

URZĄD PATENTOWY



B 640 11/32

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 22640.

Kl. 62 c, 6/01.

Eclipse Aviation Corporation
(East Orange, New Jersey, Stany Zjednoczone Ameryki).

Śmigło o zmiennym skoku.

Zgłoszono 18 listopada 1931 r.
Udzielono 14 stycznia 1936 r.

Wynalazek niniejszy dotyczy śmigieł samolotowych, w szczególności zaś urządzenia do zmiany skoku śmigła podczas jego pracy; urządzenie to wyróżnia się prostotą, wytrzymałością oraz łatwością zastosowania.

Śmigło według wynalazku posiada określony zgóry najmniejszy skok niezbędny do wzlotu, t. j. przy małej szybkości postępowej śmigła, przyczem może ono przybierać skok największy podczas lotu normalnego, gdy szybkość ruchu postępowego śmigła jest stosunkowo duża. Urządzenie niniejsze zaopatrzone jest w przyrząd, pozwalający lotnikowi szybko zmieniać skok śmigła od najmniejszego do największego.

Śmigło może przybierać określony zgóry najmniejszy lub największy skok. Jest ono zaopatrzone w dające się wyłączać u-

rządzenie do utrzymywania najmniejszej wartości skoku oraz w urządzenie, pozostające pod wpływem siły odśrodkowej, służące do przestawiania śmigła ze skoku najmniejszego na skok największy po wyłączeniu odpowiedniej zapadki, gdy śmigło obraca się z szybkością znacznie jeszcze mniejszą od szybkości normalnej.

Wiadomo, że skok śmigła, warunkujący najlepszą sprawność podczas odrywania się samolotu od ziemi i wznoszenia się do góry, t. j. w warunkach, gdy szybkość postępową śmigła jest niewielka, nie jest odpowiedni dla lotu poziomego ze znaczną szybkością postępową śmigła. Zjawisko to, oprócz innych czynników, zależy głównie od tego, że opór śmigła o danym skoku zmniejsza się wraz z jego szybkością postępową. Gdyby silnik najwydajniej praco-

wał przy danej ilości obrotów i przy szeroko otwartej przepustnicy, a skok śmigła był wystarczająco mały, by silnik mógł osiągnąć najskuteczniejszą ilość obrotów dla oderwania się od ziemi i wznoszenia się do góry, to silnik napotykałby tak mały moment oporu przy locie poziomym, t. j. przy zwiększonej szybkości postępowej, że dawałby ilość obrotów większą od ilości najkorzystniejszej, a więc silnik nie byłby wyzyskany.

Jeżeli z drugiej strony nadać śmigłu samolotu skok, umożliwiający całkowite wyzyskanie silnika przy danej ilości obrotów podczas lotu poziomego i znacznej szybkości postępowej śmigła, to moment oporu śmigła podczas odrywania się samolotu od ziemi będzie tak wielki, iż uniemożliwi osiągnięcie najbardziej wydajnej ilości obrotów silnika i wywoła znaczną stratę jego mocy w chwilach, gdy jest to najpotrzebniejsze. W budowanych dotychczas samolotach zagadnienie to rozwiązywano kompromisowo, osadzając śmigła samolotowe w sposób, który nie odpowiada ani warunkom niezbędnym podczas odrywania się samolotu od ziemi i wznoszenia się do góry, ani też warunkom podczas lotu poziomego.

W dążeniu do usunięcia powyższych trudności stosowano dotychczas przyrządy ręczne do nastawiania skoku śmigła podczas lotu oraz inne przyrządy do samoczynnego regulowania skoku. Zawsze jednak spotykano się ze znacznymi trudnościami ze względu na konieczność pokonywania bardzo wielkiej siły odśrodkowej, powstającej w śmigle podczas lotu, która w używanych obecnie ogólnie śmigłach wynosi około 20 tonn. Inna trudność polega na konieczności przewycięzania tarcia, powstającego w podstawach śmig wskutek nadzwyczaj dużych sił odśrodkowych, przy jednoczesnem uwzględnieniu niezbędnych warunków przy budowie samolotu, jak to: małego ciężaru, niezawodnego dzia-

łania, wytrzymałości na zużycie oraz łatwości uruchomienia przy dopuszczalnych szybkościach, z uwzględnieniem całkowitego bezpieczeństwa samolotu.

Zgodnie z wynalazkiem stosuje się trwałą oprawę śmigła, którego każda śmiga może obracać się o pewien kąt dookoła swej osi podłużnej. Jedno skrajne położenie śmig odpowiada najmniejszemu skokowi śmigła, najlepiej odpowiadającemu wznoszeniu się samolotu przy małej szybkości postępowej śmigła. Drugie położenie skrajne śmig określa większy skok śmigła, potrzebny do lotu normalnego, przy stosunkowo znacznej szybkości postępowej. Z każdą śmigą połączone jest ramię obciążone sprężyną, które pozostaje pod wpływem siły odśrodkowej i przestawia śmigi ze skoku najmniejszego na największy, gdy wirują one z szybkością znacznie mniejszą od szybkości normalnej.

Gdy śmigło nie obraca się lub obraca się stosunkowo wolno, sprężyny odprowadzają śmigi w położenie najmniejszego ich nachylenia. Wzmiankowane ramiona dla zapewnienia zgodnego ruchu kąтового śmig połączone są ze sobą przegubowo. Z ramionami współdziała urządzenie zapadkowe, uruchomiane ręcznie, które służy do zaryglowywania ramion oraz śmig podczas pracy śmigła w nadanem im położeniu.

Na rysunku dla przykładu przedstawiono postać wykonania wynalazku.

Fig. 1 przedstawia piastę śmigła, wykonaną według wynalazku, fig. 2 — w połowie przekrój, w połowie zaś widok piasty pod kątem prostym do fig. 1, fig. 3 — przyrząd do zwalniania zapadki.

Liczbą 10 oznaczono wał śmigła. Na wale tym jest osadzona piasta, składająca się z dwóch połówek 11 i 12, połączonych ze sobą zapomocą pierścieni 13 i 14, nasuniętych na zewnętrzne końce tych połówek i dociśniętych śrubami 16.

Liczbami 17 i 18 oznaczono podstawy śmig; każda z nich jest zaopatrzona w

zwykłą nasadę żłobkowaną 19. Każdą nasadę 19 obejmuje dwudzielna tuleja 21, zaopatrzona w wewnętrzny kołnierz 22, odpowiadający profilowi nasady 19. Tuleję 21 dociska się do śmig 17 i 18 śrubami 23.

Pomiędzy tulejami 21 i piastą 11, 12 są osadzone łożyska kulkowe 24. Ogniwo zewnętrzne 26 tego łożyska dotyka kołnierza 27 osłony, a ogniwo wewnętrzne 28 przylega do kołnierza 29 tulei. Koniec wewnętrzny tulei 21 jest zaopatrzony w łożysko wałkowe 31, a koniec zewnętrzny — w podobne łożysko 32. Łożyska te współdziałają z osłoną, pozwalając śmigom obracać się około ich osi podłużnych.

W piaście po obu stronach wału 10 są osadzone wały 33; każdy wał 33 jest zaopatrzony w korbę 34, posiadającą na wewnętrznym końcu czop 36, sięgający do podłużnego wykroju 37 tulei 21. Na czopie 36 jest osadzony dopasowany do wykroju krążek 38, który może obracać się, a również przy ruchach korby przesuwać się wzdłuż wykroju. Osiąga się to przez nadanie zewnętrznemu obwodowi krążka 38 kształtu kulistego oraz przez ukształtowanie ścianek wykroju odpowiednio do kształtu krążka. Krążek 38 może również ślizgać się wzdłuż czopa 36, umożliwiając w ten sposób ruch kątowy korby.

Na zewnętrznym końcu każdego wału 33 jest umocowane ramię 41. Oba ramiona 41 są połączone ze sobą woznikami 42 i 43 i przyciągane do środka sprężynami 44 i 46. Sprężyny te nie są zbyt sztywne, wystarczają jednak do ściągania ramion 41 w położenie środkowe wbrew sile odśrodkowej, dopóki śmigło obraca się z niewielką szybkością. Przy szybkości śmigła, wynoszącej np. 700 — 800 obrotów na minutę, siła odśrodkowa przewyższa opór sprężyn 44 i 46 i odchyła te ramiona do właściwych im położen skrajnych.

Odchylając się nazewnątrz pod działaniem siły odśrodkowej, ramiona 41 wprawiają w obrót wały 33, przyczem korby 34,

36 obracają tuleje 21, powodując przestawianie śmig. Gdy ramiona 41 zajmują swe skrajne położenia wewnętrzne, wówczas śmig posiada najmniejsze nachylenie, skrajnym natomiast położeniom zewnętrznym ramion odpowiada największe nachylenie śmig. Do uniemożliwienia wychylania się śmig poza wyznaczone zgóry położenia krańcowe służy zderzak 47, osadzony w piaście i ograniczający ruchy jednego z ramion 41.

Do ustalania dźwigni 41 w położeniu wewnętrznym, odpowiadającym najmniejszemu nachyleniu śmig, służy opisane poniżej zwalniane ręcznie urządzenie zapadkowe.

Obok piasty przechodzi sworzeń 48, ścięty na jednym końcu dla wytworzenia zapadki 49. Gdy ramię 41 zajmuje położenie wewnętrzne, to po obrocie sworznia 48 w położenie, wskazane na fig. 1, zapadka 49 sięga w wykrój 51 w łukowatej części 52 ramienia 41. W tem położeniu ramiona 41 są zabezpieczone od odchylania się nazewnątrz bez względu na szybkość obrotu śmigła. Drugi koniec sworznia 48 otacza sprężyna 53, która obraca ten sworzeń i wprowadza zapadkę 49 w wykrój 51, gdy ramiona 41 zajmują skrajne położenia wewnętrzne.

Sworzeń 48 jest zaopatrzony na końcu w ramię 54 do obracania sworznia w celu zwolnienia zapadki i umożliwienia ruchu nazewnątrz ramienia 41 pod działaniem siły odśrodkowej. Ramię 54 dotyka wałka 56, nasadzonego na czop ramienia korbowego 57, osadzonego w nieruchomej części silnika lub innej nieruchomej części 58 samolotu (fig. 3). Korbę 57 uruchamia się ręcznie zapomocą linki 59, doprowadzonej do odpowiedniego miejsca samolotu.

Działanie opisanego urządzenia zrozumiałe jest samo przez się. Śmigła 17 i 18 nstawiają się między określonymi zgóry położeniami, z których jedno odpowiada najmniejszemu ich nachyleniu przy odrywaniu

się samolotu od ziemi, gdy szybkość postępową śmigła jest mała, drugie zaś — największemu ich nachyleniu, odpowiadającemu lotowi normalnemu przy znacznej szybkości postępowej śmigła. Rolę narządu, ograniczającego nastawianie śmig, spełnia w obu przypadkach wzmiankowany już zde-rzak 47. Przy odrywaniu się samolotu od ziemi potrzeba, by nachylenie śmig było jak najmniejsze, dopóki szybkość ruchu postępowego samolotu nie osiągnie należytej granicy. Dopóki zapadka 49 pozostaje w wykroju 51, ramię 41 jest zabezpieczone od ruchu nazewnątrz, który następuje dopiero po zwolnieniu wzmiankowanego przyrządu.

W odpowiedniej chwili lotnik pociąga linkę 59 w celu wywołania zetknięcia się wałka 56 z ramieniem 54, które obraca sworzeń 48 i wyprowadza zapadkę 49 z wykroju 51 łuku 52 ramienia 41, które wówczas odchyła się w swe zewnętrzne położenie krańcowe. Przy dostatecznym obniżeniu się szybkości obrotu śmigła sprężyny 44 i 46 ściągają ramiona 41 w położenie wewnętrzne, poczem sprężyna 53 obróci sworzeń 48, przyczem zapadka 49 wejdzie w żłobek 51 i ponownie umocuje dźwignie w ich położeniach wewnętrznych.

Urządzenie do przekazywania ruchu obrotowego dźwigni korbowych 33 tulejom 21 jest zaopatrzone w jak najmniejszą ilość części mechanicznych i działa z bardzo małym tarciem. Dźwignie te są osadzone w łożyskach kulkowych 61. Przyleganie krążka 38 do podłużnego wykroju 37 zapobiega zacinananiu się korb w tulejach podczas ruchów tych części.

Urządzenie niniejsze, proste zarówno pod względem swej budowy jak i w działaniu, umożliwia szybkie nastawianie śmig w oba położenia graniczne.

Oczywiście, że wynalazek nie ogranicza się do tej postaci wykonania, jaka została opisana i przedstawiona na rysunku, lecz umożliwia rozmaite zmiany, pozostające w jego ramach.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Śmigło o zmiennym skoku, w którym skok zmienia się samoczynnie w granicach między zgóry określoną wartością najmniejszą a zgóry określoną wartością największą w zależności od szybkości obrotu śmigła, znamienne tem, że jest zaopatrzone w dające się zwalniać urządzenie zapadkowe (48, 49, 51), samoczynnie włączające się i utrzymujące śmigły w położeniu, odpowiadającym najmniejszej wartości ich skoku, dopóki nie zajdzie potrzeby zmiany tego skoku do wartości największej.

2. Śmigło według zastrz. 1, znamienne tem, że posiada urządzenie odśrodkowe (41, 42, 43, 44, 46), które zmienia skok śmig od wartości najmniejszej do wartości największej, gdy śmigło obraca się jeszcze z szybkością znacznie niższą od normalnej.

3. Śmigło według zastrz. 1 i 2, znamienne tem, że mechanizm, przytrzymujący śmigły, stanowi uruchomiane ręcznie urządzenie zapadkowe (48, 49, 51), nastawiane przez pilota z jego kabiny i współdziałające z urządzeniem odśrodkowym (41—44), skuteczniającem zmiany skoku śmig.

4. Śmigło według zastrz. 1 i 3, znamienne tem, że posiada sprężynę (53), która zmusza zapadkę (48, 49) do połączenia się z jednym z ramion (41) narządów ciężarkowych urządzenia odśrodkowego, gdy te narządy zajmą skrajne położenie wewnętrzne.

5. Śmigło według zastrz. 4, znamienne tem, że zapadkę stanowi sworzeń (48), osadzony w piaście (11), którego jeden bok posiada ścięty koniec, sięgający w wykrój (51), utworzony w łukowatej części (52) ramienia narządu ciężarkowego.

6. Śmigło według zastrz. 4 i 5, znamienne tem, że sprężyna (53), uruchamiająca zapadkę, jest owinięta na końcu

sworznia (48) przeciwległym do jego końca, stanowiącego zapadkę (49), i usiłuje obracać ten sworznię w celu wciśnięcia wzmiankowanej zapadki w wykrój (51) ramienia ciężarkowego (52), gdy ramię to zajmie skrajne położenie wewnętrzne.

7. Śmigło według zastrz. 6, znamienne tem, że koniec sworznia (48), przeciwległy do jego końca tworzącego zapadkę (49), posiada ramię (54), które współdziała z wałkiem (56), osadzonym na ramieniu korbowym (57), uruchomianem przez lotnika dla wyłączania zapadki.

8. Śmigło według zastrz. 1 — 7, znamienne tem, że urządzenie odśrodkowe do zmiany skoku śmigła stanowią połączone ze sobą ramiona ciężarkowe (41), podlegające działaniu sprężyn (44, 46), które są umieszczone pomiędzy temi ramionami i dają się regulować.

9. Śmigło według zastrz. 8, znamienne tem, że sprężyny (44, 46) są umieszczone pomiędzy ramionami ciężarkowymi (41) i środkiem ciężkości, łączących te ramiona.

10. Śmigło według zastrz. 8, znamienne tem, że zaopatrzone jest w narząd zatrzymujący (47), współdziałający bezpośrednio z ramieniem ciężarkowym urządzenia odśrodkowego w celu ograniczania jego ruchu nazewnątrz przy ustalaniu poło-

żenia śmigła, odpowiadającego największemu skokowi.

11. Śmigło według zastrz. 10, znamienne tem, że ten sam narząd zatrzymujący (47) ogranicza ruch dośrodkowy tych ramion.

12. Śmigło według zastrz. 8, znamienne tem, że ramiona ciężarkowe (41) są połączone z wałami (33), osadzonymi w jego piaście (12) i zaopatrzonymi w korby (34), których czopy (36) wchodzi w odpowiednie podłużne wycięcia (37) w tulejach (21), otaczających podstawy śmigła.

13. Śmigło według zastrz. 12, znamienne tem, że czop (36) każdej korby jest zaopatrzonej w krążek (38), który ściśle wchodzi w wycięcie (37) odpowiedniej tulei (21) i daje się w nim swobodnie obracać oraz przesuwac wzdłuż czopa (36) w celu umożliwienia ruchu kąowego korby.

14. Śmigło według zastrz. 13, znamienne tem, że obwodowa powierzchnia krążka (38), osadzonego na czopie korby, oraz wycięcia (37) posiadają kształt kulisty.

Eclipse
Aviation Corporation.
Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

Fig. 1.

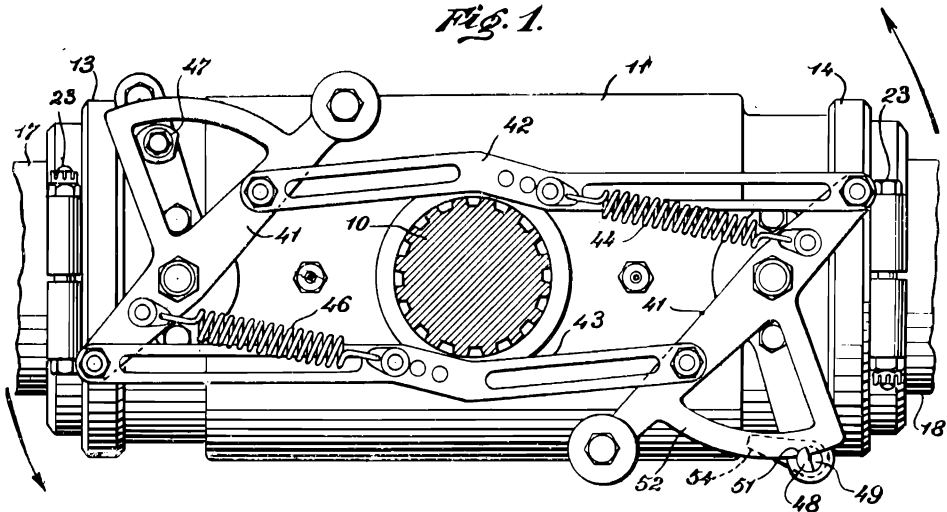


Fig. 2.

