

Warszawa, 12 sierpnia 1937 r.

URZĄD PATENTOWY

B 64 c 11/30



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 25033.

Kl. 62 c, 5/01.

Charles Raymond Waseige
(Rueil, Francja).

Śmigło o zmiennym skoku.

Zgłoszono 11 maja 1935 r.

Udzielono 26 maja 1937 r.

Pierwszeństwo: 1 maja 1934 r. (Francja).

Niniejszy wynalazek dotyczy śmigieł o zmiennym i odwracalnym skoku, to jest takich, których śmigie są ruchome i mogą być nastawiane zarówno na dodatni, jak i na ujemny skok. Śmigie według wynalazku są obracane dookoła ich własnych osi za pomocą dwóch urządzeń o różnych przekładniach, które mogą zawierać wspólne narządy. Dzięki temu można podczas lotu osiągać za pomocą jednego z tych urządzeń dowolną zmianę skoku, a za pomocą drugiego — bardzo szybkie odwrócenie skoku w czasie np. jednej sekundy, przy czym działanie pociągowe śmigła zamienia się na działanie hamujące lub odwrotnie.

Urządzenia te mogą być dowolnego typu

i mogą być rozrządzane za pomocą rączki lub pedału, przy czym siła, potrzebna do zmiany skoku, jest dostarczana przez samego pilota lub przez silnik pomocniczy, elektryczny lub jakiegokolwiek inny, albo też przez silnik, napędzający śmigło.

W przypadku, kiedy obydwa urządzenia są napędzane tym samym silnikiem, między silnik i śmigie można wstawić przekładnię do zmiany biegu lub też zmieniać szybkość ruchu samego silnika.

Według wynalazku urządzenie do odwracania skoku śmigła jest tak wykonane, że po włączeniu go śmigie zajmują z góry określone i zawsze jednakowe położenie, odpowiadające ujemnemu skokowi, przy

czym siłę hamowania reguluje się przez dawanie gazu. Po włączeniu urządzenia do odwracania skoku, gdy śmigła zajmują położenie, odpowiadające ujemnemu skokowi, przechodzą one samoczynnie z poprzedniego hamującego położenia w z góry określone położenie, odpowiadające dodatniej wartości skoku, potrzebnej np. do oderwania samolotu od ziemi.

Śmigło według wynalazku o zmiennym i odwracalnym skoku ma jeszcze i tę zaletę, że silnik pomocniczy do szybkiego odwracania skoku jest rozrządzany przełącznikiem, dającym się nastawiać w dwa tylko położenia ruchu, z których jedno odpowiada raptownemu przejściu z wartości dodatniej skoku do z góry określonej wartości ujemnej skoku, drugie zaś położenie odpowiada raptownemu przejściu ze z góry określonej wartości ujemnej skoku do z góry określonej wartości dodatniej, przy czym silnik pomocniczy zatrzymuje się samoczynnie z chwilą gdy skok osiąga jedną ze z góry określonych wartości, dodatnią lub ujemną.

Pilot może jednym ruchem szybko odwrócić skok, co wykonywa bez zwracania uwagi na przebieg działania.

W celu ułatwienia obsługi, po odwróceniu skoku przełącznik, służący do odwracania skoku, jest doprowadzony samoczynnie w położenie pośrednie, czyli bierne. W tym celu między urządzeniami do szybkiego odwracania skoku śmigła i do powolnej jego zmiany, jak również między tymi urządzeniami a niektórymi zwykle używanymi narządami sterowniczymi są wykonane odpowiednie połączenia.

Według wynalazku przełącznik do odwracania skoku i dźwignia, sterująca dopływem mieszanki gazów, są połączone w taki sposób, aby przy przesunięciu przełącznika w kierunku do nastawiania ujemnego skoku śmigła otwarty został dopływ mieszanki, a to zwłaszcza przy wolnych obrotach silnika bez poruszania dźwigni,

sterującej dopływem mieszanki, przy czym po odwróceniu skoku śmigła zaczyna działać samoczynnie urządzenie, przesuwające dźwignię w położenie pierwotne.

Urządzenie do powolnej zmiany skoku jest połączone z dźwignią, sterującą dopływem mieszanki, w taki sposób, że może działać dopiero, gdy otwór dla dopływu mieszanki gazów jest odpowiednio otwarty.

Urządzenie do powolnej zmiany skoku śmigła jest połączone z urządzeniem do odwracania skoku śmigła w taki sposób, aby uniemożliwić jednoczesne działanie tych dwóch urządzeń.

Wskaźnik wielkości skoku śmigła lub też urządzenie do odwracania skoku śmigła są połączone z urządzeniem do powolnej zmiany skoku w taki sposób, że to urządzenie nie może być uruchomione podczas nastawienia śmig na ujemny skok.

Dobrze jest stosować urządzenie, samoczynnie ograniczające wartość skoku przy powolnej jego zmianie do dwóch krańcowych dodatnich wartości, przy czym to urządzenie może być tak wykonane, aby można było te wartości nastawiać z góry stosownie do potrzeby. Poza tym, w celu uniknięcia w pewnych warunkach raptownego i nadmiernego rozbiegania się silnika, stosuje się urządzenie, samoczynnie sterujące narządem, regulującym ilość paliwa, doprowadzanego do silnika, w taki sposób, aby dopływ gazu do silnika był samoczynnie zmniejszony w chwili, kiedy wartość skoku śmigła przechodzi przez zero, przy czym urządzenie to jest sprzężone z urządzeniem, zatrzymującym jego działanie i rozrządzanym dźwignią, sterującą dopływem gazu, w taki sposób, że samoczynne urządzenie jest wyłączane tylko wtedy, kiedy dopływ mieszanki przewyższa z góry przewidzianą jej ilość.

W przypadku samoczynnego rozrządu urządzeniem do powolnej zmiany skoku śmigła za pomocą regulatora odśrodkowego, który można regulować podczas ruchu, re-

gulowanie odbywa się za pośrednictwem urządzenia, zawierającego dźwignię, dostępną dla pilota i kontrolowaną przez niego za pomocą wskazówki, poruszającej się przed tarczą z podziałkami, odpowiadającymi obrotom silnika. Przy tym przesuw tej dźwigni może być ograniczony dwoma zderzakami. Krańcowym położeniom tej dźwigni odpowiadają krańcowe wielkości skoku, które określają zakres samoczynnej zmiany skoku śmigła.

Należy przy tym mieć urządzenie pomocnicze do ręcznego rozrządzania urządzeniem do powolnej zmiany skoku śmigła na wypadek zepsucia się jakiegokolwiek źródła siły, dającego napęd.

Na rysunku uwidoczniono schematycznie kilka przykładów wykonania całości lub części przedmiotu wynalazku, a mianowicie fig. 1 przedstawia widok z boku i częściowy przekrój śmigła o zmiennym skoku, którego urządzenie do powolnej zmiany i do odwracania skoku są napędzane z tego samego źródła i posiadają przekładnię do zmiany biegu, fig. 2 — przekrój śmigła, którego urządzenie do zmiany skoku jest napędzane siłą, napędzającą śmigło, fig. 3 — widok narządów sterowniczych śmigła, uwidocznionego na fig. 2, a także połączeń między tymi narządami, fig. 4 — inną część narządów sterowniczych i ich połączeń, fig. 5 — urządzenie do samoczynnego rozrządu urządzeniem do powolnej zmiany skoku śmigła, fig. 6 — odmianę narządów, przedstawionych na fig. 3, a fig. 7 — tarczę wskaźnika wartości skoku śmigła.

Na fig. 1 do napędu urządzenia do zmiany skoku służy silnik elektryczny 1, obracający się wraz ze śmigłem i zasilany prądem elektrycznym, przechodzącym z prądnicy lub baterii akumulatorów, za pośrednictwem pierścieni 2, osadzonych na wale śmigła, i nieruchomych szczotek 3, ocierających się o te pierścienie, lub odwrotnie.

Silnik 1 jest połączony ze śmigłami 4

za pomocą przekładni ze zmiennikiem biegu 5 (w danym przypadku zmiennik biegu składa się z dwóch znanych przekładni z przystawkowym wałem i z biegiem bezpośrednim, jednak stosować można przekładnie dowolnego typu). Zmiennik biegu posiada umieszczone z zewnątrz jego skrzynki koło zębate 6, napędzające zębate koło 7, dające się obracać na wale śmigła i zaopatrzone w stożkowe uzębienie 8, zazębiające się ze stożkowym uzębieniem 9 podstawy 10 śmigła.

Zmiennik biegu 5 sterowany jest za pomocą urządzenia, składającego się z narządu, osadzonego na wale śmigła i obracającego się razem z nim, jednak mogącego posuwać się wzdłuż wału, w danym przypadku z pierścienia 11 z wyłobieniem, oraz z narządu, nieobracającego się z wałem śmigła i przesuwającego ten pierścień 11 wzdłuż wału, w danym przypadku w postaci widełek 12.

Za pomocą widełek 12 można włączać jedną z przekładni zmiennika biegu 5 i osiągać szybką zmianę skoku, co przeważnie stosuje się przy odwracaniu skoku, lub też powolną zmianę skoku, przy czym kierunek zmiany skoku może być osiągnięty za pomocą zmiany kierunku obracania się silnika, np. za pomocą przyrządu, odwracającego kierunek biegu silnika i sterowanego samoczynnie lub dowolnie.

Do regulowania szybkości zmiany skoku śmigła można stosować zamiast mechanicznego zmiennika biegu 5 urządzenie elektryczne znanego systemu, regulujące szybkość obrotu silnika elektrycznego 1.

Na fig. 2 przedstawiono urządzenie mechaniczne do dokonywania zmiany skoku, składające się z różnicowych przyrządów do hamowania, rozrządzanych za pomocą pomocniczego silnika, zawierającego ciecz pod ciśnieniem, np. olej.

Urządzenie to umieszczone wspólnie w stosunku do wału śmigła składa się z czterech tarcz 15, 16, 17 i 18, obracają-

cych się luźno na wale i zaciskanych hamulcami 19, 20, 21 i 22. Sąsiednie tarcze 17 i 18 są połączone ze sobą za pomocą kół zębatach, odwracających wzajemnie kierunki ich obrotów, np. za pomocą urządzenia obiegowego 23, którego podstawa jest umocowana na wale śmigła. Tarcze 16 i 17 są połączone ze sobą za pomocą przekładni, składającej się z koła obiegowego 24, którego podstawa może obracać się luźno lub może być zamocowana na wale śmigła za pomocą dowolnego urządzenia sprzęgającego 25. Koło obiegowe 24 zazębia się z jednej strony z zębami tarczy 16, a z drugiej z zębami tarczy 17 za pośrednictwem przekładni, składającej się z koła śrubowego 26, połączonego z tarczą 17 i zazębiającego się z kołem śrubowym 27, umocowanym na wale 28, prostopadłym do wału śmigła. Na wale 28 jest osadzony ślimak 29 (fig. 4), zazębiający się z odpowiednim kołem 30, zaklinowanym na wale koła obiegowego 24. Poza tym tarcze 15 i 16 są również połączone ze sobą za pomocą koła zębatego 31, zazębiającego się z uzębieniami, wewnętrznym i zewnętrznym, odpowiednio umieszczonymi na tarczach 15, 16, przy czym to koło zębate jest umocowane na wale 32, obracającym się w łożyskach, umieszczonych w osłonie 33 wału śmigła i obracających się wraz z tą osłoną, wskutek czego ruch obrotowy koła zębatego 31 jest przenoszony na poszczególne śmigła 4 za pomocą wału 32 oraz urządzenia niżej opisanego.

Z powyższego widać, iż dopóki tarcze nie są hamowane, całe urządzenie obraca się wraz z wałem śmigła nie mając ruchu wewnętrznego. Przy hamowaniu jednej z tarcz 15 lub 16, gdy podstawa koła obiegowego 24 jest luźna w stosunku do wału śmigła, koło zębate 31 obraca się dookoła swej osi w tym lub w innym kierunku w zależności od zahamowanej tarczy, wskutek czego następuje zmiana skoku w dodatnim lub ujemnym kierunku.

Przy tym tarcze 17 i 18 w dalszym ciągu obracają się wraz z wałem śmigła, a podstawa obiegowego koła zębatego 24 nabiera szybkości, odpowiadającej warunkom danej chwili.

Przy hamowaniu jednej z tarcz 17 lub 18 i przy zamocowaniu podstawy koła obiegowego 24 na wale śmigła za pomocą urządzenia sprzęgającego 25 wytwarza się względny ruch w tym lub innym kierunku, w zależności od zahamowanej tarczy, od tarczy 17 i od podstawy koła obiegowego 24 oraz od narzędzi 27 — 30. Z tego wynika, iż za pomocą narzędzi 26 — 29 przekładni koło obiegowe 24 zaczyna obracać się dookoła swej osi w tym lub w innym kierunku, co nadaje tarczy 16 ruch względny w stosunku do tarczy 15, wskutek czego, jak poprzednio, koło zębate 31 zaczyna się obracać dookoła swej osi w tym lub w innym kierunku.

Z powyższego widać, że do obracania śmigła służą dwie znacznie różniące się między sobą przekładnie: przekładnię, odpowiadającą hamowaniu tarcz 15 i 16, stosuje się przy odwracaniu skoku śmigła, a drugą, wynikającą z hamowania tarcz 17 i 18 i z włączenia podstawy koła obiegowego 24, stosuje się przy powolnej zmianie skoku.

Ruch koła zębatego 31 oraz wału 32 może być przeniesiony na poszczególne śmigła 4 za pomocą dowolnego urządzenia, np. za pomocą koła zębatego 34 (fig. 4), osadzonego na końcu wału 32 i zazębianego z kołem zębatym 35, umieszczonym współosiowo ze śmigłem. Koło zębate 35 porusza przekładnię epicykloidalną, zawierającą koło obiegowe 36^a, toczące się na nieruchomej podstawie 36 współosiowej ze śmigłem. To koło obiegowe 36^a jest osadzone na mimośrodowej części 35^a koła 35 i zaopatrzone w drugie uzębienie 36^b, które jest położone mimośrodowo, podobnie do części 35^a koła 35. To uzębienie 36^b zazębia się z uzębieniem 37 koła zębatego, współosiowego ze śmigłem i zaopatrzonego w stożkowe ko-

ło zębate 38, zazębające się ze stożkowymi zębami 9 podstaw śmig. Takie urządzenie praktycznie jest nieodwracalne.

Koło stożkowe 38 niezależnie od sposobu jego napędzania jest osadzone luźno i opiera się na pierścieniowym kulistym występie 39, przy czym między kołem 38 a wałem śmigła jest pewien luz w kierunku promienia. Dobrze jest, gdy występ 39 daje się przesuwac wzdłuż osi wału śmigła. W ten sposób uzyskuje się samoczynne środkowanie tego koła na stożkowych uzębieniach 9 podstaw śmig 10. Wskutek tego, zwłaszcza w przypadku trójsmigowego śmigła, luzy między zębami uzębień wyrównują się samoczynnie i wszystkie śmigły jednocześnie przylegają do koła 38, przy czym naciski na poszczególne zazębające się zęby są stale zrównoważone. Przesunięcie wzdłuż wału kulistego występu 39 reguluje jednocześnie luz między zębami poszczególnych trybów.

W celu uniemożliwienia samoczynnej zmiany skoku śmigła wskutek drgań, stosuje się stałe jednakowe hamowanie tarcz, np. za pomocą zespołu ciernego, umieszczonego między tarczami. W danym przypadku zespół cierny 40 nie jest umieszczony bezpośrednio między tarczami, lecz między kołem zębatym 41, obracającym się luźno na wale 42, stanowiącym część urządzenia, uruchamiającego wkaźnik wielkości skoku, i kołem 43, umocowanym na tym wale 42. Obydwa koła 42 i 43 są napędzane za pomocą odpowiednich tarcz 15 i 16, przy czym łożyska wału 42 są nieruchome.

Rozrząd wskaźnika wielkości skoku śmigła, zawierający urządzenie różnicowe, jest znanego typu, nie jest zatem tu opisany.

Na fig. 3 przedstawiono dźwignię 50 urządzenia do odwracania skoku śmigła. Dźwignia 50 jest połączona za pomocą cięgna 51 lub podobnego narządu z rozrządem pomocniczego urządzenia, zaciskającego oddzielnie hamulce 19, 20. To urządzenie pomocnicze (fig. 4) zawiera ciec

pod ciśnieniem i składa się z cylindra 52 i urządzenia rozdzielczego, osobnych dla każdego hamulca, przy czym urządzenie rozdzielcze najlepiej działa wtedy, gdy albo całkowicie otwiera dopływ cieczy do cylindra, albo całkowicie go zamyka. W tym celu zawory 53 i 54 do dopływu i odpływu cieczy są położone przeciwległe i między ich tarczami umieszczony jest koniec dźwigni 55, umocowanej na wale 56, na którym są umieszczone dźwignie 57 i 58, przyciągane wzajemnie za pomocą sprężyny 59. Dźwignia 58 jest umocowana na wale 56, przy czym druga dźwignia porusza się luźno między dwoma zderzakami, nasadzonymi na wał po obu stronach długiego ramienia dźwigni 58, tak że dźwignia 57 porusza się gwałtownie w jednym lub drugim kierunku pod działaniem sprężyny 59 w chwili, kiedy przekracza kierunek wyżej wskazanego ramienia dźwigni 58. Obydwie dźwignie są połączone ze sobą za pomocą cięgieł lub innego urządzenia w taki sposób, aby obydwie zawory 53 zamykały się razem, a otwierały się niejednocześnie. Ten zespół cięgieł składa się z obracającej się dźwigni 60 (fig. 4) o dwóch ramionach. Z jednym z ramion jest połączony pręt 61 ze szczeliną 62, w którą wchodzi czop dźwigni 57. Z drugim ramieniem jest połączony przegubowo pręt 63, połączony przegubowo z ramieniem pręta 51, który jest połączony przegubowo z dźwignią 50 (fig. 3) i zaopatrzony w wydłużony otwór 64 (fig. 4), w którym przesuwają się czopy dźwigni 57. Całe to urządzenie może się znajdować w trzech wyraźnie określonych położeniach, a mianowicie w położeniu średnim, czyli biernym, w którym obydwie zawory 53 są zamknięte, a dwa zawory 54 — otwarte, oraz w dwóch krańcowych położeniach, gdy jeden z zaworów 53 jest otwarty, a drugi zamknięty.

Przy poruszeniu dźwigni 50 w dowolnym kierunku i wyprowadzeniu jej z położenia biernego jeden z zaworów 53 otwiera

się raptownie, zależnie od kierunku przesunięcia dźwigni, wskutek czego zaciska się odpowiedni hamulec. Samoczynne zatrzymanie odwracania skoku śmigła uzyskuje się przez odpuszczenie hamulca za pomocą dwóch kciuków 65 i 66, odpowiadających dwóm określonym wartościom skoku, ujemnej i dodatniej, i poruszanych w dodatnim kierunku za pomocą urządzenia, uruchamiającego wskaźnik skoku. W zależności od położenia dźwigni 50 jeden lub drugi kciuk działa na dźwignię 60 w celu doprowadzenia dźwigni 57 otwartego zaworu 53 do położenia niestalej równowagi, po którego przekroczeniu zawór 53 zamyka się raptownie pod działaniem sprężyny 59, a zawór 54 otwiera się raptownie; przy tym ciągną i dźwignia 50 do odwracania skoku wracają w położenie bierne, w którym zawory 54 są otwarte, a hamulce 19 i 20 — odpuszczone.

W przykładzie wykonania według fig. 3 do połączenia dźwigni 50 z urządzeniem do sterowania dopływem mieszanki do silnika służą ciągną 67, połączone przegubowo z dźwignią 50 oraz z obracającym się kciukiem 68, działającym na elastyczny przegub 69 między dwoma ciągnami 70 i 71, z których jedno 70 jest połączone z klapą, regulującą przepływ mieszanki, a drugie 71 jest połączone z dźwignią 72 rozrządu mieszanki gazów. Połączenie między ciągnem 67 i obracającym się kciukiem 68 umożliwia ruch jałowy dźwigni 50, wskutek czego przy doprowadzaniu dźwigni 50 z położenia biernego w położenie, odpowiadające dodatniej wielkości skoku śmigła, kciuk nie obraca się. Odwrotnie, przy doprowadzaniu dźwigni 50 do przeciwnego jej położenia (to jest w lewo według fig. 3), kciuk 68 obraca się i naciska na przegub 69, który znajduje się na jego drodze. Gdy dźwignia 72 znajduje się w położeniu, odpowiadającym nieznacznemu otwarciu klapy, regulującej przepływ mieszanki, to ciągną 70 i 71 tworzą mniej więcej jedną prostą linię.

Wtedy zgięcie przegubu 69 przez nacisk kciuka 68 powoduje zwiększenie otworu dla przepływu mieszanki bez poruszania dźwigni 72. Przy powrocie dźwigni 50 w położenie bierne dźwignie 70 i 71 wracają do położenia wzdłuż jednej linii.

W przypadku poruszania urządzenia do zmiany skoku śmigła za pomocą silnika pomocniczego 75, napędzanego cieczą pod ciśnieniem, wstawia się przy otworze wejściowym cieczy zawór 76, otwierający się i zamykający raptownie. Podobny zawór jest oznaczony liczbami 57, 58, 59. Zawór ten jest sterowany ciągnem 77 i odciągany sprężyną 78 (fig. 3), aby normalnie zawór 76 pozostawał otwarty, przy czym ciągną jest przegubowo połączone z trójramienną dźwignią 79 (fig. 3), umieszczoną na drodze ruchu kciuka 80, połączonego z dźwignią 72, sterującą dopływem mieszanki do silnika samolotu, przy czym kształt kciuka jest taki, że ciągną 77 przy naprężonym stanie sprężyny 78 jest stale przytrzymywane w położeniu, w którym zawór 76 jest zamknięty, i to tak długo, dopóki dźwignia 72 znajduje się w położeniu, przy którym szerokość otwarcia klapy do mieszanki nie przewyższa pewnej określonej wartości.

Dla uniknięcia ewentualnego fałszywego pociągnięcia potrzeba, aby nie można było rozruszać urządzenia do powolnej zmiany skoku śmigła dopóty, dopóki urządzenie do odwracania skoku śmigła jest czynne. W tym celu stosuje się urządzenie ograniczające działanie, podobne do urządzenia stosowanego w urządzeniu do powolnej zmiany skoku śmigła, połączonego z dźwignią do sterowania dopływem mieszanki. W tym celu dźwignia 79 współdziała również z kciukiem 81, połączonym z dźwignią 50 i posiadającym taki kształt, że dźwignia 79, odciągana sprężyną 78, zajmuje położenie, odpowiadające otwartemu zaworowi 76, tylko wtedy, gdy dźwignia 50 znajduje się w położeniu biernym.

W przykładzie wykonania według fig. 2

dla umożliwienia działania urządzenia do odwracania skoku śmigła należy wyłączyć podstawę koła obiegowego 24. W tym celu dźwignia 50 jest połączona z ruchomym narządem urządzenia sprzęgającego 25 w taki sposób, aby przy przesunięciu jej z położenia środkowego nastąpiło wyłączenie wyżej wymienionej podstawy koła obiegowego. Do tego celu służy kciuk 81 oraz dźwignia 79, których kątowne przesunięcie jest przenoszone za pomocą cięgna 82 lub innego odpowiedniego urządzenia na widełki 83, osadzone obrotowo i poruszające w kierunku podłużnym wyżej wymieniony narząd ruchomy urządzenia sprzęgającego 25. Włączanie może być dowolnie dokonywane przez pilota, w danym przypadku jest dokonane samoczynnie za pomocą sprężyny 85.

Fig. 6 przedstawia urządzenie, uniemożliwiające działanie urządzenia do powolnej zmiany skoku śmigła przy ujemnej jego wartości. Kciuk 18, unieruchamiający urządzenie do powolnej zmiany skoku śmigła podczas odwracania skoku śmigła, jest podzielony na dwie części 81^a i 81^b , przy czym część 81^a jest połączona bezpośrednio z dźwignią 50, a część 81^b jest połączona np. za pomocą występu 86, umieszczonego w wykroju 87 części 81^b , z tą że dźwignią, tak iż może odchyłać się o pewien kąt. Części te są umocowane w taki sposób, że przy przesuwaniu dźwigni 50 z położenia biernego w położenie, odpowiadające ujemnemu skokowi śmigła, występ 86 zderza się z końcem wykroju 87 i posuwa część 81^b kciuka, która naciska na dźwignię 79 i uruchamia urządzenie zabezpieczające 76 — 79, jak również urządzenie 82 — 85, sterujące sprzęgłem 25. Z chwilą, kiedy dźwignia 50 wraca do martwego punktu, występ 86 przesuwają się w wykroju 87 nie pociągając za sobą części 81^b , która w dalszym ciągu utrzymuje dźwignię 79 w położeniu opuszczonym, wskutek czego urządzenie do powolnej zmiany skoku śmigła pozostaje

zamknięte, dopóki skok śmigła jest ujemny. Przy obroceniu dźwigni 50 w położenie, odpowiadające dodatniemu skokowi śmigła, występ 86 zderza się z drugim końcem wykroju 87, wskutek czego część 81^b kciuka wraca do pierwotnego położenia, a jednocześnie część 81^a kciuka zastępuje część 81^b i przytrzymuje dźwignię 79 w położeniu opuszczonym. Przy powrocie dźwigni 50 w położenie biernie występ 86 przesuwają się w wykroju 87 nie pociągając części 81^b kciuka, przy czym część 81^a usuwa się, wskutek czego dźwignia 79 może się podnieść zwalniając urządzenie do powolnej zmiany skoku śmigła.

Fig. 3 przedstawia przykład wykonania urządzenia do zapobiegania raptownemu rozbieganiu się silnika w chwili, kiedy wartość skoku śmigła dochodzi do zera i kiedy kłapa, sterująca dopływem mieszanki, jest szeroko otwarta.

W tym celu obracający się kciuk 88 jest połączony za pomocą odpowiedniej przekładni 88^a z wałem 42 urządzenia, poruszającego wskaźnik wielkości skoku śmigła. Kciuk ten działa na dźwignię 89, osadzoną obrotowo na nieruchomej osi 89^a i połączoną przegubowo z cięgnem 70, 70^a sterującym kłapą, regulującą dopływ mieszanki. Z tego widać, iż położenie tej kłapy jest zależne od położenia dźwigni 89, przy czym w chwili, kiedy kłapa jest dostatecznie przymknięta, kciuk 88 może się obracać nie dotykając dźwigni 89, to jest w chwili, kiedy skok śmigła równa się zeru. Przeciwnie, gdy kłapa, regulująca dopływ mieszanki, jest dość szeroko otwarta, dźwignia 89 staje na drodze kciuka 88, który ją popycha w chwili, kiedy wielkość skoku przechodzi przez zero i powoduje chwilowe zamknięcie tej kłapy.

Fig. 5 przedstawia urządzenie do samoczynnego sterowania powolną zmianą skoku śmigła w zależności od liczby obrotów silnika. Regulator odśrodkowy 90, bezpośrednio poruszany silnikiem, steruje za po-

średnictwem dźwigni 91 rozdzielaczem silnika pomocniczego 75. Naprężenie sprężyny 92 może być regulowane podczas ruchu przez przesunięcie jednego z jej punktów oparcia, utworzonego za pomocą nakrętki 93, umieszczonej na gwintowanym sworzniu 94, który można obracać za pomocą odpowiedniej przekładni, składającej się np. z kół zębatach stożkowych 95 i 96. Stożkowe koło zębate 96 jest obracane kołem zębatym 97, zazębiającym się z zębatką 98, poruszaną za pomocą obracającego się kciuka 99, przymocowanego do koła zębatego 100, zazębiającego się z kołem zębatym 101, stanowiącym jedną całość z dźwignią 102 i wskaźnikiem 103, przesuwanym się na tarczy 104 z podziałką, wskazującą liczbę obrotów. Posunięcie dźwigni 102 reguluje liczbę obrotów silnika wywołując też i zmianę skoku śmigła, przy czym regulator 90 utrzymuje samoczynnie stałą liczbę obrotów silnika działając odpowiednio na urządzenie do powolnej zmiany skoku śmigła, stosownie do warunków lotu w górę, poziomo, w dół i t. d.

Fig. 5 przedstawia również przykład wykonania urządzenia do utrzymania możliwych zmian skoku śmigła w granicach dwóch krańcowych wielkości dodatnich. Urządzenie to składa się z dwóch zderzaków 105, umieszczonych na drodze dźwigni 102, wskutek czego dźwignia nie może zajmować położenia na zewnątrz zderzaków. Położenia krańcowe dźwigni 102 odpowiadają maksymalnej szybkości obrotu, której silnik nie może przekroczyć, dopóki urządzenie do powolnej zmiany skoku śmigła jest czynne. Przeciwnie zaś, w chwili, kiedy urządzenie to jest wyłączone, przy przesunięciu dźwigni 72, sterującej dopływem mieszanki, w położenie, powodujące zmniejszony dopływ mieszanki, silnik może pracować przy różnych szybkościach, które są określone położeniem dźwigni 72 przy jednoczesnym wyłączeniu urządzenia do powolnej zmiany skoku śmigła.

Można by osiągnąć ten sam rezultat za pomocą kciuków, które poruszają urządzenie, uruchamiające wskaźnik wielkości skoku śmigła, i które wyłączają urządzenie do powolnej zmiany tego skoku z chwilą, gdy wielkość skoku osiąga jedną z dwóch ustalonych granic.

Fig. 4 przedstawia przykład wykonania ręcznego rozrządu 110, umożliwiającego ustawienie śmigła w kierunku wiatru na wypadek zmniejszenia się ciśnienia oliwy lub innego uszkodzenia. Rozrząd ten, typu zwykłego linkowego, działa bezpośrednio na dźwignię 111, poruszającą szczękę hamulca 22, którego działanie powoduje powolne zmniejszenie skoku śmigła.

Fig. 7 przedstawia specjalny typ tarczowego wskaźnika wielkości skoku, dostosowanego do śmigła według wynalazku. Na tarczy są bardzo wyraźnie uwidocznione cztery znaki, odpowiadające czterem głównym wartościom skoku, a mianowicie: wartości nieskończenie wielkiej, ustalonej z góry wartości ujemnej, wartości zerowej oraz ustalonej z góry wartości dodatniej, zwykle stosowanej dla wzlotu.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Śmigło o skoku zmiennym i odwracalnym, znamienne tym, że jest zaopatrzone w dwa urządzenia o różnych przekładniach do obracania śmigła dookoła ich osi, z których każde oddzielnie może zmieniać skok śmigła w obu kierunkach, przy czym urządzenia te posiadają wspólne narządy.

2. Śmigło według zastrz. 1, znamienne tym, że urządzenie do odwracania skoku śmigła po jego włączeniu nadaje śmigłom skok ujemny o z góry ustalonej i zawsze jednakowej wartości, przy czym siłę hamowania reguluje się za pomocą zmiany dopływu mieszanki do silnika.

3. Śmigło według zastrz. 1 i 2, znamienne tym, że urządzenie do odwracania skoku śmigła po jego włączeniu umożliwia

samoczynne doprowadzanie śmig z wyżej wymienionego położenia hamującego w położenie, odpowiadające z góry ustalonej wartości skoku śmig, np. potrzebnej do wzlotu.

4. Śmigło według zastrz. 1 — 3, znamienne tym, że urządzenie do odwracania skoku śmig jest uzależnione od silnika pomocniczego, sterowanego za pomocą dźwigni, ustawianej w dwóch położeniach, odpowiadających dwóm wyżej wymienionym wartościom skoku, przy czym odwracanie skoku przerywa się samoczynnie przez zatrzymanie silnika pomocniczego w chwili, kiedy skok osiąga jedną z tych wartości.

5. Śmigło według zastrz. 4, znamienne tym, że jest zaopatrzone w odpowiednie urządzenie, które powoduje samoczynny powrót dźwigni sterowniczej w położenie bierne po odwróceniu skoku śmigła.

6. Śmigło według zastrz. 4, znamienne tym, że wyżej wymieniona dźwignia sterownicza i rozrząd dopływu mieszanki są połączone ze sobą w taki sposób, że przy poruszaniu się dźwigni sterowniczej w kierunku położenia, odpowiadającego skokowi ujemnemu, działa ona na rozrząd dopływu mieszanki otwierając dopływ mieszanki, przynajmniej podczas pracy silnika na wolnych obrotach, a to w celu zapobieżenia jego zatrzymaniu się, najlepiej bez poruszania dźwigni, sterującej dopływem mieszanki, przy czym zastosowane są ewentualnie środki, doprowadzające samoczynnie rozrząd dopływu mieszanki gazów, po odwróceniu skoku, w położenie pierwotne.

7. Śmigło według zastrz. 4, znamienne tym, że jest zaopatrzone w urządzenie, wywołujące natychmiastowe zmniejszenie dopływu mieszanki do silnika, w chwili, gdy wartość skoku śmigła przechodzi przez zero, sterowane dźwignią urządzenia do odwracania skoku śmigła lub urządzeniem, wskazującym wartość tego skoku, i tak uzależnione od położenia kłapy, regulującej dopływ mieszanki, że działa tylko wtedy,

gdy kłapa jest otwarta więcej niż to jest z góry przewidziane.

8. Śmigło według zastrz. 1, znamienne tym, że urządzenie do powolnej zmiany skoku śmigła jest połączone z rozrządem dopływu mieszanki i uzależnione od niego w taki sposób, że działa tylko wtedy, gdy otwór dla dopływu mieszanki osiąga z góry ustaloną wielkość.

9. Śmigło według zastrz. 1, znamienne tym, że urządzenie do powolnej zmiany skoku śmigła jest tak połączone z urządzeniem do odwracania jego skoku, iż pierwsze z nich zaczyna działać dopiero wtedy, gdy drugie przestaje działać.

10. Śmigło według zastrz. 1, znamienne tym, że urządzenie, wskazujące wartość skoku śmigła, lub urządzenie do odwracania skoku śmigła jest połączone z urządzeniem do powolnej zmiany skoku śmigła, przy czym urządzenie do powolnej zmiany skoku jest uzależnione od jednego z dwóch wyżej wymienionych urządzeń w taki sposób, że nie działa wtedy, gdy wartość skoku jest ujemna.

11. Śmigło według zastrz. 1, znamienne tym, że urządzenie do powolnej zmiany skoku śmigła umożliwia zmianę skoku w pewnych z góry określonych granicach, przy czym urządzenie to jest zaopatrzone w środki do dowolnego ustalenia z góry tych dwóch granic.

12. Śmigło według zastrz. 11, znamienne tym, że w przypadku samoczynnego rozrządzania urządzeniem do powolnej zmiany skoku śmigła za pomocą odśrodkowego regulatora, który daje się regulować podczas ruchu, regulowanie to odbywa się za pośrednictwem urządzenia, zawierającego dostępną dla pilota dźwignię sterowniczą, kontrolowaną przez wskazówkę, poruszającą się przed tarczą, zaopatrzoną w podziałkę, wykazującą liczbę obrotów silnika.

13. Śmigło według zastrz. 1, znamienne tym, że jest zaopatrzone w rozrząd ręcz-

ny, pozwalający działać na urządzenie do powolnej zmiany skoku śmigła, w celu doprowadzenia skoku śmigła do nieskończonej wielkiej wartości.

14. Śmigło według zastrz. 1, znamienne tym, że w przypadku, gdy urządzenie do powolnej zmiany skoku i urządzenie do szybkiego odwracania skoku śmigła są napędzane z jednego źródła energii, między silnikiem a śmigłami jest umieszczony zmiennik biegu.

15. Śmigło według zastrz. 1, znamienne tym, że w przypadku, gdy poszczególne śmigła są poruszane jednym i tym samym kołem zębatym, osadzonym na wale śmigła, to koło to jest osadzone luźno na wale i opiera się na kulistym zderzaku, którego położenie daje się regulować.

16. Śmigło według zastrz. 1, znamienne tym, że urządzenia do powolnej zmiany skoku i do szybkiego odwracania skoku śmigła są zaopatrzone we wspólną przekładnię, składającą się z zespołu obiegowych epicykloidalnych kół zębatych (36a, 36b), osadzonych na mimośrodzie (35a), obracającym się dokoła tego samego wału, co i śmigło.

17. Śmigło według zastrz. 16, znamienne tym, że koło zębate (37), tworzące jedną całość z kołem (38), zazębiającym się z uzębieniami (9) poszczególnych podstaw śmig (10), zazębia się z zębatymi kołami obiegowymi (36a, 36b), przy czym przekładnia kół zębatych obiegowych, mimośrodowo osadzonych (35a, 36, 36a, 36b, 37), jest dostatecznie wielka, aby napęd tych kół był nieodwracalny.

18. Śmigło według zastrz. 1, znamienne tym, że urządzenie do zmiany i odwracania skoku składa się z różnicowych prze-

kładni kół zębatych, z których niektóre dają się umieruchomić przez zahamowanie, oraz ze sprzęgła ciernego (40), uniemożliwiającego samoczynną zmianę skoku wskutek drgań i umieszczonego między dwoma kołami zębatymi (41, 43), osadzonymi na pomocniczym wale (42) i połączonymi odpowiednio z kołami zębatymi (15, 16), przy czym za wał pomocniczy (42) służy wał urządzenia, uruchamiającego wskaźnik wartości skoku.

19. Śmigło według zastrz. 2, 3 i 11, znamienne tym, że tarcza wskaźnika skoku śmigła jest zaopatrzona w bardzo widoczne znaki, odpowiadające następującym wartościom skoku śmigła, a mianowicie wartości nieskończonej wielkiej, wartości ujemnej, zerowej i wartości dodatniej, przy czym tarcza ta posiada oznaczone granice dla samoczynnej zmiany skoku dodatniego.

20. Śmigło według zastrz. 4, znamienne tym, że silnik pomocniczy działa na wszystkie narządy jednocześnie za pomocą rozrusznika, działającego raptownie i sterowanego za pomocą dźwigni urządzenia do odwracania skoku.

21. Śmigło według zastrz. 11 i 12, znamienne tym, że ruch dźwigni, sterującej obrotami silnika, jest ograniczony za pomocą dwóch zderzaków, najlepiej nastawnych, przy czym granice tego ruchu odpowiadają liczbom obrotów silnika, zbliżonym do normalnej użytecznej liczby obrotów.

Charles Raymond Waseige.

Zastępca: Inż. J. Wyganowski,
rzecznik patentowy.





