



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **67146** (13) **U**
(51) МПК (2012.01)
B24B 19/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ЗАТОЧУВАННЯ ГОЛЧАСТОЇ ЦИЛІНДРИЧНОЇ ПОВЕРХНІ ТОРЦЕМ БРУСКА

1

2

(21) u201105803

(22) 10.05.2011

(24) 10.02.2012

(46) 10.02.2012, Бюл.№ 3, 2012 р.

(72) КАЛЬЧЕНКО ВІТАЛІЙ ІВАНОВИЧ, КАЛЬЧЕНКО ВОЛОДИМИР ВІТАЛІЙОВИЧ, ГОЛОВАЧ ДМИТРО ОЛЕКСАНДРОВИЧ

(73) КАЛЬЧЕНКО ВІТАЛІЙ ІВАНОВИЧ, КАЛЬЧЕНКО ВОЛОДИМИР ВІТАЛІЙОВИЧ, ГОЛОВАЧ ДМИТРО ОЛЕКСАНДРОВИЧ

(57) Спосіб заточування голчастої циліндричної поверхні торцем бруска, згідно з яким шліфувальний брусок виконує круговий поступальний рух у площині, що проходить через твірну барабана та за час контакту з голкою брусок виконує не менше ніж один оберт, який **відрізняється** тим, що брусок виконує чорнову та чистову обробку за рахунок різнозернистої структури, що підвищує якість та продуктивність обробленої поверхні голки.

Корисна модель належить до металообробки та може бути використана при заточуванні голчастої поверхні барабанів і валиків текстильних машин.

Відомим є спосіб заточування голчастої гарнітури робочих валиків чесальних машин на круглошліфувальному верстаті шліфувальним бруском, розташованим в осьовій площині оброблюваної деталі, який виконує зворотно-поступальні рухи при обертанні деталі [А. с. СРСР № 1537720 МКИ D01G 15/38, опубл. Б. И., 1986, № 3].

Недоліком цього способу є те, що брусок знімає задирки лише на бокових сторонах голки, а на її кінці задирка залишається, що також призводить до обриву ниток при прочосі.

Найбільш близьким до способу, який пропонується, є спосіб заточування голчастої циліндричної поверхні торцем бруска (Патент № 14251 (Україна), В24В 19/16, 2006), який виконує круговий поступальний рух у площині, що проходить через твірну барабана та за час контакту з голкою брусок виконує не менш ніж один оберт.

Задача корисної моделі - підвищення точності та продуктивності заточування голчастих поверхонь. Поставлена задача вирішується тим, що брусок має різнозернисту структуру, чим виконується як чорнова так і чистова обробка.

На Фіг. 1 показана схема заточування, вид спереду;

на Фіг. 2 - те ж, вид збоку;

на Фіг. 3 - схема обробки однієї голки;

на Фіг. 4 - форма голки після заточування;

на Фіг. 5 показаний різнозернистий шліфувальний брусок.

На вказаних фігурах 1 - деталь, 2 - брусок, 3 - твірна деталі, 4 - голка, 5 - фаска на голці, 6 - перший ряд абразивних зерен, 7 - другий ряд абразивних зерен.

Для здійснення заточування голчастої поверхні барабана радіусом R (Фіг. 2), який встановлюється в центрах верстата, йому надають обертання зі швидкістю V_d навколо власної осі та переміщення в процесі зняття припуску вздовж осі OZ системи координат деталі OXYZ (Фіг. 1). Брусок 2 (Фіг. 5) за допомогою двох кривошипів довжиною r, здійснює круговий поступальний рух у площині, паралельній XOZ зі швидкістю V_n . У початковому положенні його підводять до дотику з деталлю 1 по її твірній 3 і подають на врізання вздовж осі OY.

Радіус-вектор оброблюваної поверхні деталі може бути записаний таким чином:

$$Z_c = M_6(\theta) \cdot M_2(y_c) \cdot M_3(z_c) \cdot M_1(x_c) \cdot M_5(\psi) \cdot M_1(x_u) \cdot M_2(y_u) \cdot M_3(z_u) \cdot \vec{e}_4$$

(19) **UA** (11) **67146** (13) **U**

Система зв'язків

$Z_c = p \cdot \theta \pm r \sin \psi$; $p = S_0 / 2\pi$; $y_c = \text{const}$; $x_c = r \cdot \cos \psi$;

$$\psi = \psi(\theta_1); y_u = \text{const}; \frac{\partial \vec{r}}{\partial x_u} \times \frac{\partial \vec{r}}{\partial z_u} \cdot \frac{\partial \vec{r}}{\partial \theta} = 0$$

де M_1, M_2, M_3 - матриці лінійних переміщень вздовж осей X, Y, Z ;

M_5, M_6 - матриці кутових поворотів навколо осей Y, Z ; x_c, y_c, z_c - поточні координати початку координат O_i системи координат $O_i X_i Y_i Z_i$ бруска в системі координат деталі; r - радіус кругового поступального руху бруска в площині формоутворення; θ - кутовий параметр деталі; p - параметр гвинтового руху; S_0 - подача на оберт деталі; ψ - кут повороту бруска у площині формоутворення; x_u, y_u, z_u - координати точок робочої поверхні бруска в його системі координат; θ_1 - кут контакту голки 4 і бруска 2:

$$\theta_1 = \arccos\left(\frac{R}{R+\delta}\right); R - \text{радіус деталі}; \delta - \text{при-}$$

пуск на обробку.

\vec{e}_4 - радіус-вектор початку координат поточної

точки поверхні: $\vec{e}_4 = (0, 0, 0, 1)^T$.

Як видно з Фіг. 3, для того щоб при знятті припуску δ на одній голці брусок здійснив не менш ніж один повний оберт, необхідно, щоб $\psi \geq 2\pi\theta_1$.

Приклад розрахунку: Вибір шліфувального бруска:

1. Матеріал: штучний абразивний - Кубічний нітрид бору (КНБ) є термостійким матеріалом. Вибраємо кубоніт (КНБ) звичайної (КО) міцності.

2. Зернистість: для чорнової обробки розміри зерен - 160 мкм (шорсткість $Ra=2,5 \dots 6,3$ мкм), при чистовій обробці розмір мікропорошка кубоніту дорівнює 40 мкм ($Ra=1,25$ мкм).

3. Зв'язка: керамічна (К) - володіє високою теплостійкістю, забезпечує високу продуктивність та добре зберігає профіль бруска.

4. Твердість: при шліфуванні застосовуємо бруски середнього ступеня твердості, які мають достатню стійкість і забезпечують високу продуктивність.

Номер структури шліфувального бруска характеризує співвідношення між об'ємами зерен (V_z), зв'язки (V_c), та пор (V_p):

$$V_z + V_c + V_p = 100 \%$$

Структури № 5-8 - звичайне шліфування.

Кількість зерен в одиниці об'єму бруска:

$$Z_v = \frac{\pi}{6} (A / d_{\text{mean}})^3 K_v,$$

де A - об'єм абразивного інструменту,

$$d_{\text{mean}} = a_0 \cdot k_m;$$

a_0 - характеристичний розмір зерен,

k_m - коефіцієнт відносного розташування математичного очікування,

K_v - коефіцієнт відносного об'єму.

Для чорнового шліфування:

$$Z_v = \frac{\pi}{6} (1000 / 160 \cdot 0,82)^3 \cdot 0,25 = 21152 \text{ шт/мм}^3.$$

Для чистового шліфування:

$$Z_v = \frac{\pi}{6} (1000 / 40 \cdot 0,82)^3 \cdot 0,375 = 20306 \text{ шт/мм}^3.$$

Кількість зерен на одиниці площі робочої поверхні:

$$Z_s = \frac{\pi}{6} (A / d_{\text{mean}})^2 K_v \cdot k_h,$$

де k_h - коефіцієнт відносної висоти виступання зерен над рівнем зв'язки ($0 < k_h < 1$)

Для чорнового шліфування:

$$Z_v = \frac{\pi}{6} (1000 / 160 \cdot 0,82)^2 \cdot 0,25 \cdot 0,5 = 13,87$$

шт/мм².

Для чистового шліфування:

$$Z_v = \frac{\pi}{6} (1000 / 40 \cdot 0,82)^2 \cdot 0,375 \cdot 0,5 = 333,01$$

шт/мм².

Кількість зерен на одиниці довжини робочої поверхні:

$$Z_{L\text{mean}} = \frac{3}{\pi} \cdot \frac{A}{d_{\text{mean}}} \cdot K_v \cdot k_h.$$

Для чорнового шліфування:

$$Z_{L\text{mean}} = \frac{3}{\pi} \cdot \frac{1000}{160 \cdot 0,82} \cdot 0,25 \cdot 0,5 = 0,95 \text{ шт/мм}.$$

Для чистового шліфування:

$$Z_{L\text{mean}} = \frac{3}{\pi} \cdot \frac{1000}{40 \cdot 0,82} \cdot 0,375 \cdot 0,5 = 5,46 \text{ шт/мм}.$$

Середня відстань між зернами:

$$l_{L\text{mean}} = \frac{A}{Z_{L\text{mean}}}.$$

Для чорнового шліфування:

$$l_{L\text{mean}} = \frac{1}{0,95} = 1,05 \text{ мм}.$$

Для чистового шліфування:

$$l_{L\text{mean}} = \frac{1}{5,46} = 0,18 \text{ мм}.$$

Розрахунки були зроблені на основі даних розміщення голок на чесальному барабані.

Новий спосіб підвищує точність та продуктивність заточування, а також виключає появу задирок на робочих кінцях голок, де тепер по їх периметру після заточування отримується фаска 5 (Фіг. 4). Розташування фаски на голці буде залежати від першої точки контакту голки та шліфувального бруска.

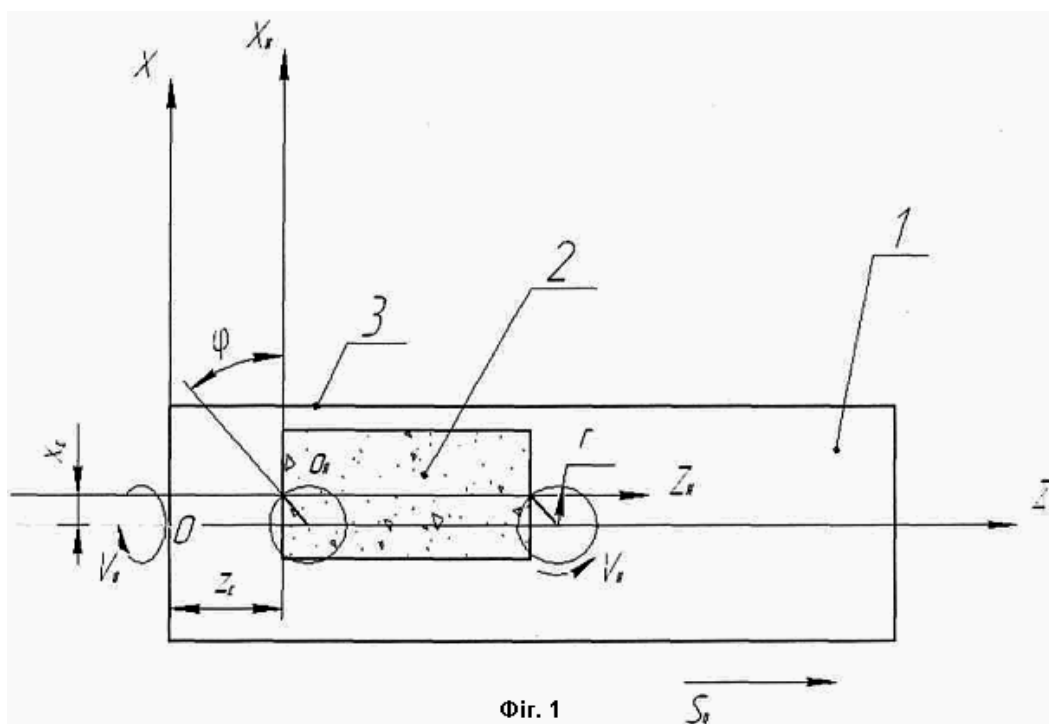


Fig. 1

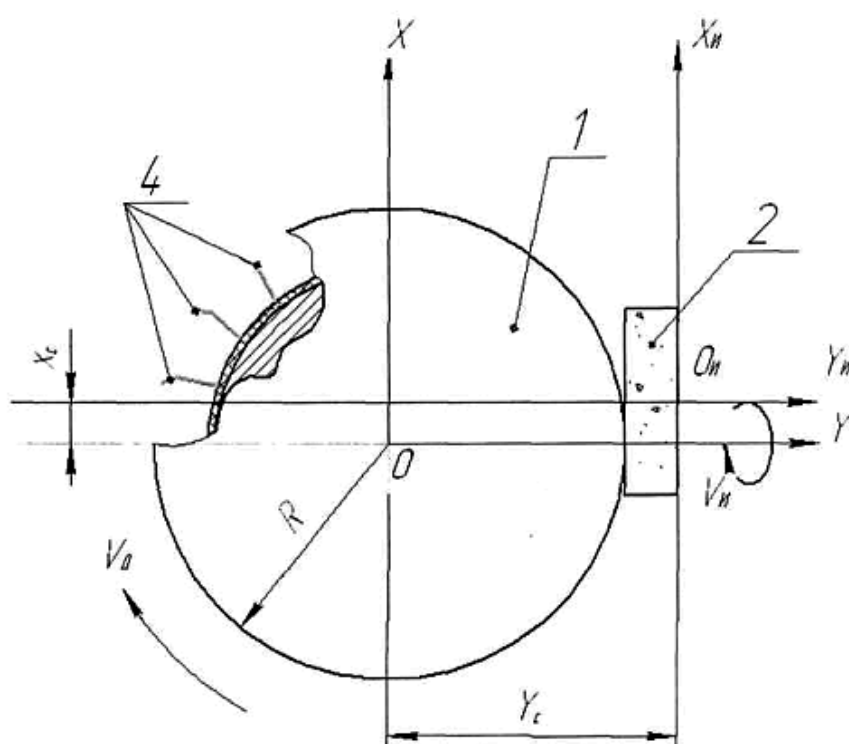
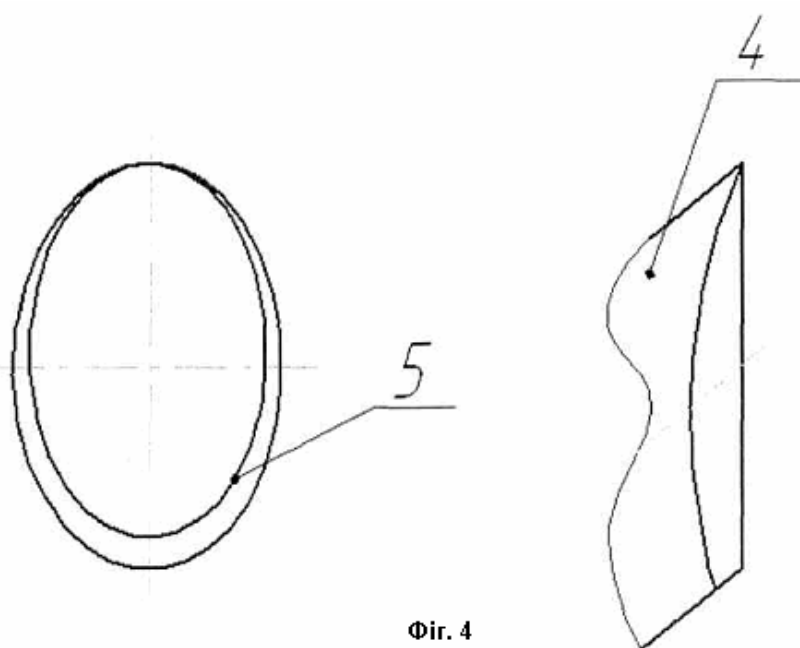
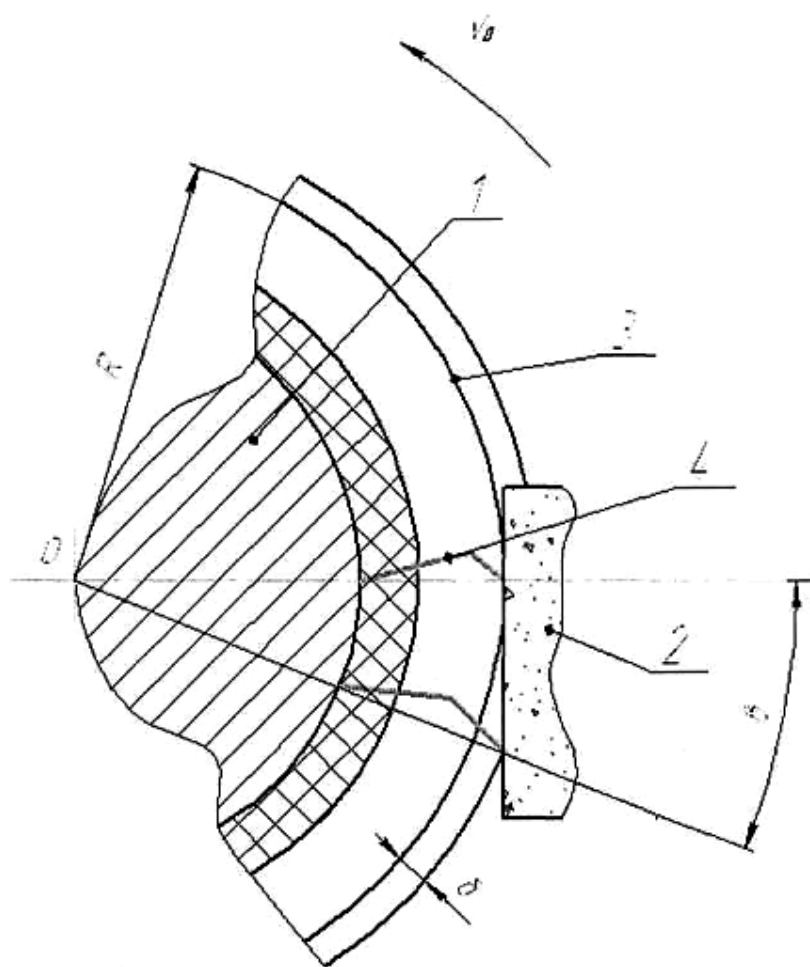


Fig. 2



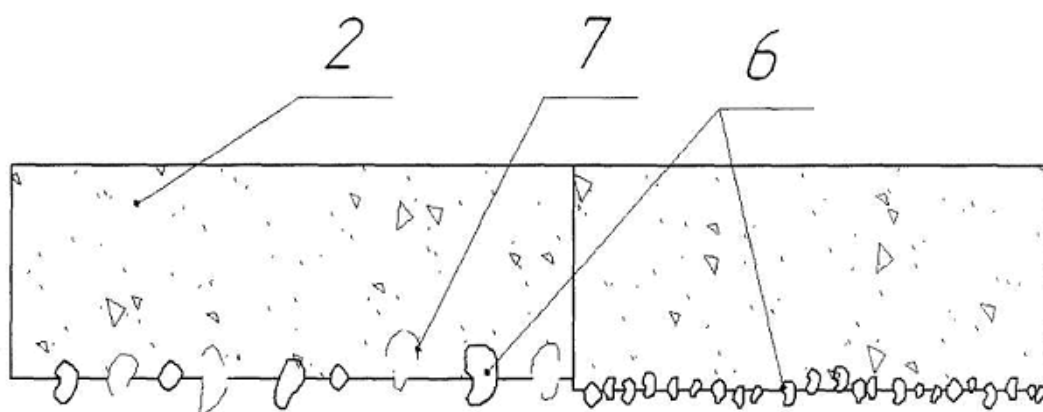


Fig. 5