

Warszawa, 21 września 1936 r.

URZĄD PATENTOWY



BIBLIOTEKA

B64c 11/30

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 23442.

Kl. 62 c, 5/01.

S-té d'Inventions Aéronautiques et Mécaniques S. I. A. M.
(Fryburg, Szwajcaria).

Urządzenie do samoczynnego nastawiania śmig.

Zgłoszono 3 kwietnia 1935 r.

Udzielono 25 czerwca 1936 r.

Pierwszeństwo: 5 czerwca 1934 r. (Francja).

Znane są urządzenia rozrządzające śmigłami śmigła o zmiennym skoku, w których siłę aerodynamiczną, wywieraną na śmigło, równoważy stale i samoczynnie skierowane w stronę przeciwną ciśnienie, dostarczane przez urządzenie, działające np. na podobieństwo tłumika olejowo-pneumatycznego, przyczem lotnik może zmienić w każdej chwili ciśnienie w tem urządzeniu.

Niniejszy wynalazek opiera się na podobnej zasadzie równoważenia, przyczem w celu uniknięcia przecięć wywoływanych siłą odśrodkową i zwiększenia siły użytecznej moment oporu aerodynamicznego R , wywieranego na środek parcia C śmigła

P (fig. 1), jest wzięty nie względem osi $X—Y$, dokoła której może obracać się podstawa śmigła, lecz względem osi obrotu całego śmigła, to znaczy osi $Z—T$ wału korbowego.

Istota wynalazku polega zasadniczo na następujących znamionach.

1). Śmigło otrzymuje napęd od wału silnika nie bezpośrednio, lecz zapomocą elastycznego sprzęgła, które powoduje, że dwie płaszczyzny, z których jedna przechodzi przez oś wału silnika, a druga przez oś śmigła, w stanie spoczynku śmigła zlewają się ze sobą, natomiast podczas obrotu śmigła w dowolnej chwili pomiędzy temi płaszczyznami ustala się pewien kąt,

którego wartość jest funkcją szybkości wału silnika, szybkości aparatu lotniczego oraz stanu środowiska zewnętrznego (jego gęstości i. d.).

2) Każdej wartości tego kąta odchylenia odpowiada automatycznie określona wartość nachylenia śmigła względem ich osi podłużnej.

Konstrukcja śmigła o zmiennym skoku według wynalazku jest przedstawiona na fig. 2 — 6 załączonego rysunku, podane go jedynie dla przykładu.

Śmigła P śmigła są osadzone we wspólnej obsadzie A , w której mogą obracać się dokoła osi $X—Y$, przechodzącej np. przez środki C parć aerodynamicznych (fig. 4) tych śmigł. Obsada A może wahać się na piaście B dokoła osi $Z—T$ wału M silnika. Piaśta B jest zaklinowana na wale silnika. W niniejszym przykładzie sprzęgło elastyczne pomiędzy piastrą B i oprawą A śmigła stanowi urządzenie złożone z tłumików olejowo-pneumatycznych, sztywno połączonych z piastrą B . W dwóch cylindrach H , umieszczonych średnicowo przeciwnie względem wału silnika, ślizgają się tłoki I , o tłoczkach połączonych przegubami K z obsadami śmigł. Cylindry H są napełnione cieczą z pozostawieniem poza nią pewnej przestrzeni, w której znajduje się wprowadzone tam uprzednio sprężone powietrze.

W tych warunkach cylindry olejowo-pneumatyczne wykazują opór elastyczny momentowi aerodynamicznemu $2 \times R \times D$ (fig. 3).

Gdy silnik obraca się w kierunku strzałki f (fig. 2 i 3), piaśta B pociąga za sobą obsadę A śmigła za pośrednictwem cylindrów H . Pod działaniem momentu aerodynamicznego $2R \times D$ obsada A śmigła nachyla się o kąt α (położenie odchylone $X^1—Y^1$ względem osi $X—Y$) w kierunku prawoskrętnym, dopóki ciśnienie powietrza w cylindrach nie zrównoważy momentu aerodynamicznego, wywieranego na

środku parcia C . Cofając się o kąt α dokoła osi $Z—T$ silnika obsada A wywołuje obrót śmigła P dokoła ich osi podłużnej $X—Y$. W tym celu podstawa każdej śmigły posiada według wynalazku trzpień g , który przechodzi przez okienko l w obsadzie śmigła i widełki t , osadzone na piaście B .

Oddziaływanie widełek na trzpień g powoduje zmianę nachylenia śmigła względem ich osi podłużnej $X—Y$ w kierunku odpowiadającym zmniejszeniu skoku śmigła. Wobec tego siła aerodynamiczna R i moment $2R \times D$ tej siły względem osi silnika maleją. Szybkość silnika wzrasta przeto do chwili, gdy moment aerodynamiczny odzyska wartość, przy której zostaje zrównoważony ciśnieniem tłumika olejowo-pneumatycznego.

Dzięki takiemu układowi każdej wartości momentu silnika odpowiada położenie równowagi zespołu śmigła i ich obsady z jednej strony oraz cylindrów olejowo-pneumatycznych z drugiej strony, przy czym położenie to może być określone przez kąt α , o który została cofnięta obsada. Jeżeli moment silnika jest znaczny, a szybkość samolotu równa się zeru, to kąt α posiada wartość największą, a skok śmigła — najmniejszą. Jeżeli moment silnika pozostaje znaczny, a szybkość samolotu wzrasta, to kąt α maleje i wobec tego skok wzrasta.

Gdy moment silnika pozostaje stały, a gęstość powietrza maleje, to kąt α maleje, a skok wzrasta.

Gdy wreszcie moment silnika, szybkość samolotu i gęstość powietrza zmieniają się jednocześnie, to kąt α , a zatem i nachylenie śmigła względem ich osi $X—Y$ zmieniają się jednocześnie, dopóki śmigły nie przybiorą położenia równowagi, które zapewnia skokowi śmigła najkorzystniejszą wartość, odpowiadającą nowym warunkom pracy.

Śmigło o skoku zmiennym, posiadające dwie główne cechy określone powyżej, po-

zwała więc na samoczynne przystosowywanie skoku do najpomyślniejszych warunków pracy, niezależnie od warunków szybkości lub wysokości, w jakich odbywa się lot samolotu.

Śmigła takie nadają się szczególnie dobrze do silników, posiadających sprężarki. Rzecz prosta, że nie wykraczając poza ramy wynalazku tłumiki olejowo-pneumatyczne można zastąpić innymi urządzeniami elastycznymi, np. sprężynami, urządzeniami gumowymi i t. d.

Cylindry olejowo-pneumatyczne posiadają jednak liczne doniosłe zalety.

Przedewszystkiem pozwalają one oddziaływać na ciśnienie początkowe powietrza w cylindrach H . W tym celu, gdy samolot znajduje się na ziemi, ilość oleju w cylindrach H reguluje się tak, ażeby śmigła ustawiły się w takie położenie, aby silnik obracał się z określoną szybkością, np. 2000 obrotów. Następnie pilot dokonywał lotu po linii prostej na pełnym gazie. W tym momencie pilot bądź zwiększa, bądź też zmniejsza szybkość silnika.

W pierwszym przypadku (w przypadku zwiększenia szybkości), gdy samolot znajduje się zpowrotem na ziemi, lotnik wprowadza olej do cylindrów H , zwiększając w ten sposób początkowe ciśnienie powietrza w tych cylindrach.

W drugim przypadku (w przypadku zmniejszenia szybkości) pewną ilość oleju wyprowadza się z cylindrów. Następnie rozpoczyna się znowu lot po linii prostej na pełnym gazie i powtarza się czynność dodawania lub wyprowadzania oleju dotąd, aż samolot zacznie poruszać się lotem poziomym przy pełnym zasilaniu, silnik zaś obracać się z taką samą szybkością jak i na ziemi.

Poza tem tłumiki olejowo-pneumatyczne dają hydrauliczne hamowanie drgań i uderzeń, jakich mogłoby doświadczać śmigło wskutek zmiany warunków pracy. W tym celu wewnątrz każdego cylindra H

(fig. 2) umieszczono przegrodę J z wąskimi otworkami j , które według znanej zasady hamują przesunięcie tłoków I . Wreszcie tłumiki olejowo-pneumatyczne umożliwiają automatyczne przystosowanie skoku śmigła do wysokości, jeżeli się zważy, że przy podnoszeniu się samolotu sprężone powietrze zachowuje w cylindrach H swe ciśnienie początkowe, natomiast reakcja aerodynamiczna na śmigła maleje, co zwiększa w rezultacie skok śmigła.

Aby uniknąć uderzeń w przypadku zmniejszenia szybkości silnika w sposób mniej lub więcej gwałtowny, można w charakterze tłumika zastosować przestrzeń e poza tłokami I . Tłoczysko, przechodzące przez dławicę i , jest sprężone przegubowo z osią K zapomocą kulisy n lub innego połączenia, zapewniającego taką samą swobodę ruchów.

Należy zaznaczyć również, że do połączenia podstaw śmig z piastą można stosować narządy odmienne od trzpieni i widełek, omówionych powyżej, a więc np. dwa stożkowe koła zębate, z których jedno jest sztywno połączone z podstawą śmigła, a drugie z piastą.

Oczywiście, opisany układ samoczynnej regulacji nadaje się do wszelkich urządzeń napędowych na samolotach lub statkach powietrznych zaopatrzonych w śmigło o skoku zmiennym.

Niniejszy wynalazek dotyczy również prostego urządzenia, zapewniającego stałe smarowanie stykających się w obsadach śmig powierzchni śmigła o skoku zmiennym, wykonanego według niniejszego wynalazku lub odmiennej budowy.

Istnieje wiele różnych urządzeń, np. oporów gładkich, oporów kulowych, pochyłeń śrubowych i t. d., umożliwiających zmienne nachylenie śmigła względem osi podłużnej $X-Y$, przechodzącej przez piastę śmigła.

Niezależnie od układu należy zapewnić dobre smarowanie stykających się po-

wierzchni, aby śmigło pod działaniem sił wywieranych na nie mogło przybrać skok, odpowiadający najlepszej sprawności układu.

Szczególnie dobry sposób smarowania według wynalazku polega na wyzyskaniu działania siły odśrodkowej, w celu wytworzenia ciśnienia, wystarczającego do zapewnienia obfitego smarowania powierzchni pochyłych lub poślizgowych.

W przykładzie wykonania przedstawionym na fig. 6, śmigła mogą obracać się w obsadach na pochyłonych powierzchniach śrubowych. Do smarowania tych powierzchni umieszczone jest w obsadzie śmigła urządzenie, składające się z cylindra *I* osadzonego w każdej podstawie, najlepiej współosiowo ze śmigłem, wewnątrz którego jest umieszczony tłok 2 z uszczelnieniem 3, pozostający stale pod działaniem sprężyny 4, która dąży do odepchnięcia go w kierunku piasty. Tłok ten jest wykonany z metalu ciężkiego, np. z ołowiu.

Górna przestrzeń 5 cylindra *1* łączy się za pośrednictwem kanału 6 z różnymi punktami powierzchni śrubowej 7 i może łączyć się również z różnymi narządami piasty, które wymagają smarowania, a zwłaszcza z trzpieniami do nastawiania śmigła.

Gdy śmigło jest nieruchome, to olej wtłacza się przez odpowiedni kanał 8 do środka piasty, skąd przez kanał 9 wypełnia przedział 5. Podczas biegu silnika siła odśrodkowa wypycha tłok 2, ściskając sprężynę 4, wskutek czego olej zostaje wytłaczany pod ciśnieniem do piasty i do małych kanałów 6, które doprowadzają go do powierzchni pochyłej lub powierzchni oporowych obsady tak, iż otrzymuje się smarowanie pod ciśnieniem, które działa stale w sposób niezawodny.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Urządzenie do samoczynnego na-

stawiania śmigła, znamienne tem, że ruch wału silnika zostaje przenoszony na śmigła nie bezpośrednio, lecz za pośrednictwem połączenia elastycznego, które powoduje, że dwie płaszczyzny, przechodzące przez oś śmigła i wału silnika i zlewające się ze sobą w stanie spoczynku, tworzą pomiędzy sobą w dowolnej chwili podczas obrotu kąt odchylenia, którego wartość jest funkcją szybkości wału silnika, szybkości aparatu lotniczego poruszanego przez to śmigło i stanu środowiska otaczającego (gęstości, lepkości i t. d.).

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że każdej wartości kąta odchylenia tych płaszczyzn odpowiada określona wartość nachylenia śmigła względem ich osi podłużnej.

3. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, znamienne tem, że obsada śmigła daje się obracać na piaście zaklinowanej na wale silnika, przyczem połączenie elastyczne pomiędzy tą piastą i obsadą śmigła stanowi urządzenie, sztywno połączone z piastą i złożone z naczyń olejowo-pneumatycznych.

4. Urządzenie według zastrz. 1 — 3, znamienne tem, że do wywoływania automatycznego zmiennego nachylenia śmigła podstawa każdej śmigła posiada trzpień, wchodzący do widełek, sztywno połączonych z piastą.

5. Urządzenie według zastrz. 3, znamienne tem, że jedno lub kilka naczyń, tworzących urządzenie do elastycznego połączenia piasty z obsadą śmigła, stanowi część składową olejowo-pneumatycznego tłumika, który służy do niweczenia lub osłabiania wstrząsów w razie mniej lub więcej gwałtownego spadku szybkości silnika.

6. Urządzenie według zastrz. 1 — 5, znamienne tem, że tłumik olejowo-pneumatyczny jest zaopatrzony w przegrody z otworkami o małym przekroju.

7. Odmiana urządzenia według zastrz.

4, ~~znamienna tem, że połączenie~~ pomiędzy podstawą śmigła i piastą stanowią dwa zespoły stożkowych kół zębatach, w których koła są sztywno połączone odpowiednio z podstawą śmigła i piastą.

8. Urządzenie do smarowania, zapewniające stałe smarowanie pod ciśnieniem trących się powierzchni, stykających się u podstaw śmigła według zastrz. 1 — 7, ~~znamienna tem, że posiada~~ narząd ru-

chomy, umieszczony w podstawie każdej śmigła, który pod działaniem siły odśrodkowej podczas pracy śmigła wypycha olej do różnych kanałów smarowych.

S - té d'Inventions
Aéronautiques et Mécaniques

S. I. A. M.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

