



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **71248** (13) **U**
(51) МПК (2012.01)
B23F 11/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

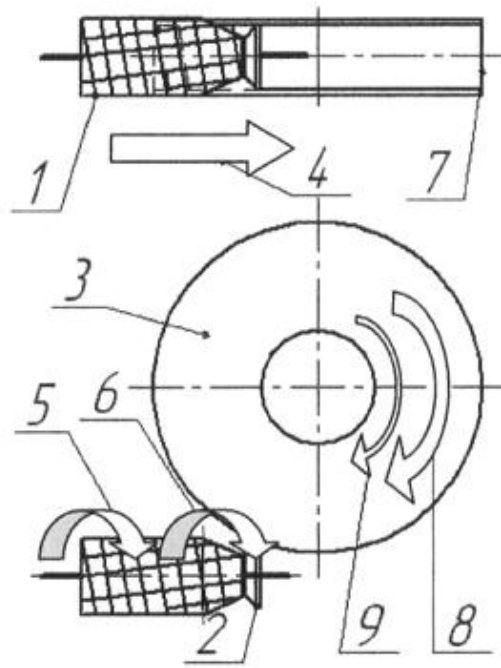
<p>(21) Номер заявки: u 2011 14742</p> <p>(22) Дата подання заявки: 12.12.2011</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.07.2012</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.07.2012, Бюл.№ 13</p>	<p>(72) Винахідник(и): Коротун Микола Миколайович (UA), Гребченко Аліна Олександрівна (UA), Черевко Дмитро Петрович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007, Україна (UA)</p>
--	--

(54) СПОСІБ НАРІЗАННЯ ЧЕРВ'ЯЧНИХ КОЛІС НА ЗУБОФРЕЗЕРНОМУ ВЕРСТАТІ

(57) Реферат:

Спосіб нарізання черв'ячних коліс на зубофрезерному верстаті включає затискання циліндричної заготовки на оправці, налагодження кінематичних ланцюгів на нарізання черв'ячного колеса і фрезерування його методом тангенціальної подачі установленою на оправці черв'ячною фрезою із забірним конусом. Перед фрезеруванням здійснюють радіусну проточку на заготовці точінням заготовки круглим фасонним різцем, який установлюють на оправці перед забірним конусом черв'ячної фрези.

UA 71248 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до галузі машинобудування та металообробки, стосується нарізання черв'ячних коліс методом тангенціальної подачі, і може бути використана при серійному виробництві черв'ячних коліс на зубофрезерних верстатах, що мають протяжний супорт.

5 Технологія виробництва черв'ячних коліс дещо подібна до технології виготовлення циліндричних зубчастих коліс, але відрізняється тим, що для черв'ячних коліс периферійна поверхня заготовки повинна мати радіусну проточку для зачеплення із круговою поверхнею черв'яка.

10 Після установаження та затискання такої заготовки на оправці зубофрезерного верстата її обов'язково перевіряють на радіальне биття, що потрібно як для заготовок циліндричних коліс, так і особливо для черв'ячних коліс, тому що радіальне биття периферійної поверхні заготовки впливає на точність виготовлення зубчастої поверхні колеса. Радіусну проточку для черв'ячних коліс виконують на попередніх операціях як правило на токарних верстатах, що потребує при виготовленні радіусної проточки використання або фасонного інструмента, точність якого
15 впливає на точність виконуваної проточки, або обробки за програмою фасонної поверхні на верстаті з ЧПК.

Відомий спосіб обробки зубчастих коліс на зубофрезерному верстаті, що дозволяє виконувати точіння заготовок безпосередньо на зубофрезерному верстаті (див. Бушуев В.В. Практика конструирования машин: - справочник. - М.: Машиностроение, 2006, стр. 115, рис. 1.81). Заготовку затискають на оправці і проточують її периферію на токарному супорті, а потім фрезерують за допомогою фрезерного супорта.

Відомий спосіб має недоліки, які полягають у тому, що потрібно використовувати на верстаті два супорти, один із яких призначений для точіння заготовок, а інший - для зубофрезерування. Наявність двох супортів значно ускладнює конструкцію верстата, викликає необхідність мати допоміжні кінематичні ланцюги. Крім того, супорт для точіння прохідним різцем повинен бути оснащений пристроєм для обробки радіусних поверхонь.

Найближчим до запропонованого способу за технічною суттю і за результатом, що досягається, є спосіб нарізання черв'ячних коліс на зубофрезерному верстаті методом тангенціальної подачі (див. Металлорежущие станки. Учеб. пособие для вузов Н.С. Колев, Л.В. Красниченко, Н.С. Никулин и др. 2-е издание, перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1980. стр. 155, рис. 108,6). При цьому способі циліндричну заготовку, з виконаною радіусною проточкою на периферії заготовки, затискають на оправці і контролюють її биття за радіусною проточкою, налагоджують кінематичні ланцюги на нарізання черв'ячного колеса і фрезерують його методом тангенціальної подачі фрезою із забірним конусом.

35 Даний спосіб відрізняється тим, що потребує наявності на периферії заготовки радіусної проточки. Недоліком є те, що треба застосовувати допоміжний супорт для точіння радіусної проточки та за наявністю зазорів між оправкою верстата і заготовкою останню після установаження та затискання потрібно контролювати на биття у радіальному та осьовому напрямках. Контролювання на биття передбачає необхідність зміщувати заготовку у
40 радіальному напрямку при наявності радіального биття та в осьовому напрямку при наявності торцевого биття. Таке регулювання не забезпечує у достатній мірі підвищення точності зубчастого колеса, потребує додаткових витрат часу, пристроїв для регулювання, знижує продуктивність обробки.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення способу нарізання черв'ячних коліс на зубофрезерному верстаті шляхом введення нових дій і використання при цьому фасонного різця на фрезерному супорті, що дозволяє не застосовувати на верстаті допоміжного супорта для точіння і використовувати водночас із фасонним різцем відому черв'ячну фрезу із забірним конусом для нарізання черв'ячних коліс методом тангенціальної подачі і точінням радіусної фасонної проточки на периферії заготовки перед зубонарізанням,
50 що забезпечує підвищення точності зубчастого колеса, не потребує додаткових витрат часу, пристроїв для регулювання, підвищує продуктивність обробки.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому способі нарізання черв'ячних коліс на зубофрезерному верстаті, при якому циліндричну заготовку затискають на оправці, налагоджують кінематичні ланцюги на нарізання черв'ячного колеса і фрезерують його методом тангенціальної подачі установаженою на оправці, черв'ячною фрезою із забірним конусом, згідно з корисною моделлю, радіусну проточку на заготовці виконують точінням заготовки круглим фасонним різцем, який установажують на оправці перед забірним конусом черв'ячної фрези.

Установаження круглого фасонного різця перед забірним конусом фрези дає можливість виконувати радіусну проточку на периферії заготовки одним супортом і без
60 переналагоджування кінематичних ланцюгів. Використання круглого фасонного різця

забезпечує постійне формоутворення радіусної проточки на заготовці при обертанні різця водночас із черв'ячною фрезою. Виконання радіусної проточки на периферії заготовки безпосередньо перед фрезеруванням не потребує додаткового контролювання биття у радіальному та осьовому напрямках.

5 Суть способу пояснюється кресленнями, на яких показані:

фіг. 1 - процес врізання круглого фасонного різця до заготовки, де позначені: черв'ячна фреза 1 із забірним конусом, круглий фасонний різець 2, заготовка 3 без радіусної поверхні, тангенціальна подача 4 черв'ячної фрези 1 з установленим круглим фасонним різцем 2, обертання черв'ячної фрези 5 та сумісне з нею обертання 6 круглого фасонного різця 2, 10 прямолінійна напрямна 7 заготовки 3, напрямок 8 обкату та ділення заготовки 3, додатковий доворот 9 заготовки 3;

фіг. 2 - точіння радіусної проточки заготовки черв'ячного колеса, закінчення процесу точіння, де додатково подане формоутворення радіусної проточки 10;

15 фіг. 3 - початок врізання черв'ячної фрези 1 у сформовану радіусну проточку 10 заготовки 3 при тангенціальній подачі 4 черв'ячної фрези 1, круглий фасонний різець 2 знаходиться у перебігу по відношенню до заготовки 3;

20 фіг. 4 - збільшений фрагмент закінчення процесу точіння, де додатково подане значення переміщення 11 різця 2 при формоутворенні радіусної проточки 10, глибина різання 12, на яку установлюють різець 2 перед початком формоутворення радіусної проточки 10, діаметр 13 круглого фасонного різця 2, дільний діаметр 14 черв'ячної фрези 1, що дорівнює діаметру 13 круглого фасонного різця 2, зовнішній діаметр 15 черв'ячної фрези 1, який перевищує діаметр 13 круглого фасонного різця 2.

Спосіб здійснюється таким чином.

25 Круглий фасонний різець 2, діаметр якого 13 дорівнює дільному діаметру 14 черв'ячної фрези 1, закріплюють на оправці (не показана) перед забірним конусом черв'ячної фрези 1. На оправці на столі верстата (не показані) установлюють циліндричну заготовку 3 з прямолінійною напрямною 7. Налагоджують кінематичні ланцюги зубофрезерного верстата на нарізання черв'ячного колеса методом тангенціальної подачі: головного руху 5, тангенціальної подачі 4, 30 напрямку 8 обкату та ділення, диференціалу для здійснення додаткового довороту 9 заготовки 3. Круглий фасонний різець 2 за допомогою ходових гвинтів верстата вручну підводять до заготовки 3 і здійснюють дотик до прямолінійної напрямної 7. Далі круглий фасонний різець 2 переміщують від заготовки 3 у осьовому (тангенціальному) напрямку вбік від напрямку 8 обкату та ділення заготовки 3. Потім круглий фасонний різець 2 вручну переміщують у радіальному напрямку на глибину різання 12, як на фіг. 4. Вмикають верстат у роботу, при цьому виконується 35 обертання 5 черв'ячної фрези 1 та сумісно з нею обертання 6 круглого фасонного різця 2, а за наявності тангенціальної подачі 4 круглий фасонний різець 2 починає врізатися у заготовку 3, формоутворюючи радіусну проточку 10, як показано на фіг. 2 та 3. Повне формоутворення радіусної проточки 10 здійсниться, якщо круглий фасонний різець 2 пройде шлях 11, що подано на фіг. 4. Після різця 2 вступає до роботи забірний конус черв'ячної фрези 1 і починається 40 формоутворення зубів черв'ячного колеса, як показано на фіг. 3. Кінематичні ланцюги при цьому не переналагоджують.

Приклад реалізації способу.

45 Для нарізання черв'ячного колеса із бронзовим вінцем з кількістю зубів 90 і модулем 4 мм на зубофрезерному верстаті мод. 5К32А вибираємо однозахідну черв'ячну фрезу зовнішнім діаметром 80 мм із забірним конусом (див. Овумян Г.Г., Адам Я.И. Справочник зубореза. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1983. - 223 с.). Дільний діаметр фрези $D_d = D_e - 2m = 72$ мм. Тоді діаметр круглого фасонного різця теж дорівнюватиме 72 мм. Налагоджуються гітари головного руху (обертання фрези та фасонного різця), тангенціальної подачі, обкату та ділення і диференціала. Швидкість різання при зубофрезеруванні бронзи фрезою із швидкорізальної сталі визначаємо у межах 60-70 м/хв. Тоді частота обертання фрези та різця 50 визначається як $n = 1000V / \pi D_{фр}$ і знаходиться у межах $238-278 \text{ хв}^{-1}$, та налагоджується гітарою змінних коліс 60/27, яка забезпечує частоту 250 хв^{-1} . Значення тангенціальної подачі за довідником для модуля 4 мм $s_r = 1,4$ мм/оберт заготовки, тобто таке значення подачі відповідає можливості поступового переміщення різця. Шлях різця 11 визначається за формулою, 55 наведеною у довіднику: $L = (0,11z + 7,5)m + 5$ і дорівнює для даного прикладу 74,5 мм. Ланцюги обкату та ділення і диференціала налагоджуються за типовими правилами і для пояснення прикладу реалізації способу не потрібні.

60 Таким чином, запропонована корисна модель способу нарізання черв'ячних коліс на зубофрезерному верстаті дає можливість не використовувати технологічну операцію точіння радіусної поверхні заготовок на токарних верстатах, а здійснювати її на зубофрезерному

верстаті, установивши для цього круглий фасонний різець перед забірним конусом черв'ячної фрези.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

5

Спосіб нарізання черв'ячних коліс на зубофрезерному верстаті, що включає затискання циліндричної заготовки на оправці, налагодження кінематичних ланцюгів на нарізання черв'ячного колеса і фрезерування його методом тангенціальної подачі установленою на оправці черв'ячною фрезою із забірним конусом, який **відрізняється** тим, що безпосередньо перед фрезеруванням здійснюють виконання радіусної проточки на заготовці точінням заготовки круглим фасонним різцем, який установлюють на оправці перед забірним конусом черв'ячної фрези.

10

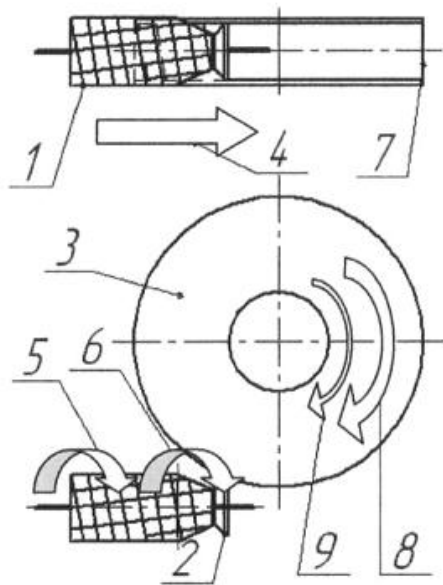


Fig. 1

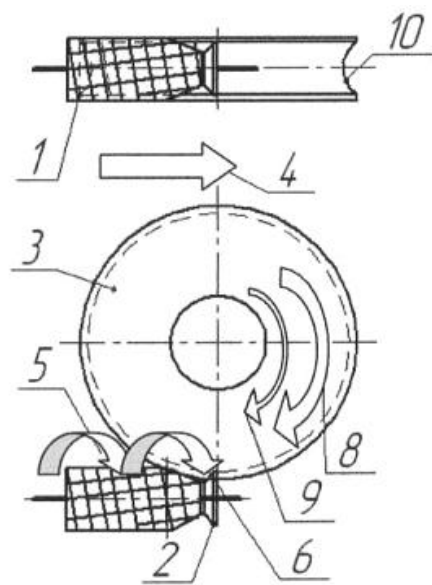


Fig. 2

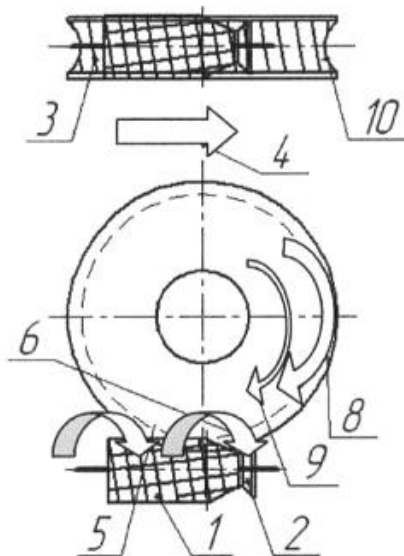
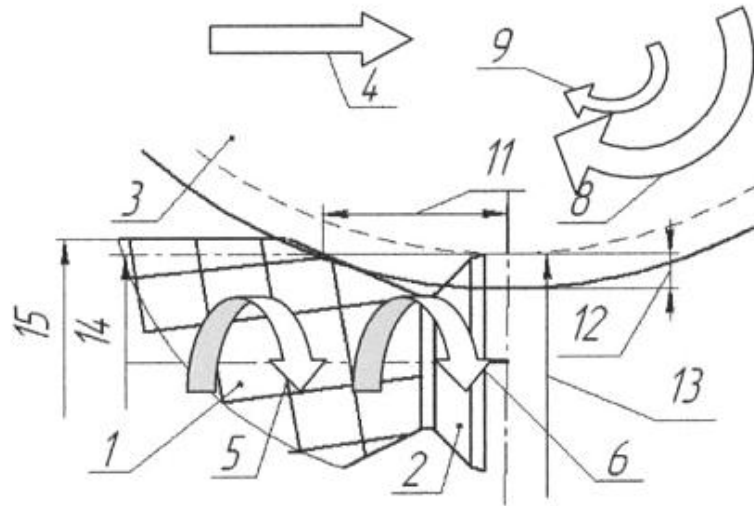


Fig. 3



Фиг. 4

Комп'ютерна верстка М. Ломалова

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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