що обробляється

Суть винаходу пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 зображено стандартний профіль зуба, а на фіг. 2 – профіль зубців заходної частини фрези відповідно до винаходу, S – товщина на вершині зуба стандартного профілю, S_{\min} – мінімальна товщина на вершині зуба на початку заходної частини фрези, α – профільний кут зуба фрези, α_1 – профільний кут додаткової ділянки ріжучої кромки.

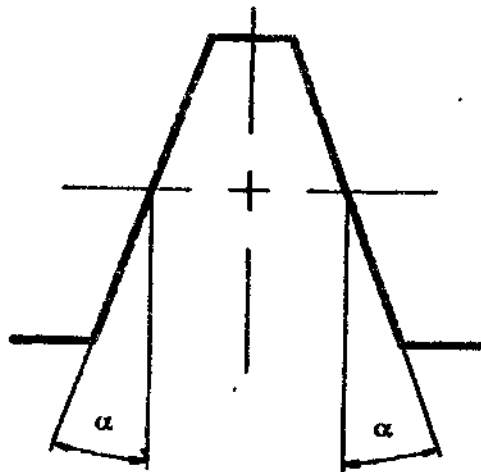
Фреза працює таким чином

Зубці фрези послідовно зрізають припуск, формуючи впадину зубчастого колеса. При цьому на початку заходної частини припуск зрізають ділянки ріжучих кромок у вершин зубців фрези. По мірі наближення до полюса повна довжина робочих ділянок ріжучих кромок послідовно збільшується у бік основи зуба від мінімальної на початку заходної частини до максимальної в кінці. Довжина додаткової ділянки при цьому послідовно меншає, частково компенсуючи нерівномірність довжини шарів металу, що зрізаються. При цьому додаткові ділянки ріжучих кромок у вершин зубців зрізають більш товсті шари металу, що додатково знижує нерівномірність перетину шарів металу, що зрізаються. Це сприяє більш рівномірному завантаженню ріжучих кромок ділянки фрези, що включає заходну частину від її початку до полюса зачеплення, і як наслідок – підвищенню стійкості фрези.

Точність зубчастих коліс, що обробляються, забезпечується установкою фрези на верстаті таким чином, щоб в зоні міжосьового перпендикуляра фреза-заготовка знаходилися зубці, у яких товщина зуба рівна і близька до стандартної.

Література.

- ГОСТ 9324-80.
- А.с. СССР № 167118.
- Медведицков С.Н. Високопроизводительное зубонарезание фрезами. М.: Машиностроение, 1981, 104 с.
- А.с. СССР № 297438.



Фиг. 1

39486

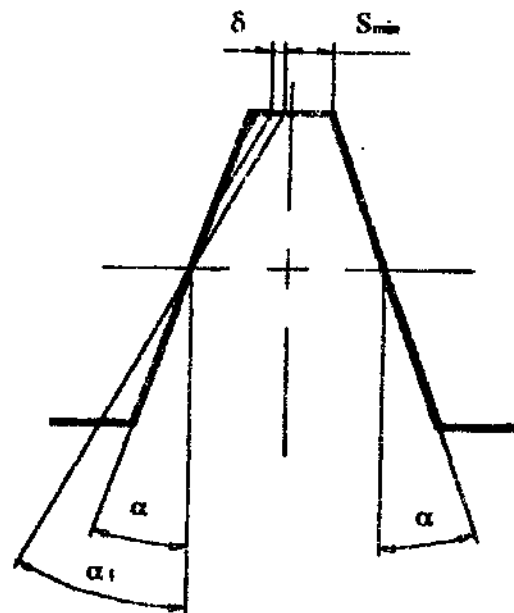


Fig. 2

Тираж 50 екз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
(03122) 3-72-89 (03122) 2-57-03

