



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **104503** (13) **C2**
(51) МПК (2014.01)
B23F 9/00
B23F 21/22 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

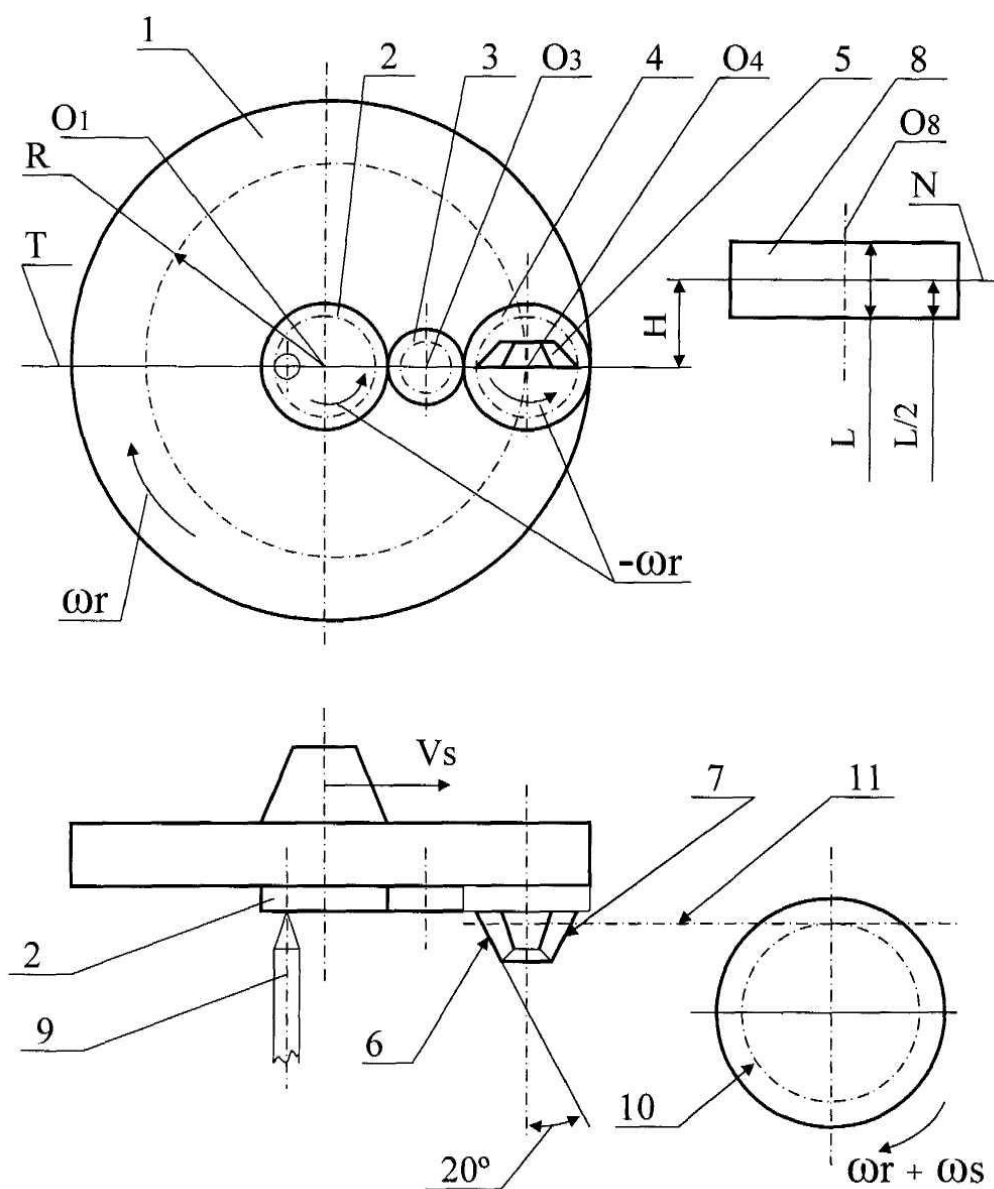
(21) Номер заявки: а 2012 09094	(72) Винахідник(и): Польовий Володимир Іванович (UA)
(22) Дата подання заявки: 24.07.2012	(73) Власник(и): Польовий Володимир Іванович, вул. Беретті, 14, кв. 111, м. Київ, 02222 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 10.02.2014	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: RU 2444420 C2; 10.03.2012 SU 1726169 A1; 15.04.1992 SU 1526935 A1; 07.12.1989 SU 443732 A1; 25.09.1974 RU 2012455 C1; 15.05.1994 RU 2447975 C1; 20.04.2012 UA 63902 U; 25.10.2011 US 4367058 A; 04.01.1983 US 4211511 A; 08.07.1980
(41) Публікація відомостей про заяву: 27.01.2014, Бюл.№ 2	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.02.2014, Бюл.№ 3	

(54) СПОСІБ НАРІЗАННЯ ЦИЛІНДРИЧНИХ ЗУБЧАСТИХ КОЛІС З КРИВОЛІНІЙНИМИ ПО ДОВЖИНІ ЗУБЦЯМИ

(57) Реферат:

Винахід належить до галузі машинобудування і може бути застосований при виготовленні циліндричних зубчастих коліс з криволінійними по довжині (арковими) зубцями. В процесі зубонарізання різцям задають додатковий обертовий рух з кутовою швидкістю, рівною за величиною та протилежною за напрямком відносно їх кутової швидкості, обумовленої необхідною швидкістю різання. Технічним результатом винаходу є підвищення точності зубонарізання за рахунок забезпечення в ході обертання різцевої головки сталої орієнтації різальних лез відносно торцевого перерізу колеса, що нарізують.

UA 104503 C2



Винахід належить до галузі машинобудування і може бути застосований при виготовленні циліндричних зубчастих коліс з криволінійними по довжині зубцями торцевими різцевими головками.

Відомі способи нарізання циліндричних коліс з арковими евольвентними зубцями торцевими різцевими головками в умовах обкочування (див. а.с. СРСР № 443732 по кл. В23F9/10, опубліковано 25.09.74, бюлетень № 35; а.с. СРСР № 1526935 по кл. В23F9/00, опубліковано 07.12.89, бюлетень № 45) характеризуються низькою точністю обробки у зв'язку із застосуванням переривчастого обертання заготовки у процесі зубонарізання.

Як найближчий за сукупністю ознак до винаходу аналога вибрано спосіб нарізання циліндричних зубчастих коліс з криволінійними по довжині зубцями евольвентного профілю торцевою різцевою головкою з різцями, що мають прямолінійні профілюючі леза, в умовах безперервного тангенціального обкочування та надання одному із елементів корекційного руху (див. а.с. СРСР № 1726169 по кл. В23F9/02, опубліковано 15.04.92, бюлетень № 14).

Недоліком такого способу є низька точність зубонарізання, оскільки формування теоретично точного евольвентного профілю зубців таким способом відбувається тільки в тій площині торцевого перерізу заготовки колеса, що нарізують, в якій різальні леза різцевої головки утворюють контур, що відповідає початковому контуру стандартної інструментальної рейки. В усіх інших торцевих перерізах заготовки колеса в результаті зміни в ході зубонарізання орієнтації лез відносно таких перерізів, що є наслідком обертового руху різців, обумовленого необхідною швидкістю різання, профілі зубців різняться між собою і мають похибку евольвентного профілю. Чим далі знаходиться різець від площини торцевого перетину заготовки колеса, в якій його різальні леза утворюють контур, що відповідає початковому контуру стандартної інструментальної рейки, тим більшу похибку профілю мають нарізані зубці. Тобто такий спосіб не забезпечує нарізання теоретично точного евольвентного профілю по довжині зубців, що призводить до порушення правильності евольвентного зачеплення спряжених коліс.

Очікуваним технічним результатом винаходу є підвищення точності нарізання циліндричних зубчастих коліс з криволінійними по довжині зубцями за рахунок забезпечення в процесі зубонарізання сталої орієнтації різальних лез різцевої головки відносно торцевого перерізу колеса, що нарізують.

Очікуваний технічний результат досягається тим, що в способі нарізання циліндричних коліс з криволінійними по довжині зубцями евольвентного профілю торцевою різцевою головкою, оснащеною різцями, що мають прямолінійні різальні леза, в умовах обертового руху різців з кутовою швидкістю, обумовленою необхідною швидкістю різання, обкочування і надання одному із елементів корекційного руху, згідно з винаходом, з метою підвищення точності нарізання, корекційний рух здійснюють шляхом надання різцям додаткового обертового руху з кутовою швидкістю, рівною за величиною та протилежною за напрямком відносно їх кутової швидкості, обумовленої необхідною швидкістю різання.

Автору з літературних джерел невідомо такі зазначені суттєві ознаки, що забезпечують підвищення точності нарізання циліндричних коліс з криволінійними по довжині евольвентними зубцями.

Ознаки належать до суттєвих, тому що відсутність будь-якої із них не дає можливості підвищити точність нарізання циліндричних коліс з криволінійними по довжині евольвентними зубцями, а всі разом необхідні і достатні для досягнення очікуваного технічного результату.

На кресленні зображено схему здійснення способу.

Спосіб здійснюють таким чином. На торцевій поверхні корпусу 1 різцевої головки із зубчастих коліс 2, 3, і 4 утворюють зубчасту передачу з передатним відношенням, рівним одиниці, при цьому зубчасті колеса 2 і 4 мають однакове число зубців. Зубчасте колесо 2 установлюють таким чином, щоб його вісь співпадала з віссю O_1 корпусу різцевої головки. Зубчасте колесо 4 установлюють таким чином, щоб його вісь O_4 була паралельною осі O_1 і знаходилася на колі радіусом R , величину якого розраховують в залежності від необхідної кривизни аркових зубців, що нарізують. Параметри геометрії та установки зубчастого колеса 3 вибирають такими, щоб забезпечувалися умови його зачеплення із зубчастими колесами 2 та 4. Кількість таких зубчастих передач відповідає числу різців в різцевій головці, яке розраховують в залежності від необхідних продуктивності зубонарізання та стійкості різцевої головки.

Закріплення зубчастих коліс 2, 3 та 4 здійснюють таким чином, щоб в процесі зубонарізання вони могли обертатися в корпусі різцевої головки навколо своїх осей відповідно O_1 , O_3 та O_4 , паралельних між собою, і були нерухомими відносно до корпусу різцевої головки в усіх інших напрямках.

Торцеву різцеву головку оснащують різцем 5. При цьому різець 5 шляхом нерухомого з'єднання закріплюють на торцевій поверхні зубчастого колеса 4.

На різці 5 шляхом його загострення утворюють прямолінійні різальні леза 6 та 7. При цьому забезпечують таку орієнтацію різальних лез, щоб вони належали площині T , яка проходить через вісь O_1 різцевої головки, і утворювали в ній профіль з кутом 20° , що відповідає профілю початкового контуру стандартної інструментальної зубонарізної рейки. Внутрішнім лезом 6 формують випуклі сторони зубців, зовнішнім 7 - увігнуті.

Різцеву головку 1 та заготовку колеса 8 установлюють на зубофрезерному верстаті (наприклад, моделі 5K32A) так, щоб їх геометричні осі відповідно O_1 та O_8 схрещувалися під прямим кутом, а площина T , якій належать вісь O_1 та леза 6 і 7, була паралельна площині торцевого перерізу N , що проходить через середину ширини L заготовки колеса 8, тобто забезпечують паралельність різальних лез 6 та 7 площині N торцевого перерізу колеса, що нарізують.

Фіксують установлене положення різальних лез 6 та 7 відносно площини N шляхом утворення умов щодо забезпечення унеможливлення обертання колеса 2 в процесі зубонарізання навколо осі O_1 , утримуючи його, наприклад, жорстким (неповоротним) конусним центром 9 інструментального супорту верстата.

Зміщують центр O_1 різцевої головки відносно площини N серединного торцевого перерізу заготовки на величину H , яку розраховують в залежності від необхідного нахилу зубців в середині ширини L колеса, що нарізують.

Корпусу різцевої головки 1 задають обертовий рух з кутовою швидкістю ω_r , обумовленою необхідною швидкістю різання, при цьому зубчасте колесо 2 перебуває в нерухомому (фіксованому) відносно заготовки стані і має відносно корпусу різцевої головки кутову швидкість $(-\omega_r)$. Оскільки передатне відношення зубчастої передачі, що складається з коліс 2, 3 та 4, дорівнює одиниці, швидкість обертання зубчастих коліс 2 та 4 навколо осей відповідно O_1 та O_4 будуть однаковими, а саме $(-\omega_r)$, тобто рівними за величиною і протилежними за напрямками відносно швидкості обертання корпусу різцевої головки ω_r , обумовленої необхідною швидкістю різання. В таких умовах, коли леза одночасно мають в одній площині дві рівні за величиною і протилежні за напрямком (знаком) кутові швидкості, їх попередньо установлена орієнтація (паралельність) відносно торцевого перерізу заготовки не змінюється.

Заготовці 8 задають обертовий рух з кутовою швидкістю ω_g , яку узгоджують зі швидкістю обертального руху різцевої головки ω_r так, щоб за один повний оборот різцевої головки (при K різцях - за $1/K$ обороту) колесо повернулось на $1/z$ обороту, де z - число зубців на колесі, що нарізують.

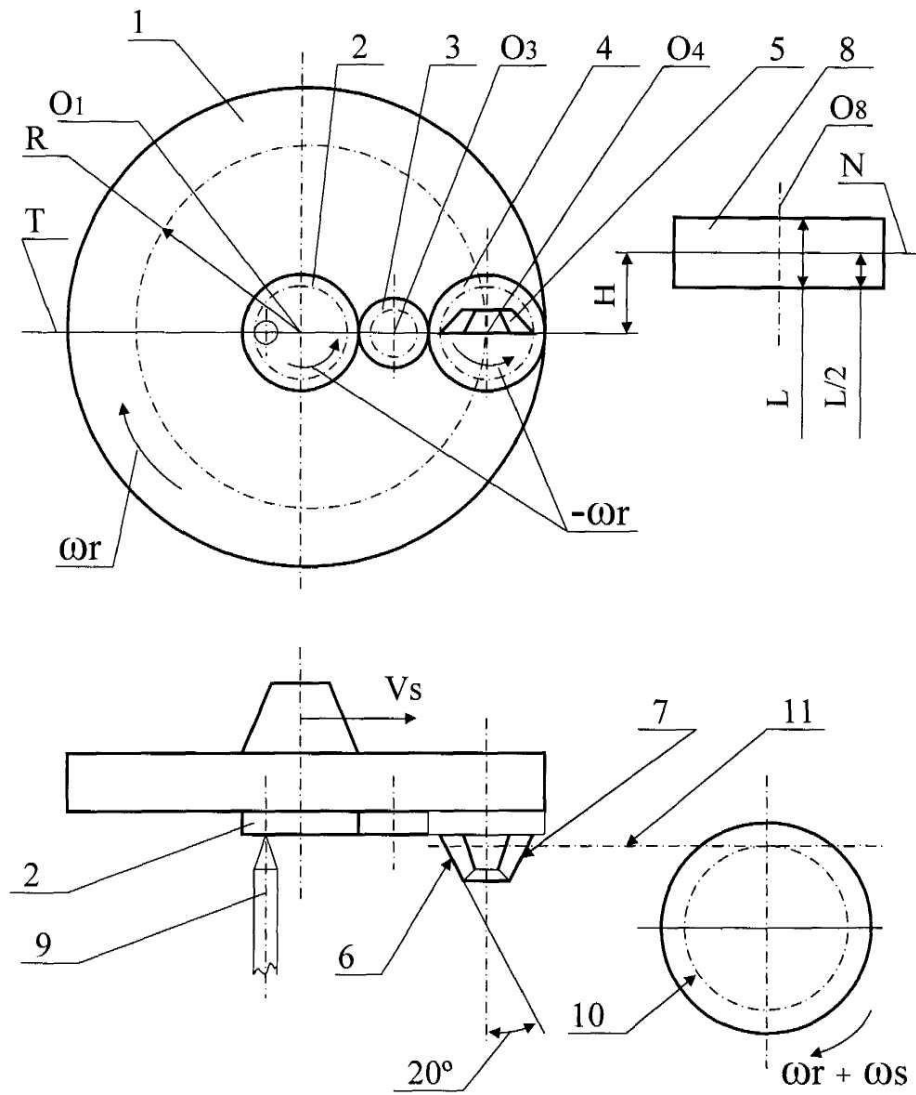
Різцевій головці 1 задають тангенціальну подачу V_s .

Заготовці 8 додатково задають обертовий рух з кутовою швидкістю ω_s , величину та напрямок якої обирають такими, щоб початковий циліндр колеса, що нарізують, 10 перекочувався без сковзання по початковій площині 11 різцевої головки.

Різцевій головці та заготовці забезпечують верстатне зачеплення. Усі зубці колеса нарізують за один тангенційний прохід різцевої головки.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Спосіб нарізання циліндричних коліс з криволінійними по довжині евольвентними зубцями торцевою різцевою головкою, оснащеною різцями, що мають прямолінійні різальні леза, в умовах обертального руху різців з кутовою швидкістю, обумовленою необхідною швидкістю різання, обкочування і надання одному із елементів корекційного руху, який **відрізняється** тим, що корекційний рух здійснюють шляхом надання різцям додаткового обертального руху з кутовою швидкістю, рівною за величиною та протилежною за напрямком відносно їх кутової швидкості, обумовленої швидкістю різання.



Комп'ютерна верстка В. Мацело

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