

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

64622

Patent dodatkowy
do patentu _____

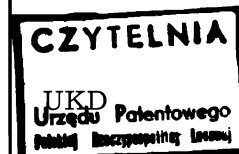
Zgłoszono: 10.III.1970 (P 139 301)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 15.III.1972

Kl. 62 a², 11/18

MKP B 64 c 11/18



Twórca wynalazku: Stanisław Kamiński

Właściciel patentu: Zakład Doświadczalny przy Wytwórni Sprzętu
Komunikacyjnego, Świdnik (Polska)

Łopata wirnika nośnego, zwłaszcza śmigłowca

1

Przedmiotem wynalazku jest łopata wirnika nośnego, zwłaszcza śmigłowca, która to łopata ma specjalnie dobrane zwichrzenie geometryczne.

Znane i dotychczas stosowane łopaty wirników nośnych mają zwichrzenia geometryczne narastające od końca łopaty do nasady lub są nie zwichrzone. Dotychczas stosowany przebieg zwichrzenia zapewnia dużą sprawność aerodynamiczną wirnika jedynie w zawisie śmigłowca. Natomiast w locie do przodu na azymucie ψ (psi) = 270° w nasadowym obszarze łopaty następuje odwrotny opływ profilu (od krawędzi spływu), czemu towarzyszy, przy obecnie stosowanym zwichrzeniu, powstawanie znacznego ciągu ku dołowi. Zjawisko to jest bardzo niekorzystne, gdyż na azymucie ψ (psi) = 270° na skutek zmniejszonych prędkości opływu w celu otrzymania potrzebnej wartości ciągu, trzeba zwiększać kąty nastawienia, co prowadzi do oderwania strug powietrza w pobliżu końca łopaty i ograniczenia maksymalnej dopuszczalnej prędkości śmigłowca. Ponadto, przy dotychczas stosowanym zwichrzeniu warunki opadania śmigłowca na autorotacji nie są zadawalające, gdyż zwiększone kąty nastawienia profili łopaty przy nasadzie sprzyjają oderwaniu strug powietrza w tym obszarze. Również na skutek większych kątów nastawienia w obszarze nasadowym łopata jest silnie skręcana od pola sił odśrodkowych, co prowadzi do powstania znacznych sił w układzie sterowania.

2

Celem wynalazku jest usunięcie tych wad i niedogodności, czyli zwiększenie maksymalnej prędkości postępowej śmigłowca i zmniejszenie prędkości opadania śmigłowca na autorotacji oraz zmniejszenie sił w układzie sterowania, pochodzących od pola sił odśrodkowych skręcających łopatę.

Dla osiągnięcia tego celu wytyczono zadanie opracowania łopaty o innym niż dotychczas zwichrzeniu geometrycznym.

Zgodnie z wynalazkiem rozwiązanie postawionego zadania polega na tym, że łopata wirnika nośnego ma zwichrzenie geometryczne narastające począwszy od końca łopaty, a następnie malejące ku nasadzie łopaty, przy czym zwichrzenie łopaty osiąga swe maksimum w miejscu, gdzie położony jest poprzeczny przekrój łopaty, wokół którego prędkość opływu strug powietrza, w locie śmigłowca do przodu, na azymucie łopaty ψ (psi) = 270°, jest w przybliżeniu równa zero. Pozwala to, w locie śmigłowca do przodu, dzięki zmniejszeniu kątów nastawienia w pobliżu nasady łopaty, na zmniejszenie ujemnego ciągu przy nasadzie cofającej się łopaty na azymucie ψ (psi) = 270°, a tym samym zmniejszenie kątów natarcia łopaty przy jej końcu, co zapobiega przedwczesnemu oderwaniu się strug powietrza w tym obszarze, a tym samym daje możliwości zwiększenia prędkości maksymalnej śmigłowca. Równocześnie na skutek zmniejszenia kątów nastawienia w obszarze na-

sadowym kąty nastawienia łopaty przy autorotacji są również mniejsze w tym obszarze, co zapewnia mniejszą prędkość opadania w tych warunkach. Odmiana wynalazku charakteryzuje się tym, że narastające, począwszy od końca łopaty, kąty zwichrzenia geometrycznego łopaty po osiągnięciu swego maksimum mają następnie wartość stałą aż do nasady łopaty.

Łopata według wynalazku pozwala na osiągnięcie przez śmigłowiec większej prędkości maksymalnej w locie do przodu i mniejszej prędkości opadania na autorotacji przy zachowaniu dostatecznej sprawności wirnika nośnego w zawisie śmigłowca, jak również daje możliwość zmniejszenia sił w układzie sterowania śmigłowcem.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia wirnik nośny na tle sylwetki śmigłowca w widoku z góry, fig. 2 — łopatę wirnika w przekroju poprzecznym wzdłuż linii A—A, oznaczonej na fig. 1, fig. 3 — wykres skreślenia geometrycznego łopaty według wynalazku, a fig. 4 — wykres skreślenia geometrycznego łopaty dla odmiany wynalazku.

Jak pokazano na rysunku kąt zwichrzenia geometrycznego łopaty 1 wirnika nośnego śmigłowca 2 wzrasta od wartości zerowej w przekroju 3 położonym przy końcu łopaty do wartości maksymalnej w przekroju 4, wokół którego prędkość opływu strug powietrza dla cofającej się łopaty, na azymucie ψ (psi) = 270° jest w przybliżeniu równa zero. Począwszy od przekroju 4 kąt zwichrzenia geometrycznego stopniowo maleje i osiąga wartość równą zero w przekroju 5 położonym przy nasadzie łopaty 1. Reasumując gradient zwichrzenia geometrycznego poszczególnych prze-

krojów łopaty 1 $\frac{d\varphi}{dr}$ zmienia jeden raz swój znak na długości tej łopaty, gdzie:

φ (fi) — kąt zwichrzenia geometrycznego przekroju łopaty,

r — odległość od osi obrotu wirnika nośnego do dowolnego przekroju poprzecznego łopaty,

R — odległość od osi obrotu wirnika nośnego do końca łopaty,

$\bar{r} = \frac{r}{R}$ — promień względny łopaty.

Łopata według odmiany wynalazku ma narastające zwichrzenie począwszy od przekroju 3 do przekroju 4, natomiast od przekroju 4 do 5 kąt zwichrzenia geometrycznego ma wartość stałą.

Zastrzeżenia patentowe

1. Łopata wirnika nośnego, zwłaszcza śmigłowca, **znamienna tym**, że ma zwichrzenie geometryczne wzrastające od wartości zerowej w przekroju (3) położonym przy końcu łopaty do wartości maksymalnej w przekroju (4), a następnie malejące do wartości zerowej w przekroju (5) znajdującym się przy nasadzie łopaty.

2. Łopata według zastrz. 1, **znamienna tym**, że przekrój (4), w którym zwichrzenie geometryczne łopaty osiąga swe maksimum, znajduje się w miejscu, gdzie położony jest poprzeczny przekrój łopaty, wokół którego prędkość opływu strug powietrza, w locie śmigłowca do przodu, na azymucie ψ (psi) = 270° , jest w przybliżeniu równa zero.

3. Odmiana łopaty według zastrz. 1—2, **znamienna tym**, że ma narastające zwichrzenie geometryczne począwszy od przekroju (3) do przekroju (4), a od przekroju (4) do (5) kąt zwichrzenia geometrycznego ma wartość stałą.

