



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

57833

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 21.III.1967 (P 119 593)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 30.VIII.1969

Kl. 49 d, ~~1701~~ 13/08

MKP B 23 f 13/08

UKD

Twórca wynalazku: Doc. dr inż. Tadeusz Lechowski

Właściciel patentu: Politechnika Częstochowska (Zakład Narzędzi
i Obróbki Skrawaniem) Częstochowa (Polska)

Sposób szlifowania ślimaków ewolwentowych

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób szlifowania ślimaków ewolwentowych narzędziami tarczowymi o powierzchni działania w postaci hiperboloidy jednopowłokowej (zarys narzędzia prostoliniowy w przekroju równoległym do jego osi).

Znany sposób szlifowania ślimaków ewolwentowych polega na stosowaniu narzędzia o zarysie krzywoliniowym (w każdym przekroju zarys narzędzia jest krzywoliniowy). Wadami tego sposobu są trudności obliczenia i głównie wykonania krzywoliniowego dokładnego zarysu narzędzia.

Inny znany sposób szlifowania ślimaków ewolwentowych polega na zastąpieniu krzywoliniowego zarysu narzędzia łukiem koła. Sposób ten jest mało dokładny.

Inny znany sposób szlifowania ślimaków ewolwentowych polega na stosowaniu narzędzia tarczowego płaskiego. Sposób ten jest mało wydajny, gdyż nie można szlifować dwóch boków zarysu ślimaka jednocześnie.

Jeszcze inny sposób obróbki powierzchni śrubowej ewolwentowej polega na ustawieniu narzędzia stożkowego równoległe do osi obrabianego ślimaka. Sposób ten ze względów na duże wysokości krzywych przejściowych nie jest stosowany.

Zadanie wytyczone w celu usunięcia tych niedogodności zostało rozwiązane według wynalazku w ten sposób, że do szlifowania ślimaków ewolwentowych używa się narzędzia tarczowego o po-

2

wierzchni działania w postaci hiperboloidy jednopowłokowej. Prostoliniowy zarys tarczy w przekroju równoległym do jej osi uzyskuje się łatwo przez przesunięcie diamentu do obciążania poza oś narzędzia.

W ten sposób krzywoliniowy zarys osiowy narzędzia zastępuje się łukiem hiperboli, co daje dokładniejsze wyniki niż nadanie narzędziu zarysu kołowego. Ślimak obrabiany sposobem według wynalazku ma zarys głowy zęba bardziej wypukły niż zarys ewolwentowy, co jest korzystne przy współpracy ślimaka ze ślimacznicą.

W sposobie obróbki według wynalazku narzędzie ustawia się symetrycznie we wrębie ślimaka, co umożliwia obróbkę jednocześnie obydwóch boków zarysu ślimaka. Oś narzędzia jest pochylona pod kątem bliskim kątowi nachylenia linii śrubowej na średnicy podziałowej ślimaka. Sposób według wynalazku zostanie objaśniony na podstawie rysunku, na którym fig. 1 przedstawia ustawienie robocze narzędzia i ślimaka w czasie obróbki, fig. 2 przedstawia widok w kierunku osi narzędzia z fig. 1, a fig. 3 przekrój prostoliniowy narzędzia płaszczyzną A—A równoległą do osi narzędzia.

Narzędzie tarczowe ustawione jest pod kątem zbliżonym do kąta linii śrubowej ślimaka β (fig. 1). Ponieważ zarys prostoliniowy dany jest w przekroju odsuniętym od osi narzędzia o wielkość e (fig. 2 i 3), osiowy zarys narzędzia AO i BO (fig. 1) będzie krzywoliniowy. Parametr e hiperboli (pre-

suniecie diamentu do obciągania) oblicza się według wzorów:

$$u = R_0 - \sqrt{(R_{01} - u_e)^2 - e^2} \quad (1)$$

$$C \sin \varphi + D \cos \varphi + E = 0 \quad (2)$$

$$C = x_1 \operatorname{tg} \alpha_s (p \operatorname{tg} \beta + a) + \operatorname{etg} \beta (x_1 - \operatorname{utg}^2 \alpha_s)$$

$$D = \operatorname{etg} \alpha_s (p \operatorname{tg} \beta + a) + x_1 \operatorname{tg} \beta (\operatorname{utg}^2 \alpha_s - x_1) \quad (3)$$

$$E = x_1 (p - \operatorname{tg} \beta)$$

$$x_1 = R_0 - u \quad R_0 = \sqrt{R_{01}^2 - e^2} \quad p = \frac{h}{2\pi} \quad a = R_{01} + r_0 \quad (4)$$

$$[a + x_1 \cos \varphi - \operatorname{esin} \varphi] \sin v + [(x_1 \sin \varphi + \operatorname{ecos} \varphi) \cos \beta - \operatorname{utg} \alpha_s \sin \beta] \cos v = r_z \quad (5)$$

$$x \cos v = a + x_1 \cos \varphi - \operatorname{esin} \varphi \quad (6)$$

$$z = (x_1 \sin \varphi + \operatorname{ecos} \varphi) \sin \beta + \operatorname{utg} \alpha_s \cos \beta + p v \quad (7)$$

Wzory przedstawiają parametryczne równania zarysu ślimaka w przekroju płaszczyzną odległą od osi ślimaka o wielkość promienia zasadniczego r_z . Parametrami równań są: u i v .

Pozostałe oznaczenia we wzorach:

- R_{01} — promień narzędzia „ostrego” (fig. 1) to jest bez ścięcia wierzchołka,
 R_0 — odległość punktu przecięcia lewego i prawego boku zarysu narzędzia od rzutu osi narzędzia w przekroju A—A (fig. 3) (dla $e = 0$, $R_0 = R_{01}$),
 a — odległość osi narzędzia od osi ślimaka,
 e — odległość przekroju narzędzia, w którym zarys jest prostoliniowy, od osi narzędzia (fig. 2),
 h — skok ślimaka,
 p — skok ślimaka zredukowany,
 r_0 — promień ślimaka o zarysie „ostрым” (fig. 1) odpowiadający promieniowi narzędzia R_{01} ,

- r_z — promień walca zasadniczego ślimaka ewolwentowego,
 φ — parametr powierzchni narzędzia,
 α_s — kąt zarysu narzędzia w przekroju A—A (fig. 3),
 β — kąt ustawienia narzędzia względem ślimaka (fig. 1),
 C, D, E — współczynniki we wzorze (2).

Mając dane R_{01} , a , r_0 , h i β przyjmuje się kilka wartości parametru u_e tak, aby $R_{01} - u_e$ było równe zewnętrznemu promieniowi narzędzia, $R_{01} - u_{ep}$ — promieniowi podziałowemu itp. Zakładając wstępne wartości e i α_s (obliczenie np. metodą kolejnych przybliżeń) oblicza się x_1 , R_0 ze wzoru 4 i następnie u ze wzoru 1, parametr φ ze wzorów 2 i 3 (kąt φ zawarty jest w II lub III kwadrancie) oraz kąt v ze wzoru 5 (kąt v jest kątem ostrym). Następnie oblicza się współrzędne zarysu ślimaka x i z ze wzorów 6 i 7 odpowiadające przyjętym wartościom parametru u_e .

Parametry e i α_s tak mają być dobrane, aby współrzędne zarysu ślimaka leżały w przybliżeniu (z żadaną dokładnością) na linii prostej. Kąt nachylenia tej prostej ma być równy kątowi linii śrubowej na walcu zasadniczym obrabianego ślimaka. Ślimak szlifowany narzędziem o parametrach obliczonych według powyższych wzorów będzie w przybliżeniu ślimakiem ewolwentowym.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób szlifowania ślimaków ewolwentowych narzędziami tarczowymi, **znamienny tym**, że stosuje się narzędzie tarczowe o zarysie prostoliniowym w płaszczyźnie równoległej do osi narzędzia, odległej od tej osi o odstęp (e) obliczony ze wzorów dla narzędzia tarczowego o powierzchni działania w postaci hiperboloidy jednopowłokowej, przy czym oś narzędzia ustawia się zgodnie z kątem nachylenia linii śrubowej ślimaka.

