



Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 14.II.1969 (P 131 728)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 5.I.1972

Kl. 49 b, 3/18

MKP B 23 c, 3/18

UKD

Współtwórcy wynalazku: Jan Szpok, Henryk Karcz, Bolesław Faff

Właściciel patentu: Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego Przedsiębiorstwo Państwowe „Delta-Rzeszów”, Rzeszów (Polska)

Sposób wytwarzania łopatek półotwartych wirników sprężarek odśrodkowych i urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania łopatek półotwartych wirników sprężarek odśrodkowych, i urządzenie do stosowania tego sposobu zwłaszcza gdy kanały przepływowe są utworzone przez kolejno po sobie następujące koryta, dno w kształcie łuku koła lub krzywej, która może być zastąpiona łukiem koła i grzbiet łopatek rozmieszczonych promieniowo na czole wirnika, które posiadają kształt spiralny.

Znany jest sposób wytwarzania przez frezowanie i szlifowanie krzywych ze zmiennym promieniem krzywizny przy pomocy którego można uzyskiwać kształty przestrzenne w wyniku przesuwania przedmiotu względem narzędzia lub odwrotnie narzędzia względem przedmiotu w taki sposób, że wszystkie styczne wychodzące z każdego punktu obróbczego krzywej zbiegają się zawsze w jednej linii z jedną i tą samą styczną narzędzia. Wadą tego sposobu jest to, że przy jego pomocy można uzyskać kształt leżący w jednej płaszczyźnie, nie pozwala on na równoczesne uzyskanie kształtu w dwóch płaszczyznach, poziomej i pionowej, a więc linii spiralnej.

Znane i stosowane są sposoby wytwarzania łopatek (koryta lub grzbietu) o kształcie spiralnym przez frezowanie polegające na kształtowaniu powierzchni w wyniku przemieszczania narzędzi w płaszczyźnie pionowej a przedmiotu w płaszczyźnie poziomej, przy czym zmianę położenia narzędzia i przedmiotu uzyskuje się przy pomocy specjalnych kopiałów. Narzędzie i przedmiot wykonuje na ogół ruchy prostolinijne lub narzędzie wykonuje ruch obrotowy i prostolinijny, a przedmiot wyko-

2

nuje ruchy prostolinijne albo obrotowe. Wadą tych sposobów jest to, że wymagają stosowania drogich uniwersalnych specjalnych urządzeń sterujących kolejnymi ruchami narzędzia i przedmiotu oraz kilku kopiałów.

5 Znane są sposoby plastyczne nadawania kształtu przez gięcie lub tłuczenie albo sposób mieszany — frezowanie i plastyczne kształtowanie. Wadą tych sposobów jest trudność otrzymania dokładnego kształtu ze względu na miejscowe utwardzanie się przez zgniot, których usunięcie wymaga dodatkowych czynności — starzenia.

10 Znane są sposoby wykonywania wirników ze spiralnymi łopatkami wykonane przez precyzyjne odlewanie. Wadą tego sposobu jest powstawanie dużej ilości braków w wyniku niedolania, porowatości, niejednorodności i pęknięć wskutek nierównomiernego stygnięcia.

15 Celem wynalazku jest opracowanie sposobu wytwarzania łopatek oraz skonstruowanie urządzenia pozwalającego na usunięcie wymienionych niedogodności dotychczas stosowanych procesów.

20 Cel został osiągnięty w wyniku opracowania sposobu wytwarzania, którego istota polega na tym, że obrabiany wirnik wprowadza się w ruch obrotowy w płaszczyźnie poziomej wokół osi obrotu stołu, na której leży punkt zaczepienia promienia określającego kształt dna kanału przepływowego oraz w ruch obrotowy w płaszczyźnie pionowej dookoła własnej osi wirnika, w wyniku czego powierzchnia grzbietu lub koryta łopatki styka się z po-
25 bocznicą narzędzia obrotowego w różnych kolejnych po-
30 łożeniach kątowych tworząc linie przechodzące przez os

obrotu stołu, a otrzymany kształt jest spiralą o określonym zmiennym skoku.

Realizacja sposobu według wynalazku jest możliwa dzięki zastosowaniu przyrządu, którego istota polega na tym, że na stole obrotowym o pionowej osi obrotu osadzonym przy pomocy płyty na stole frezarki poziomej usytuowany jest przyrząd obrotowy o poziomej osi obrotu, służący do mocowania przedmiotu obrabianego, a przyrząd ten sprzężony jest z górną powierzchnią kopiału promieniowego umieszczonego na tejże płycie za pomocą dźwigni oraz osadzonej na jej końcu rolki w odległości od środka stołu obrotowego z osią pionową wyznaczonej przez rolkę, przy czym podczas obróbki łopatki oś pionowa stołu obrotowego przechodzi przez oś narzędzia obrotowego — freza palcowego ustawionego prostopadłe do osi pionowej stołu obrotowego w odległości zapewniającej skrawanie grzbietu lub koryta łopatki obwodem narzędzia obrotowego — freza.

Sposób i urządzenie według wynalazku eliminuje wady znanych sposobów i posiada między innymi następujące zalety: pozwala wykonywać wirniki sprężarek z jednolitego pełnego materiału stali lub stopów lekkich przez frezowanie, uzyskiwanie wymaganego kształtu pióra lub grzbietu łopatek jest prosty w eksploatacji, zastępuje konieczność stosowania drogich specjalnych lub uniwersalnych obrabiarek jak również konieczność stosowania specjalnych agregatów, a ponadto skraca czas wytwarzania, poprawę gładkości powierzchni obrabianej oraz zwiększenie wytrzymałości wirników.

Sposób obróbki grzbietu lub koryta łopatek wirników sprężarek oraz przyrząd do stosowania tego sposobu jest przedstawiony na rysunku w przykładzie wykonania, przy czym: fig. 1 przedstawia widok ogólny urządzenia w chwili rozpoczęcia pracy; fig. 2 przedstawia widok urządzenia z boku; fig. 3 przedstawia przekrój według linii A—A oznaczonej na fig. 1; fig. 4 przedstawia kształt wirnika sprężarki w przekroju; fig. 5 przedstawia częściowy widok wirnika sprężarki; fig. 6 przedstawia kształt łopatki wirnika od strony strzałki „W” oznaczony na fig. 5.

Sposób wytwarzania grzbietu i koryta łopatek wirników sprężarek według wynalazku polega na tym, że przedmiot obrabiany — wirnik sprężarki 7 po założeniu na wrzeciono przyrządu 3 wprowadza się w ruch obrotowy w płaszczyźnie poziomej wokół osi obrotu stołu obrotowego 2 oraz w ruch obrotowy w płaszczyźnie pionowej dookoła własnej osi wirnika sprężarki x—x, w wyniku czego powierzchnia obrabiana — grzbietu lub koryta łopatki styka się liniowo z pobocznica narzędzia obrotowego — freza palcowego 6 w różnych kolejnych położeniach kątowych i otrzymuje kształt spiralny o określonym skoku, przy czym wszystkie linie kolejnego styku pobocznicy narzędzia 6 z powierzchnią grzbietu lub koryta łopatki oraz oś narzędzia obrotowego 6 przechodzą w trakcie obróbki przez oś stołu obrotowego 2.

Urządzenie do wytwarzania koryta lub grzbietu łopatek wirników sprężarek składa się ze stołu obrotowego 2 o pionowej osi obrotu osadzonego przy pomocy płyty 1 na stole krzyżowym frezarki poziomej. Na stole obrotowym 2 jest usytuowany przyrząd obrotowy 3 o poziomej osi obrotu służący do mocowania przedmiotu obrabianego — wirnika sprężarki 7.

Przyrząd obrotowy 3 wraz z osadzonym wirnikiem sprężarki 7 sprzężony jest z górną powierzchnią kopiału

promieniowego 4, za pomocą dźwigni 8 oraz osadzonej na jej końcu rolki 9 w odległości od środka stołu obrotowego 2 wyznaczonej przez rolkę 9. Podczas obróbki oś pionowa stołu obrotowego 2 przechodzi przez oś narzędzia obrotowego — freza 6 tworząc z nią kąt 90° w odległości zapewniającej skrawanie nadkładu na powierzchniach koryta lub grzbietu łopatek wirnika 7 obwodem narzędzia obrotowego — freza 6. Również przedłużona oś obrotu rolki 9 przechodzi przez oś obrotu stołu obrotowego 2 i tworzy z nią kąt prosty.

Korpus przyrządu obrotowego 3 może być wykonany jako jednolity z korpusem stołu obrotowego 2 lub jako osobny korpus i wówczas połączony jest ze stołem obrotowym 2 przy pomocy śrub 16. Korpus stołu obrotowego 2 jest przymocowany do płyty 1 przy pomocy śrub 15. Płyta 1 jest ustawiona na stole krzyżowym frezarki i jest przymocowana przy pomocy śrub 14 i nakrętek 23. Korpus kopiału promieniowego 4 jest przymocowany do płyty 1 za pomocą śrub 17 oraz ustalony przy pomocy kołków cylindrycznych 22.

Równomierny docisk rolki 9 do powierzchni kopiału promieniowego 4 uzyskuje się przy pomocy elementu sprężystego 20, (na przykład taśmy gumowej lub sprężyny cylindrycznej). Stół obrotowy 2 a wraz z nim przyrząd obrotowy 3 i przedmiot obrabiany — wirnik sprężarki 7 uzyskuje napęd mechaniczny za pomocą wałka 11 poprzez przekładnię zębatą lub ślimakową, przy czym wałek 11 jest sprzężony z wrzecionem frezarki za pomocą przegubowego wałka. Ręczny napęd uzyskuje się przez włączenie sprzęgła 12 i pokręcanie kółkiem 10. Sposób wytwarzania koryta i grzbietu łopatek wirników sprężarek nie jest ograniczony tylko do opisanych i przedstawionych na rysunku przykładów jego wykonania i stosowania lecz obejmuje również stosowanie w innych przykładach o ile nie wykraczają poza zakres podstawowej istoty wynalazku.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania łopatek półotwartych wirników sprężarek odśrodkowych oparty na frezowaniu powierzchni krzywych przedmiotu wprowadzonego w ruch przestrzenny przy ustalonym położeniu narzędzia obrotowego — freza, **znamienny tym**, że obrabiany wirnik sprężarki (7) wprowadza się w ruch obrotowy w płaszczyźnie poziomej wokół pionowej osi obrotu stołu obrotowego (2) oraz w ruch obrotowy w płaszczyźnie pionowej dookoła własnej osi wirnika sprężarki (7).

2. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że na stole obrotowym (2) o pionowej osi obrotu osadzonym przy pomocy płyty (1) na stole frezarki poziomej, usytuowany jest przyrząd obrotowy (3) o poziomej osi obrotu służący do mocowania przedmiotu obrabianego — wirnika sprężarki (7), a przyrząd ten sprzężony jest z górną powierzchnią kopiału promieniowego (4) umieszczonego na płycie (1) za pomocą dźwigni (8) oraz osadzonej na jej końcu rolki (9) w odległości od środka stołu obrotowego (2) wyznaczonej przez rolkę (9), przy czym podczas obróbki grzbietu lub koryta łopatki oś pionowa stołu obrotowego (2) przechodzi przez oś narzędzia obrotowego — freza (6) tworząc z nią kąt prosty w odległości zapewniającej skrawanie łopatki obwodem narzędzia obrotowego — freza (6).

