



Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 29.08.1972 (P. 157499)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 30.05.1975

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1975

Kl. 87b,2/12

MKP B25d 17/24

Twórcy wynalazku: Vladimir Leontievich Totsky, Igor Konstantinovich Kosko, Valery Romanovich Kovalchuk, Anatoly Ivanovich Antonenko, Alexandr Sergeevich Voloshin, Ivan Petrovich Usacher

Uprawniony z patentu tymczasowego: Dnepropetrovsky Gosudarstvennyy Universitet imeni 300-letia vostoedinenia Ukrainy s Rossiei, Dniepropietrowsk (Związek Socjalistycznych Republik Radzieckich)

Ręczne urządzenie pneumatyczne, zwłaszcza do szlifowania

1

Przedmiotem wynalazku jest ręczne urządzenie pneumatyczne, zwłaszcza do szlifowania przy wytwarzaniu wykrojników, form tłoczonych, wygładzaniu spawów i wykorzystywany również jako precyzyjna głowica szlifierska przy szlifowaniu otworów wewnętrznych oraz doprowadzeń szyjek wałów. Urządzenie to może być wykorzystane w sposób najbardziej efektywny w wielkoseryjnym i masowym wytwarzaniu przy budowie samolotów i rakiet w przemyśle samochodowym i traktorym i w metalurgii.

Znane są ręczne urządzenia typu obrotowego stosowane do prac szlifierskich i warsztatowych.

W znanych urządzeniach pneumatycznych, obracający się z dużą prędkością trzpień, oparty jest zazwyczaj na łożyskach kulkowych, a napęd tworzą obrotowe silniki płytkowe lub turbinki akcyjne i reakcyjne. Wiadomo, że nawet precyzyjne łożyska kulkowe nie wytrzymują ciągłej pracy w czasie dłuższym niż 10—15 min, generują intensywne wibracje i powodują znaczną mimośrodowość wrzeciona.

Wady te prowadzą do szybkiego uszkodzenia przyrządu, do częstych remontów, a co najważniejsze do intensywnej wibracji uchwytu i korpusu co utrudnia wykonywanie pracy i przy przenoszeniu wibracji na rękę człowieka powoduje zawodową chorobę wibracyjną. Brak w znanych

2

przyrządach specjalnego wyposażenia przeznaczonego do wyważania wirujących elementów powoduje niezadawalającą równowagę dynamiczną silników obrotowych i turbinowych, co stwarza możliwość powstawania niedopuszczalnie dużych wibracji.

W znanych urządzeniach pneumatycznych wydmuch wykorzystanego gazu następuje bezpośrednio do atmosfery przez szereg otworów w korpusie przyrządu lub przez urządzenia wydmuchowe, co stanowi przyczynę intensywnego hałasu i niskoczęstotliwościowych drgań korpusu. Ponadto urządzenia te posiadają przeważnie korpus metalowy, który intensywnie chłodzi rękę człowieka posługującego się tym urządzeniem. Łączne działanie tych czynników powoduje chorobę wibracyjną, która rozwija się praktycznie po 1 do 2 lat pracy tym urządzeniem.

Znane są także urządzenia w których wrzeciono podparte jest na łożyskach gazowych, co częściowo rozwiązuje zagadnienie podwyższenia dokładności obróbki szlifowanej powierzchni, jednakże łożyska te odznaczają się dynamicznymi niedokładnościami konstrukcji. Gazowe łożyska aerodynamiczne i aerostatyczne stwarzają możliwość powstania samowzbudnych drgań wrzeciona. W znanych urządzeniach nie rozwiązano zagadnienia niezawodności łożysk gazowych i dla-

tego psują się one szybko w wyniku suchego tarcia i dynamicznych uderów. Stosowane do napędu wrzeciona turbiny powietrzne są źródłem hałasu o niedopuszczalnie wysokim poziomie.

Przedstawione wady znanych urządzeń pneumatycznych ograniczają ich zastosowanie, powodują niepożądane warunki pracy, obniżają o 1,5—2 razy wydajność i powodują zawodową chorobę wibracyjną.

W celu zmniejszenia przenoszenia intensywnych wibracji na rękę pracownika, stosowane są materiały gumopodobne tłumiące drgania. Stosowane są rękawice chroniące przed wibracjami. Jednakże ze względu na brak materiałów gumopodobnych tłumiących energię drgań w szerokim zakresie częstotliwości i temperatury wykonanie niezawodnej ochrony jest niemożliwe.

Jednocześnie znane są rozwiązania techniczne, w których efekt wibracji zmniejszony jest przez zmniejszenie ilości generatorów drgań powstających na łożyskach kulowych, w silniku, oraz w wyniku braku równowagi dynamicznej, niewspółosiowości osadzenia łożysk itp. Oczywiście zagadnieniem jest współdziałanie urządzenia z ręką ludzką, przy czym wiadomo, że mechaniczne właściwości ręki decydują o dynamicznych charakterystykach ręcznych urządzeń. Jednak do chwili obecnej nie istnieje metodyka opracowania obrotowego przyrządu mechanicznego z uwzględnieniem mechanicznych właściwości ręki człowieka.

Celem wynalazku jest usunięcie przedstawionych wyżej wad. Zadaniem wynalazku jest opracowanie urządzenia, w którym wyeliminowane są generatory drgań.

Zadanie to rozwiązane zostało w ten sposób, że ręczne urządzenie pneumatyczne, zwłaszcza do szlifowania zawiera wydrążony korpus z kanałami doprowadzającymi i odprowadzającymi powietrze, w którego wydrążeniu umieszczona jest luźno tuleja oporowa, w której osadzony jest trzpień przystosowany do mocowania narzędzia roboczego i stanowiący wirnik turbiny, przy czym trzpień osadzony jest w tulei oporowej za pośrednictwem aerostatycznego łożyska wzdłużno-poprzącznego, powstającego w wyniku doprowadzania sprężonego powietrza do szczelin utworzonych pomiędzy trzpieniem a tuleją oporową.

Istotą wynalazku jest to, że urządzenie ma sprężyste, tłumiące pierścienie uszczelniające umieszczone pomiędzy korpusem a obydwoma końcami tulei oporowej, a trzpień wyposażony jest w układ do wyważania w celu zmniejszenia wibracji, przy czym w celu zmniejszenia drgań dźwiękowych korpusu, kanał odprowadzający powietrze jest rozszerzony przy wylocie.

Korzystnie układ do wyważania posiada w każdej z dwóch płaszczyzn prostopadłych do osi trzpienia, oddalonych od jego środka masy, co najmniej trzy śruby, a w korpusie znajdują się otwory do regulacji tych śrub w wyniku czego istnieje możliwość dynamicznego zrównoważenia urządzenia przy roboczych prędkościach obrotowych.

Kanał odprowadzający powietrze wykonany jest korzystnie w postaci komór połączonych ze sobą o stopniowo zwiększającej się objętości i zakończonych wyjściową komorą końcową, przy czym komora końcowa jest zwężona w kierunku końcówki roboczej i wypełniona jest materiałem dźwiękochłonnym. Zaletą takiego rozwiązania technicznego jest umożliwienie bardzo dokładnego zrównoważenia dynamicznego wirnika po osadzeniu go na własnych łożyskach, co daje w rezultacie usunięcie takich sił wymuszających jak siły skierowane do osi urządzenia. Zabezpieczenie stateczności aerostatycznych łożysk wrzeciona zapewnia niezawodność ich pracy, brak sił tarcia i utrzymanie w koniecznych granicach współczynnika sztywności łożyska aerostatycznego.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku w przekroju osiowym.

Urządzenie zawiera trzpień 1, stanowiący wirnik turbinowy, obracający się w aerostatycznym łożysku wzdłużno-poprzącznym utworzonym z trzpienia 1, tulei oporowej 2 i nakładki 3. W tulei oporowej 2 i nakładce 3 znajdują się otwory o małej średnicy do wprowadzenia sprężonego powietrza na powierzchnię trzpienia 1. Tuleja oporowa 2 jest oddzielona od korpusu 4, wykonanego z masy plastycznej, sprężystymi, tłumiącymi pierścieniami uszczelniającymi 5. Uchwyt 6 urządzenia wykonany również z masy plastycznej, przy połączeniu z korpusem 4 tworzy komory wysokiego ciśnienia 7 i 8, z których zasilane jest aerostatyczne łożysko wzdłużno-poprzączne. Z komory wysokiego ciśnienia 8 poprzez urządzenie rozruchowe 9, sprężone powietrze przedostaje się do łopatek trzpienia 1 przez otwory w nakładce 3. Za pomocą śrub wyważających 10 i 11, które znajdują się odpowiednio w tylnej i przedniej płaszczyźnie wyważania, osiąga się dynamiczną równowagę trzpienia 1 w łożysku aerostatycznym, regulując ich położenie poprzez otwory 12 i 13. Doprowadzenie sprężonego powietrza do aparatu następuje przez kanał 14. Kanał odprowadzający utworzony z komór 15 i 16 zwiększa stopniowo swoją objętość i przechodzi w wyjściową komorę końcową 17, znajdującą się w uchwycie 6. Kąt nachylenia tworzącej stożek komory końcowej 17 4—9° co zwiększa efektywność tłumienia hałasu. Końcówka robocza 18 jest umocowana na trzpieniu 1 przy pomocy wymiennej szczęki 19 i nakrętki zaciskowej 20.

Działanie urządzenia jest następujące: powietrze sprężone do ciśnienia 3 do 5 atm dostaje się poprzez kanał wprowadzający 14 do komór wysokiego ciśnienia 7, 8 i do otworu urządzenia rozruchowego 9 a poprzez otworki w tulei oporowej 2 i nakładce 3 do przestrzeni między tymi elementami a trzpieniem 1. W ten sposób aerostatyczne łożysko wzdłużno-poprzączne przechodzi w stan pracy zanim uruchomiony zostanie trzpień 1 i może w tym stanie pozostać po jego unieruchomieniu. Przy otwarciu układu rozruchowego 9 sprężone powietrze poprzez nakładkę 3 dostaje się na ukształtowane profilowo łopatki trzpienia 1

5

uruchamiając go i wprowadzając wraz z końcówką roboczą w ruch obrotowy. Wykorzystane powietrze przechodzi przez kanał odprowadzający utworzony z połączonych komór 15 i 16 o stopniowo zwiększającej się objętości i połączonych z wyjściową komorą końcową 17, która wypełniona jest materiałem tłumiącym dźwięk np. włóknem kapronowym. Rozwiązanie według wynalazku pozwala uzyskać urządzenie pneumatyczne pracujące praktycznie bez wibracji tulei oporowej i uchwytu, przez co zapobiega się rozwojowi choroby zawodowej pracownika, podwyższa 1,5—2 krotnie wydajność pracy i zapewnia wygodne warunki pracy. Należy zauważyć, że tłumienie dźwięku w urządzeniu według wynalazku zapewnia utrzymanie hałasu w granicach 60—70 dB znormalizowanego widma, a wykonany z materiału niemetalowego uchwyt zapobiega oziębieniu ręki pracownika.

Zastrzeżenia patentowe

1. Ręczne urządzenie pneumatyczne, zwłaszcza do szlifowania, zawierające wydrażony korpus z kanałami doprowadzającymi i odprowadzającymi powietrze, w którego wydrażeniu umieszczona jest luźno tuleja oporowa, w której osadzony jest trzpień przystosowany do mocowania narzędzia roboczego i stanowiący wirnik turbinowy, przy czym trzpień osadzony jest w tulei oporowej za

6

pośrednictwem aerostatycznego łożyska wzdłużno-poprzecznego, powstającego w wyniku doprowadzania sprężonego powietrza do szczelin utworzonych pomiędzy trzpieniem a tuleją oporową, **znamiennie tym**, że pomiędzy korpusem (4) a obydwoma końcami tulei oporowej (2) ma sprężyste, tłumiące pierścienie uszczelniające (5), a trzpień (1) wyposażony jest w układ do wyważania w celu zmniejszenia wibracji, przy czym w celu zmniejszenia drgań dźwiękowych korpusu (4) kanał odprowadzający powietrze jest rozszerzony przy wylocie.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że układ do wyważania posiada w każdej z dwóch płaszczyzn prostopadłych do osi trzpienia (1) oddalonych od jego środka masy, co najmniej trzy śruby (10, 11), zaś korpus (4) ma otwory (12, 13) do regulacji tych śrub, w celu zabezpieczenia dynamicznego zrównoważenia urządzenia przy roboczych prędkościach obrotowych.

3. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że kanał odprowadzający powietrze wykonany jest w postaci połączonych komór (15, 16) o stopniowo zwiększającej się objętości i zakończonych wyjściową komorą końcową (17), przy czym komora końcowa (17) jest zwężona w kierunku końcówki roboczej (18) i wypełniona jest materiałem dźwiękochłonnym.

