



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 130994

(13) U

(51) МПК

B24B 5/04 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2018 03972**

(22) Дата подання заявки: **12.04.2018**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.01.2019**

(46) Публікація відомостей **10.01.2019, Бюл.№ 1**
про видачу патенту:

(72) Винахідник(и):

**Следнікова Олена Сергіївна (UA),
Винник Володимир Олександрович (UA),
Литвин Олександр Олександрович (UA),
Кальченко Дмитро Володимирович (UA)**

(73) Власник(и):

**ЧЕРНІГІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,
вул. Шевченка, 95, м. Чернігів, 14027 (UA)**

(54) СПОСІБ ДВОСТОРОННЬОГО ШЛІФУВАННЯ ТОРЦІВ РІЗНИХ ДІАМЕТРІВ КРУГАМИ З КАЛІБРУЮЧИМИ ДІЛЯНКАМИ

(57) Реферат:

Спосіб двостороннього шліфування торців різних діаметрів кругами з калібруючими ділянками, при якому використовують два орієнтовані круги, барабан подач з деталями, більші діаметри яких розташовані з однієї сторони, менші - з другої, які переміщуються в зону обробки по дузі кола. При обробці деталі в барабані розміщують так, щоб формоутворення торців меншого і більшого діаметрів деталі виконувалося калібруючими ділянками кругів, довжини яких рівні величині діаметрів оброблювальних торців, і заправлені алмазними олівцями, осі яких переміщуються по радіусу, який співпадає з радіусом розташування осей деталей в барабані подач.

UA 130994 U

Корисна модель належить до верстатобудування, автомобілебудування, сільськогосподарського машинобудування, виробництв, де необхідне забезпечення високої точності поверхонь деталей з різними діаметрами торців.

Відомий спосіб одночасного шліфування стержневидних деталей (Патент РФ №2417148, МПК, В 24 В 1/00, В 24 В 19/00. Спосіб шлифования стержневидных обрабатываемых деталей, шлифовальный станок (варианты) и шлифовальная секция спаренного расположения / Химмельсбах Георг (DE), Мюллер Хуберт (DE); заявитель и патентообладатель Эрвинюнкер Грайдинг Текнолоджи А.С. (CZ) - № EP 2007/001183, заявл. 12.02.2007 опубл. 27.04.2011 Бюл. № 12) прийнято за аналог. Недоліком способу є те, що шліфувальні круги не мають калібруючих ділянок.

Відомий спосіб одночасного шліфування двох торців циліндричних деталей (Патент України № 10636 Україна, МПК, В24 В5/04. Спосіб одночасного шліфування двох торців циліндричних деталей / Кальченко В.В., Жадан О.В.; опубл. 15.11.2005, Бюл. №11) обрано за прототип. Недоліком способу є те, що не розглядається обробка деталей з різними діаметрами торців.

В основу корисної моделі поставлена задача - підвищення точності обробки торцевих поверхонь деталей різних діаметрів шліфувальними кругами з калібруючими ділянками.

Поставлена задача вирішується тим, що формоутворення торців меншого і більшого діаметрів деталі виконують калібруючими ділянками кругів, довжини яких дорівнюють величині діаметрів торців, що оброблюються, і які заправлені алмазними олівцями, осі яких переміщуються по радіусу, який співпадає з радіусом розташування осей деталей в барабані подач.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де на фіг. 1 показано розрахункову схему шліфування торців різних діаметрів. На фіг. 2 зображено штовхач газорозподільного механізму двигуна внутрішнього згорання.

На фіг. 1 вказані позиції: 1 - барабан подач виробів, 2 - призма, 3 - заготовка, 4, 5 - шліфувальні круги, 6, 7 - калібруючі ділянки шліфувальних кругів, 8, 9 - шліфувальні бабки, 10 - пристрій для правки торцевих ділянок шліфувальних кругів, 11 - сферичний шарнір, відносно якого відбувається поворот кругів, 12 - алмазний олівець для правки калібруючих ділянок шліфувальних кругів.

На фіг. 2 вказані D діаметр більшого торця заготовки та діаметр d меншого торця заготовки.

Схема процесу двостороннього шліфування торців штовхачів газорозподільних механізмів двигунів внутрішнього згорання зображено на фіг. 1, де заготовки 3, встановлені у призмах 2 барабана подач виробів 1, оброблюються шліфувальними кругами 4, 5, з калібруючими ділянками 6, 7, які повернуті на оптимальні кути разом з шліфувальними бабками 8, 9. Поворот шліфувальних кругів 4, 5 на кути Ψ та Φ відбувається відносно сферичних шарнірів 11.

Шліфувальні бабки разом із шліфувальними кругами орієнтують на кути Ψ у вертикальній площині і на кути Φ - у горизонтальній. В процесі шліфування деталі переміщуються в зону, що звужується.

Для розробки математичних моделей найбільш важливих характеристик процесу шліфування використовується функція формоутворення верстата. Вона являє собою аналітичну залежність, що зв'язує переміщення ланок формоутворюючої системи з траєкторією руху точок інструмента відносно оброблюваної деталі в системі координат деталі.

Торець інструмента, при його профілюванні на верстаті описується залежністю

$$R_i(\theta_B, \theta) = M_6(\theta) \cdot M_1(-X_{sh}) \cdot M_5(\Psi) \cdot M_4(\phi) \cdot M_2(Y_{sh}) \cdot M_1(X_{sh}) \cdot M_3(Z_{sh}) \cdot M_6(-\theta_B) \cdot M_1(R_B) \cdot \vec{e_4}, \quad (1)$$

де θ_B, θ - параметри поверхні різального інструменту, що відповідають за кутове і радіальне положення точки робочої поверхні круга;

$M_1, M_2, M_3, M_4, M_5, M_6$ - матриці перетворення систем координат, які моделюють поступальний рух вздовж осей координат і повороти навколо них;

X_{sh}, Y_{sh}, Z_{sh} - розміри, які визначають положення центру сферичного пальця щодо барабана подач і робочої площини круга; площинах;

Φ, Ψ - кути орієнтації шліфувальної бабки в горизонтальній і вертикальній

площинах

R_B - радіальний розмір розташування осей заготовок в барабані подач;

$e_4 = (0,0,0,1)^T$ - радіус-вектор вершини алмазного олівця для правки, що співпадає з початком координат.

Формоутворююча модель верстата описує сукупність інструментальних поверхонь в системі координат деталі.

$$\begin{aligned} R_{\theta}(\theta_k, \theta_B, \theta) = & M1(-R_B) \cdot M6(\theta_k) \cdot M3(-Z_{sh}) \cdot M1(-X_{sh}) \cdot \\ & \cdot M2(-Y_{sh}) \cdot M4(-\psi) \cdot M5(-\psi) \cdot M6(X_{sh}) \cdot \vec{R}_i(\theta_B, \theta), \end{aligned} \quad (2)$$

де θ_k - кутова координата положення центру заготовки відносно системи координат круга.

У формоутворенні торця заготовки приймає участь вся поверхня калібруючої ділянки, але остаточна точність може формуватися колом найменшого радіусу R_{min} , найбільшого радіусу R_{max} або лінією контакту заготовки з кругом.

Радіус-вектор характеристики на формоутворюючій ділянці торцевої поверхні круга визначається із рівняння (2), враховуючи рівняння зв'язку для однопараметричного огинання.

$$\frac{\partial R_{\theta}(\theta_k, \theta_B, \theta)}{\partial \theta_k} \cdot \frac{\partial R_{\theta}(\theta_k, \theta_B, \theta)}{\partial \theta_B} \times \frac{\partial R_{\theta}(\theta_k, \theta_B, \theta)}{\partial \theta} = 0$$

Остаточна точність торців заготовки, формується колами найменшого R_{min} (4) та найбільшого R_{max} (5) радіусів калібруючих ділянок шліфувальних кругів.

$$\begin{aligned} \vec{R}_{\theta}(\theta_k, \theta) = & M1(-R_B) \cdot M6(\theta_k) \cdot M3(-Z_{sh}) \cdot M1(-X_{sh}) \cdot M2(-Y_{sh}) \cdot \\ & \cdot M4(-\varphi) \cdot M5(-\psi) \cdot M1(X_{sh}) \cdot M6(\theta) \cdot M1(R_{min}) \cdot M3(Z_{min}) \cdot \vec{e}_4. \end{aligned} \quad (4)$$

$$\begin{aligned} \vec{R}_{\theta}(\theta_k, \theta) = & M1(-R_B) \cdot M6(\theta_k) \cdot M3(-Z_{sh}) \cdot M1(-X_{sh}) \cdot M2(-Y_{sh}) \cdot \\ & \cdot M4(-\varphi) \cdot M5(-\psi) \cdot M1(X_{sh}) \cdot M6(\theta) \cdot M1(R_{min}) \cdot M3(Z_{min}) \cdot \vec{e}^4. \end{aligned} \quad (5)$$

Для забезпечення найбільшої точності торців деталей формоутворення торців меншого і більшого діаметрів деталі виконується калібруючими ділянками кругів, довжини яких дорівнюють величині діаметрів торців, що оброблюються, і які заправлені алмазними олівцями, осі яких переміщуються по радіусу, який співпадає з радіусом розташування осей деталей в барабані подач.

Корисна модель може бути застосована у галузях: верстатобудування, автомобілебудування, сільськогосподарського машинобудування, на виробництвах, де необхідне забезпечення високої точності поверхонь деталей з різними діаметрами торців.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб двостороннього шліфування торців різних діаметрів кругами з калібруючими ділянками, при якому використовують два орієнтовані круги, барабан подач з деталями, більші діаметри яких розташовані з однієї сторони, менші - з другої, які переміщуються в зону обробки по дузі кола, який **відрізняється** тим, що при обробці деталі в барабані розміщують так, щоб формоутворення торців меншого і більшого діаметрів деталі виконувалося калібруючими ділянками кругів, довжини яких рівні величині діаметрів оброблювальних торців, і заправлені алмазними олівцями, осі яких переміщуються по радіусу, який співпадає з радіусом розташування осей деталей в барабані подач.

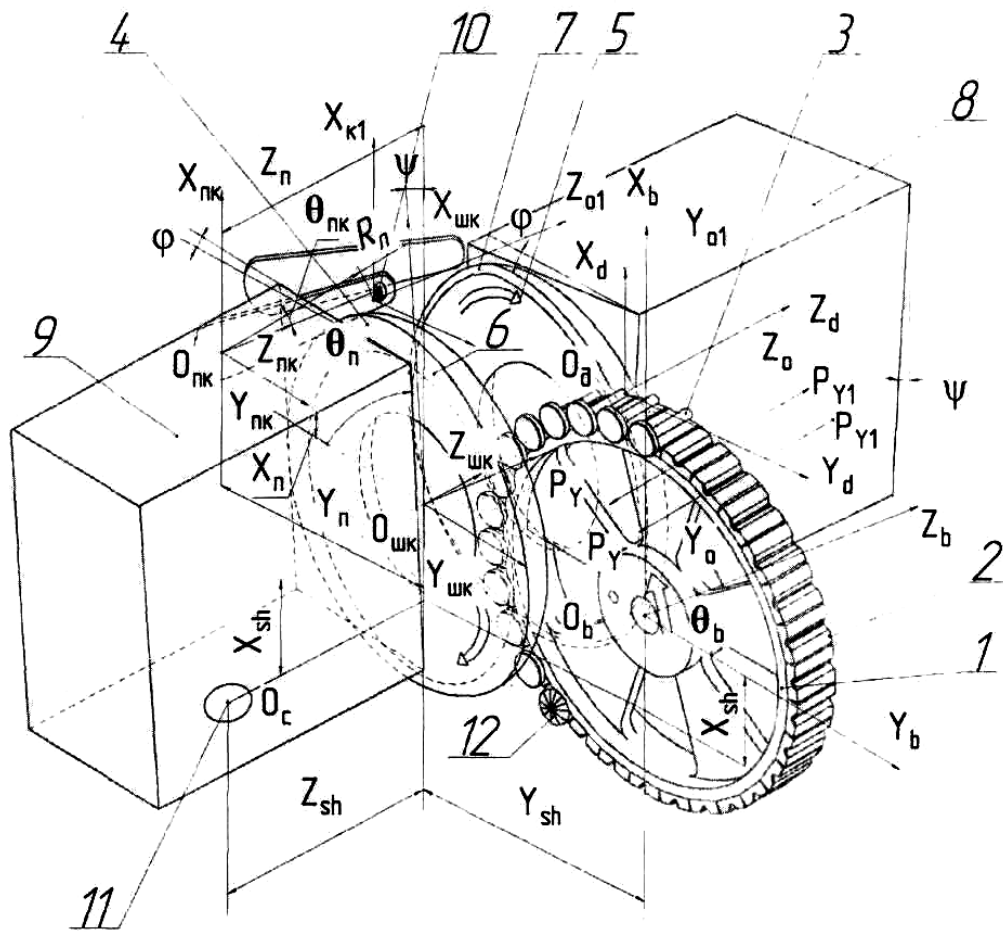


Fig. 1

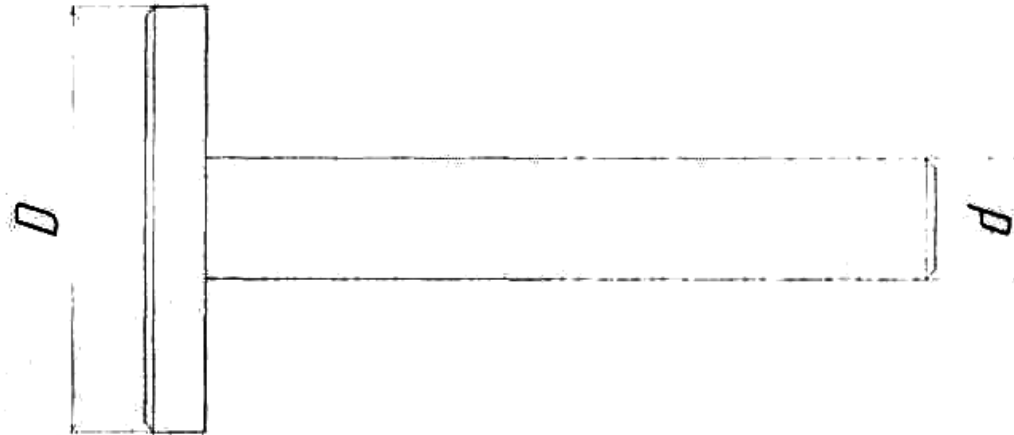


Fig. 2

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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