

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

O P I S P A T E N T O W Y

PATENTU TYMCZASOWEGO

77966

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 31.03.1972 (P. 154441)

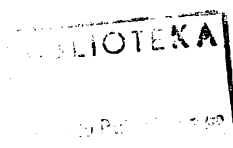
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 30.05.1973

Opis patentowy opublikowano: 19.05.1975

Kl. 42k, 7/05

MKP: G01I 5/16



Twórca wynalazku: Kazimierz Pluciński

Uprawniony z patentu tymczasowego: Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława
Dąbrowskiego, Warszawa (Polska)

Sposób jednoczesnego wyznaczania dwóch składowych sił skrawania

Przedmiotem wynalazku jest sposób jednoczesnego wyznaczania dwóch składowych siły skrawania.

Przy przeprowadzaniu badań związanych z obróbką skrawaniem umożliwiających prawidłowe wykorzystanie urządzeń i materiałów związanych z tą obróbką, niezbędnym jest wyznaczenie składowych sił skrawania, a zwłaszcza składowej obwodowej.

Prawidłowe wyznaczenie składowej obwodowej siły skrawania pozwala na wyznaczenie własności skrawających materiałów obrabianych, odkształceń przedmiotów obrabianych, zużycia mocy silników napędowych oraz pozwala wyznaczyć obciążenia, jakim podlegają narzędzia skrawające i elementy obrabiarki.

Znany sposób wyznaczania jednej ze składowych siły skrawania, na przykład składowej obwodowej, polega na cechowaniu narzędzia skrawającego, w oparciu o które wykonuje się charakterystykę cechowania tj. wykres odkształcenia – ϵ w funkcji siły obwodowej – P_z działającej na narzędzie skrawające, z której określa się siłę – P_z w czasie pracy narzędzia.

Cechowanie polega na tym, że na narzędzie skrawające nakleja się parę tensometrów, połączonych z przyrządem rejestrującym, po czym do narzędzia, w punkcie działania siły obwodowej przykładają się znane siły o różnych wartościach, a następnie wykonuje się wykres zarejestrowanych odkształceń – ϵ w funkcji przykładowej siły – P_z .

W powyższy sposób określa się także pozostałe składowe siły skrawania: składową osiową – P_x i składową promieniową – P_y , przy czym każdą składową wyznacza się oddzielnie.

Na zasadzie tego sposobu realizowane są siłomierze wieloskładowe umożliwiające bezpośredni pomiar każdej oddzielnie, składowych P_x , P_y i P_z .

Wadą powyższego sposobu jest to, że charakterystyki cechowania, a zwłaszcza charakterystyka cechowania składowej – P_z obciążona jest błędem wynikającym z nieuwzględnienia rzeczywistych warunków obciążenia narzędzia w czasie pracy, podczas której na urządzenie działają jednocześnie wszystkie siły skrawania.

Celem wynalazku jest uniknięcie wyżej wymienionych wad znanych sposobów wyznaczania składowych siły skrawania, a zwłaszcza składowej obwodowej.

Istota wynalazku polega na tym, że przy cechowaniu narzędzia skrawającego przykładają się do niego jednocześnie, kolejno różne wartości dwóch sił wzajemnie do siebie prostopadłych, jedną w punkcie działania

składowej obwodowej, a drugą w punkcie działania składowej osiowej siły skrawania przy czym kąt przystawienia narzędzia wynosi 90° przez co składowa promieniowa równa jest zeru. Następnie wykreśla się nomogram, który zawiera układ osi prostopadłych do siebie, z których jedna stanowi oś odkształceń wywołanych składową osiową a druga stanowi oś odkształceń wywołanych składową obwodową. Na układ nanosi się linie jednakowych wartości składowych obwodowych przesunięte względem siebie o stałą wartość siły osiowej, z których linia dla wartości składowej obwodowej równej zeru wychodzi z początku układu oraz przecinające się z nimi linie jednakowych wartości składowych osiowych przesunięte względem siebie o stałą wartość siły obwodowej, z których linia dla wartości składowej osiowej równej zeru przechodzi przez początek układu. Z tak otrzymanego nomogramu odczytuje się wartości składowych obwodowych i osiowych sił występujących przy skrawaniu, przez interpolację między liniami stałych wartości sił.

Każda odczytywana z nomogramu wartość składowej osiowej i składowej obwodowej siły występującej podczas procesu skrawania jest wartością uwzględniającą jednoczesne występowanie obu składowych siły skrawania, a zatem nie obciążona jest błędem występującym przy dotychczas stosowanym sposobie cechowania.

Sposób według wynalazku zostanie poniżej szczegółowo objaśniony dla przykładu wyznaczania składowej obwodowej i osiowej siły skrawania noża tokarskiego, na podstawie rysunku na którym fig. 1 – przedstawia przykład układu do cechowania noża, a fig. 2 – nomogram cechowania.

Na nożu tokarskim 1 o kącie przystawienia 90° osadzonym w imaku 2 nakleja się dwa układy tensometryczne, 3 i 4, najkorzystniej w pobliżu imaka, z których każdy podłączony jest odpowiednio do przyrządu rejestrującego 5 i 6. Jeden z układów nakleja się na płaszczyźnie prostopadłej do kierunku działania składowej obwodowej – P_z siły skrawania, a drugi na płaszczyźnie prostopadłej do kierunku działania składowej osiowej – P_x . Następnie przy sile $P_z = 0$ obciąża się nóż siłą P_x wzrastającą co 100 kG od zera do wartości 500 kG, odczytując przy każdym kolejnym obciążeniu, równocześnie zarejestrowane przez przyrządy 5 i 6 wartości odkształceń noża ϵ_z i ϵ_x . W ten sposób otrzymuje się linię dla $P_z = 0$ przechodzącą przez punkt zerowy układu współrzędnych ϵ_x i ϵ_z , pochyloną w stosunku do osi ϵ_x o kąt α . Wartość kąta α zależy od parametrów noża i układów tensometrycznych.

Przykładając do noża kolejno wartości siły $P_z = 100, 200, 300, 400$ i 500 kG i zmieniając P_x kolejno co 100 kG dla każdej wartości P_z otrzymuje się linie $P_z = \text{const}$.

Następnie przy sile $P_x = 0$ obciąża się nóż siłą P_z wzrastającą od zera do 500 kG co 100 kG odczytując przy każdym kolejnym obciążeniu równocześnie zarejestrowane przez przyrządy 5 i 6 wartości odkształceń noża ϵ_z i ϵ_x i otrzymuje się linię dla $P_x = 0$, przechodzącą przez punkt zerowy układu i pochyloną w stosunku do osi ϵ_z o kąt β , którego wartość zależy od parametrów układu tensometrycznego i noża. Linie $P_x = \text{const}$ otrzymuje się wykonując kolejno pomiary jak dla $P_z = \text{const}$, tylko zmieniając P_z dla kolejnych stałych wartości P_x .

Z wykreślonego na podstawie powyższych danych nomogramu określa się wartość składowej P_x i składowej P_z występujących przy skrawaniu w następujący sposób: odczytując jednoczesne odkształcenia ϵ_x i ϵ_z zarejestrowane przez przyrządy 5 i 6 nanosi się nomogram punkt A. Punkt ten interpoluje się między sąsiednimi liniami stałych wartości odpowiednio dla P_z między punktami D, E a dla P_x między punktami B, C.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób jednoczesnego wyznaczania dwóch składowych siły skrawania polegający na tym, że składowe siły skrawania odczytuje się z charakterystyki cechowania narzędzia skrawającego, **znamienny tym**, że przy cechowaniu do narzędzia (1), osadzonego w imaku (2) tak że kąt przystosowania narzędzia wynosi 90° , przykładają się jednocześnie, kolejno różne wartości dwóch sił (P_x i P_z) wzajemnie do siebie prostopadłych, z których siłę (P_x) przykładają się w punkcie działania składowej osiowej siły skrawania, a siłę (P_z) w punkcie działania składowej obwodowej, po czym odczytuje się jednocześnie wartości odkształceń (ϵ_x i ϵ_z) układów tensometrycznych (3 i 4) umieszczonych na narzędziu (1), wskazywanych przez przyrządy rejestrujące (5 i 6), a następnie wykreśla się nomogram cechowania tak, że na układ prostopadłych do siebie osi (ϵ_x i ϵ_z) nanosi się linie jednakowych wartości siły (P_z), przesunięte względem siebie o stałą wartość siły (P_x), z których linia dla wartości siły (P_z) równej zeru wychodzi z początku układu, oraz nanosi się przecinające się z nimi linie jednakowych wartości siły (P_x), przesunięte względem siebie, o stałą wartość siły (P_z), z których linia dla wartości siły (P_x) równej zeru wychodzi z początku układu, po czym z tak otrzymanego nomogramu, odczytuje się wartość składowej promieniowej i osiowej siły występującej podczas skrawania przez interpolację punktu naniesionego na nomogram z odczytanych jednocześnie wartości odkształceń (ϵ_x i ϵ_z).

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że układ tensometryczny (3) umieszcza się na narzędziu (1) najkorzystniej na płaszczyźnie prostopadłej do kierunku działania siły (P_x), a układ (4) na płaszczyźnie prostopadłej do kierunku działania siły (P_z).

