



УКРАЇНА

(19) UA (11) 43139 (13) A

(51) 7 B23F9/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЗУБОРІЗАЛЬНА РІЗЦЕВА ГОЛОВКА

(21) 2001031554

(22) 06.03.2001

(24) 15.11.2001

(33) UA

(46) 15.11.2001, Бюл. № 10, 2001 р.

(72) Гліжинський Адольф Дмитрович, Чернявський
Олександр Васильович, Гліжинський Дмитро Адольфович(73) КІРОВОГРАДСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧ-
НИЙ УНІВЕРСИТЕТ, UA(57) Зуборізальна різцева головка для нарізування
прямих та гвинтових зубів конічних зубчастих коліс
методом безперервного ділення в умовах гнучкого
автоматизованого виробництва, яка відрізняєть-
ся тим, що різці в ній розташовані на витках бага-
тозахідного черв'яка по кільцю.

Винахід відноситься до інструментальної про-
мисловості і може бути використаним при нарізу-
ванні конічних коліс з прямими та гвинтовими зу-
бами методом безперервного ділення в умовах
гнучкого автоматизованого виробництва на зубо-
фрезерних верстатах з ЧПУ.

Відома конструкція зуборізної різцевої головки,
яка використовується на верстатах, наприклад,
фірми Глісон (США) для нарізування конічних зу-
бчастих коліс з круговими зубами методом обкату
з періодичним діленням заготовки (див. С.Н. Ка-
лашников. "Зуборезные резцовые головки" изда-
ние 2-е переработанное и дополненное. - 1972. -
С. 5-14).

Різці в зуборізній головці розташовані у пазах
на периферії в торцевому напрямку по колам з
твірними радіусами.

Недоліком цих головок є періодичність ділення
заготовки в процесі обробки, яка приводить до під-
вищення динамічних зусиль в ланцюгу ділення ве-
рстата, до похибок окружного кроку зубів колеса та
до холостих ходів, отже, до зниження точності і
непродуктивних витрат часу. Час холостих ходів
складає 20%...80% від часу циклу, причому з по-
ращенням різальних властивостей матеріалу ін-
струмента та з зниженням величини модуля ця ча-
стина зростає.

Відома також конструкція зуборізної різцевої
головки, яка використовується на верстатах Спі-
роматік фірми Ерлікон (Швейцарія), наприклад,
типу ЕН для нарізування конічних зубчастих коліс
з поздовжньою формою зубів у вигляді подовженої
епіциклоїди методом безперервного ділення заго-
товки, при якому нарізуване колесо знаходиться у
безперервному зачепленні з виробляючою повер-
хнею інструмента при обробці усіх зубів (див. там
же, с. 137-141).

Різці в зуборізній різцевій головці закріплені на
торці у пазах, розташованих на витках багатозахі-
дних кривих - евольвент.

Недоліком цих головок є складна схема фор-
мування конічних криволінійних зубів колеса,
при якій усі робочі вузли зуборізного верстата
обертаються відносно різцевої головки, яка в свою
чергу здійснює просторовий рух. Фірмові зуборізні
верстати не придатні для фрезерування черв'яч-
них та циліндричних зубчастих коліс з прямими та
криволінійними зубами.

В основу винаходу поставлена задача інстру-
ментального забезпечення зубофрезерних верста-
тів з ЧПУ з метою розширення їх технологічних
можливостей шляхом оснащення зуборізним ін-
струментом для фрезерування конічних коліс з
прямими та гвинтовими зубами методом безпере-
рвного ділення заготовки.

Поставлена задача вирішується тим, що зубо-
різна різцева головка виконується черв'ячною з
розташуванням різців на витках багатозахідного
черв'яка по кільцю.

Така відмінність конструкції зуборізної різцевої
головки дозволяє розширити технологічні можли-
вості зубофрезерних верстатів з ЧПУ за рахунок
нарізування на них конічних зубчастих коліс з пря-
мими та гвинтовими зубами в умовах гнучкого ав-
томатизованого виробництва.

Винахід пояснюється кресленнями, де на
фіг. 1 показана десятизахідна зуборізна різцева го-
ловка, на кожному заході якої розташовано по од-
ному різцю; на фіг. 2 те ж саме, вид зверху, на фіг.
3 - розгортка витків по дільному циліндру правої
чорнової черв'ячної зуборізної різцевої головки з
двома різцями в групі; на фіг. 4 - розгортка витків
по дільному циліндру лівої чорнової черв'ячної
зуборізної різцевої головки; на фіг. 5 - схема роз-
ташування черв'ячної зуборізної різцевої головки

відносно нарізувального колеса та принцип її роботи.

Зуборізна різцева головка (фіг. 1-4) являє собою синтез двох типів різального інструменту - черв'ячної багатозахідної фрези для зубчастих коліс та дискової фасонної фрези для обробки конічних гвинтових поверхонь.

Зуборізна різцева головка складається із корпусу 1, в торцевих пазах якого закріплені різці 2 та 3 гвинтами 4 під кутом підйому витка багатозахідного черв'яка ω на ділильному циліндрі d .

Чорнові різці мають прямолінійні різальні кромки. Лівобічні чорнові різці 2 служать для обробки угнутої та правобічні чорнові різці 3 - опуклої поздовжньої сторін зубів колеса. Один лівобічний та один правобічний різець складають групу різців.

Клин 5 та підкладка 6 служать для точної осьової установки різців по кільцю. Клини регулюють гвинтами 7.

Чорнова зуборізна різцева головка має два різця (один лівобічний та один правобічний) з нерегульованими клинами, які закріплені шпильками 8. По цим різцям виставляють інші різці.

Центрування зуборізної різцевої головки відносно конічного колеса здійснюється переміщенням її удвож осі інструментальної оправки установочним кільцем 9.

Змінний гвинт 10 служить для маркування головки. У чистовій різцевій головці на кожному заході розташовується один профілюючий фасонний різець 11. Профіль фасонного різця обумовлюється профілем нарізувального колеса на конусній відстані, яка визначає центр плями контакту зубів в передачі.

Кожен чистовий фасонний різець обробляє угнуту та опуклу сторону зубів колеса одночасно, в процесі різання описує кільцеву траєкторію і отожднює роботу дискової фасонної фрези при обробці конічної гвинтової поверхні.

Різці зуборізної різцевої головки послідовно прорізують одну із впадин зуба колеса.

Висока точність окружного кроку зубів колеса досягається некратністю кількості заходів чистової зуборізної різцевої головки кількості зубів нарізувального колеса.

Можливість обробки зуба колеса по всій його довжині обумовлюється необхідністю одночасного зачеплення при різанні не більше одного різця зуборізної різцевої головки.

Корпуси чистових різцевих головок оснащують комплектами чистових фасонних різців для виготовлення конічних коліс з різними геометричними параметрами зубів.

Заготовку конічного колеса 12 (фіг. 5) розташовують відносно зуборізної різцевої головки під

кутом внутрішнього (ділильного) конуса δf до напрямку подачі.

Зуборізну різцеву головку 13 установлюють на інструментальну оправку зубофрезерного верстака з ЧПУ таким чином, щоб дотична під кутом βm до гвинтової лінії з кроком Pxz на ділильному конусі зуба колеса на середній конусній відстані Rm збігалась з дотичною до витка багатозахідного черв'яка різцевої головки по ділильному циліндру під кутом ϵ .

При нарізуванні конічного прямозубого колеса необхідні наступні рухи формоутворення:

O1 - обертальний рух зуборізної різцевої головки;

O2 - обертальний рух заготовки колеса;

P4 - поступовий рух зуборізної різцевої головки уздовж твірної внутрішнього конуса колеса, який залежить від схеми різання - зустрічної або супутньої обробки.

При нарізуванні колеса з постійним кроком гвинтових зубів Pxz зуборізній різцевій головці надають допоміжні оберти O3. Доданки обертальною руху головки O1 та O3 для утворення конічного гвинта рівномірні, безперервні та час їх дії однаковий.

Рухи формоутворення конічного гвинтового зуба колеса зуборізною різцевою головкою пов'язані таким чином, що за час одного оберту нарізувального колеса головка переміщується уздовж твірної внутрішнього конуса на величину поздовжньої подачі та здійснює при цьому n обертів, які визначаються залежністю (1).

$$n = z/k(1 \pm (\sin \alpha \cos \theta f / Pxz \omega)), \quad (1)$$

де: n - число обертів зуборізної різцевої головки; z - число зубів конічного колеса; k - число заходів зуборізної різцевої головки; So - поздовжня подача зуборізної різцевої головки на один оберт колеса; θf - кут ніжки зуба колеса; $Pxz \omega$ - крок зуба конічного колеса уздовж твірної початкового конуса.

Знаки "+" та "-" мають свій фізичний сенс у тому, що характеризують конкретні умови формоутворення конічного гвинтового зуба колеса зуборізною різцевою головкою. При зустрічній обробці та різнойменному напрямку витків зуборізної різцевої головки і зубів конічного гвинтового колеса приймають знак "+".

Зуборізна різцева головка має просту схему формоутворення конічних прямих та гвинтових зубів, дозволяє розширити технологічні можливості зубофрезерних верстатів з ЧПУ фрезеруванням конічних коліс методом безперервного ділення заготовки в умовах гнучкого автоматизованого виробництва.

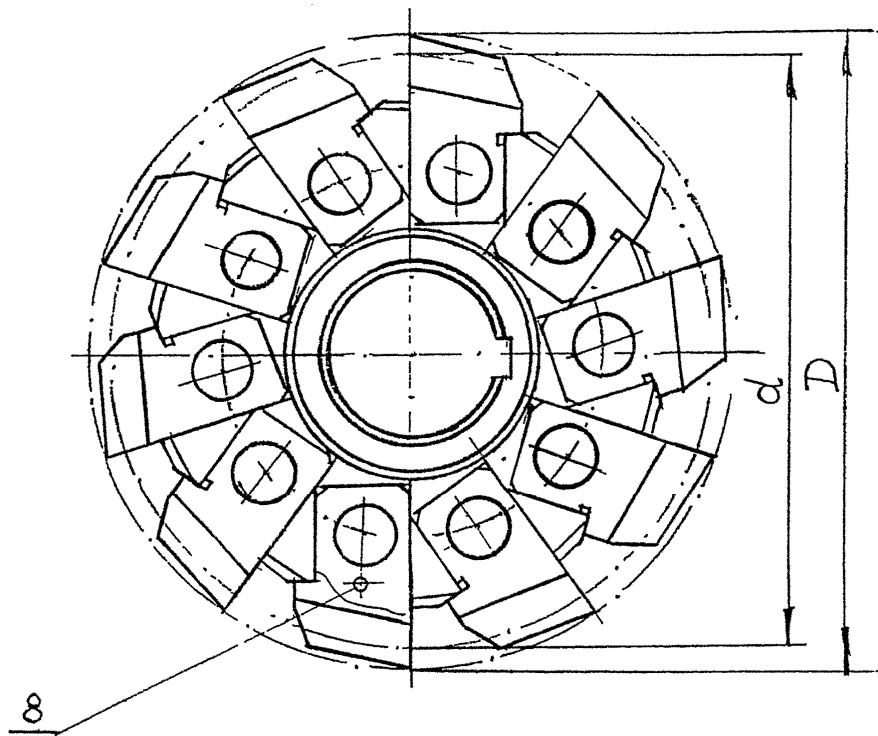


Fig. 1

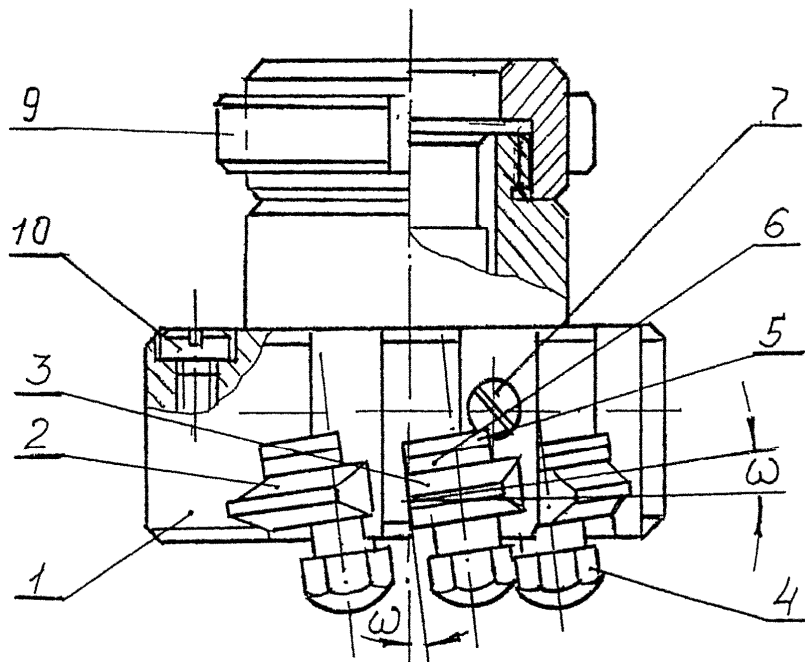


Fig. 2

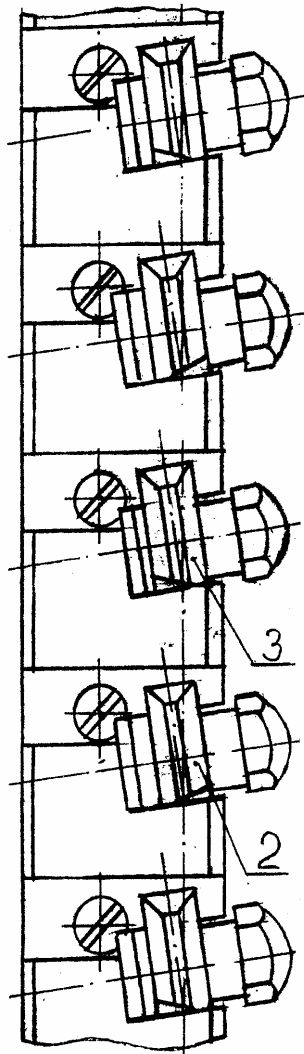


Fig. 3

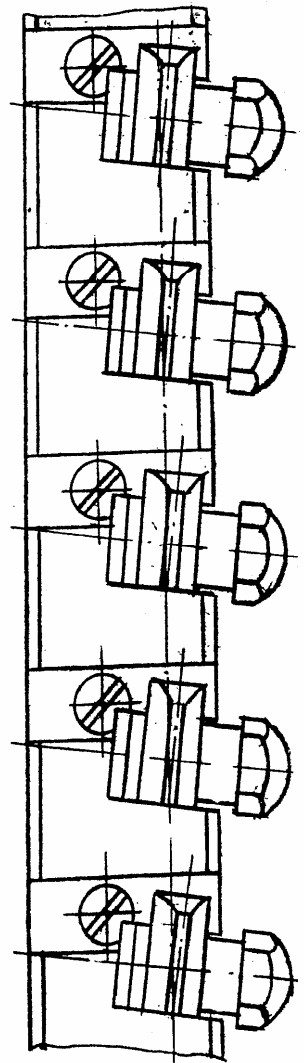
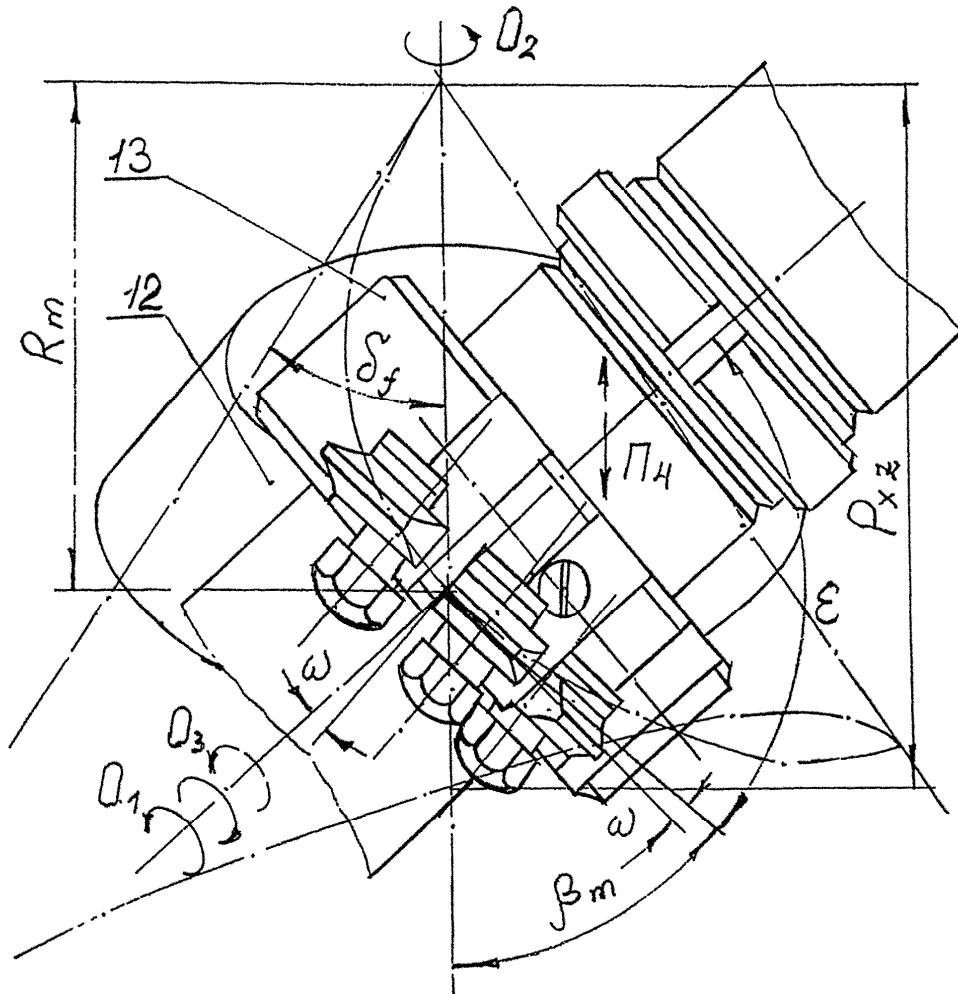


Fig. 4



Фіг. 5

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

Підписано до друку _____ 2002 р. Формат 60x84 1/8.
 Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

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