

Warszawa, 12 lipca 1935 r.

URZĄD PATENTOWY



B64c 11/34²

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 21616.

Kl. 62 c, 6/01.

Hamilton Standard Propeller Company
(Hartford, Connecticut, Stany Zjednoczone Ameryki).

Śmigło o zmiennym skoku.

Zgłoszono 20 kwietnia 1932 r.

Udzielono 27 maja 1935 r.

Pierwszeństwo: 21 kwietnia 1931 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek niniejszy dotyczy śmigieł do statków żeglugi powietrznej, a zwłaszcza samoczynnego mechanizmu do regulowania i zmiany nastawienia śmigła podczas obracania się śmigła.

Aczkolwiek stosowanie śmigieł z dającymi się nastawiać śmigłami do statków powietrznych jest znane oraz dokonano już nawet pewnych doświadczeń z przyrządami, przeznaczonymi do kontroli i regulowania nastawienia śmigła, większość śmigieł wykonywa się jednak tak, iż nastawianie śmigła skutecznia się przez mechaników tylko na powierzchni ziemi przed startem statku.

Jeżeli skok śmigła, czyli nastawienie jego śmigła, nie może być zmieniane podczas lo-

tu, to skok śmigła obiera się z konieczności tak, aby odpowiadał przeciętnemu skokowi, najkorzystniejszemu przy rozmaitych warunkach lotu. Niech np. jest pożądanym, aby śmigło posiadało mały skok, to jest, aby jego śmigła były nastawiane pod niewielkim kątem do płaszczyzny obrotu śmigła podczas wznoszenia się samolotu. Podczas wznoszenia się samolot leci z konieczności ze stosunkowo niewielką szybkością przy znacznym obciążeniu śmigła. Wskutek tego, jeżeli skok śmigła jest zbyt wielki, to opór, przeciwstawiany przez powietrze obracaniu się śmigła, będzie tak duży, iż będzie hamował działanie silnika i zmniejszał szybkość obrotu śmigła. Ponieważ silniki nie rozwija-

ją całkowitej swej mocy przy małych szybkościach obrotu, więc przy nadaniu śmigłu dużego skoku silnik pracuje z najmniejszą sprawnością właśnie wtedy, gdy wymagana jest największa jego wydajność.

Z drugiej zaś strony, jeżeli śmigło zostało nastawione tak, aby posiadało mały skok podczas wznoszenia się samolotu, przy którym obracanie się śmigła natrafia na najmniejszy opór, to silnik będzie mógł napędzać śmigło w tym okresie czasu z normalną szybkością obrotu lub nawet z szybkością nieco większą od normalnej, co umożliwia szybki i krótki start oraz szybkie wznoszenie się samolotu.

Po zakończeniu jednak startu i rozpoczęciu przez samolot normalnego lotu poziomego szybkość lotu zostaje znacznie zwiększona, opór stawiany obracaniu się śmigła maleje i szybkość silnika również się zwiększa.

W celu uniknięcia w tym przypadku rozbiegania się silnika, należy zmniejszyć dopływ paliwa do silnika i zmniejszyć przez to jego szybkość, doprowadzając ją do normalnej wielkości. Wtedy jednak nie będzie wyzyskana cała moc silnika.

Podczas lotu w płaszczyźnie poziomej pożądaną jest nadanie śmigłu dużego skoku, aby śmigło pobierało całkowitą rozporządzalną moc silnika, stawiając silnikowi opór, wystarczający do utrzymywania szybkości silnika na poziomie, odpowiadającym jego całkowitej mocy, oraz przy zachowaniu należytej sprawności działania śmigła.

Przedmiot wynalazku niniejszego stanowi śmigło do statków powietrznych lub samolotów, posiadające śmigła, które mogą być nastawiane podczas lotu. Śmigło to może być nastawiane zapomocą mechanizmu, wprowadzanego w ruch ręcznie tak, że posiada mały skok podczas wznoszenia się samolotu, następnie zaś skok śmigła zostaje zmieniony z łatwością na większy przez samoczynne urządzenie, poddane stałe działaniu siły odśrodkowej, gdy samolot rozpoczyna już swój

normalny lot poziomy. Śmigło to może być ponadto ustawiane w położenie, w którym posiada mały skok, oraz może być utrzymywane w tem położeniu zapomocą urządzenia, pracującego pod działaniem środka, znajdującego się pod ciśnieniem np. cieczy, przy czem skok śmigła może być następnie zmieniony na większy przez działanie siły odśrodkowej na mechanizm, utrzymujący śmigła w nadanym im położeniu, po zmniejszeniu wywieranego nań ciśnienia. W razie zaś przypadkowego uszkodzenia mechanizmu do nastawiania śmigła, śmigło według wynalazku będzie pracowało w dalszym ciągu jako śmigło zwykłe, to jest nie dające się nastawiać.

Wynalazek obejmuje również samoczynny mechanizm, regulujący skok śmigła, to jest nachylenie jego śmig w stosunku do płaszczyzny obrotu śmigła, w zależności od zmian szybkości obrotu wału silnika samolotu, w celu utrzymywania tej szybkości na niezmiennym zasadniczo poziomie.

Ponadto śmigło według wynalazku jest zaopatrzone w dające się nastawiać zderzaki, określające granice nastawiania śmig zarówno na mały, jak i duży skok.

Wreszcie wynalazek niniejszy dotyczy udoskonalonych sposobów wytwarzania oraz montowania mechanizmu do nastawiania śmig według wynalazku.

Według wynalazku niniejszego śmigła mają się obracać dookoła ich osi podłużnych w celu zmiany kąta nachylenia ich względem płaszczyzny obrotu śmigła, to jest w celu zmiany skoku śmigła. Śmigła te są jednak ściśle dopasowane do ich gniazd w piaście śmigła, w celu zmniejszenia do minimum przesuwania się śmig w ich gniazdach podczas normalnego działania śmigła.

Do przesuwania śmig zastosowany jest zespół dźwigniowy, do ustalania zaś ich położenia, odpowiadającego małemu względnie dużemu skokowi śmigła, służą zderzaki, dające się odpowiednio nastawiać. Urządzenie, pracujące pod działaniem środka, znaj-

dującego się pod ciśnieniem, sprzężone w odpowiedni sposób ze wzmiankowanym zespołem dźwigniowym, nastawia śmigła pod małym kątem względem płaszczyzny obrotu śmigła, jak to ma miejsce np. podczas startu i wznoszenia się samolotu, mechanizm zaś śmigła jest zaopatrzony ponadto w ciężary, które pod działaniem siły odśrodkowej stale oddziałują na wzmiankowany zespół dźwigniowy, dążący do obrócenia śmigła i ustawienia ich pod większym kątem do płaszczyzny obrotu śmigła, przyczem ciężary te zaczynają działać wtedy, gdy działanie środka znajdującego się pod ciśnieniem zostanie zmniejszone. Ponadto mechanizm powyższy jest zaopatrzony w odpowiednie przyrządy regulujące, czyli regulatory, sprzężone z urządzeniem, pracującym powietrzem sprężonym. Regulatory te powodują samoczynne nastawianie śmigła podczas lotu w zależności od zmian szybkości obrotu wału silnika w celu utrzymywania tej szybkości na najkorzystniejszym w każdej danej chwili poziomie.

Na rysunkach dla przykładu przedstawiono formę wykonania śmigła według wynalazku. Fig. 1 przedstawia przekrój podłużny wzdłuż linii I—I na fig. 2 mechanizmu śmigła według wynalazku, przyczem przedstawione jest częściowo w przekroju, częściowo zaś schematycznie urządzenie, pracujące pod działaniem cieczy, znajdującej się pod ciśnieniem i poruszającej wzmiankowany mechanizm; fig. 2 — w zwiększonej podziałce przekrój podłużny mechanizmu śmigła wzdłuż linii II—II na fig. 1; fig. 3 — przekrój podobny do uwidocznionego na fig. 2, przyczem śmigło oraz części śmigła są przedstawione w widoku z boku, mechanizm zaś śmigła jest zaopatrzony w nieco odmiennie wykonane urządzenie, pracujące pod działaniem cieczy pod ciśnieniem, przedstawione częściowo w przekroju, częściowo zaś schematycznie; fig. 4 — przekrój podłużny, podobny do przedstawionego na fig. 2, nieco odmiennie ukształtowanej podstawy śmigła

oraz jej łożyska; fig. 5 — schematycznie niewykończoną śmigłą oraz wyjaśnia sposób osadzania na niej pierścieni łożyskowych; fig. 6 — całkowicie wykończoną piastą wewnątrz śmigła wraz z łożyskiem, ustawioną w położenie czynne; fig. 7 — przekrój podłużny mechanizmu, regulującego działanie urządzenia, pracującego pod działaniem cieczy, znajdującej się pod ciśnieniem; fig. 8, 9 i 10 przedstawiają przekroje poprzeczne regulatora wzdłuż linii VIII—VIII, IX—IX i X—X na fig. 7, a fig. 11 przedstawia wykres rozmaitych momentów skręcających, działających na śmigła. Z więcej szczegółowego rozpatrzenia fig. 1, 2 i 3 rysunku wynika, że śmigło z dającymi się nastawiać śmigłami, stanowiące przedmiot wynalazku niniejszego, posiada, zasadniczo biorąc, piastę 1, w której osadzona jest większa ilość śmigła 2, wystających z piasty w kierunku promieni w płaszczyźnie obrotu śmigła i rozmieszczonych średnicowo przeciwnie do siebie tak, iż osie każdej pary śmigła stanowią przedłużenie jedna drugiej.

Piasta 1 jest umieszczona w zwykły sposób na końcu wydrążonego wału 3 silnika, który wystaje ze skrzynki korbowej 4 silnika. Koniec wału 3 jest ścięty stożkowo i dopasowany do takiegoż stożkowego gniazda piasty 1, przyczem powierzchnia zewnętrzna wału jest zaopatrzona w rowek na klin, odpowiadający takiemuż rowkowi, znajdującemu się na powierzchni gniazda piasty. Piasta 1 jest umocowana na wale 3 zapomocą nakrętki 5, nakręcaną na gwint końca wału i dociskanej do czółowej powierzchni piasty.

Piasta 1 składa się zasadniczo z cylindrycznej części oraz z wystających z niej w kierunku promieni nasad 6, przyczem wszystkie części piasty stanowią jednolitą całość.

Śmigła 2, przedstawione na rysunku, są podobne do zwykłych śmigł metalowych zarówno pod względem swego kształtu, jak i innych cech aerodynamicznych.

Podstawy śmig są wydrążone, przyczem w wydrążeniu każdej śmigi osadzona jest tuleja 11, zaopatrzona wewnątrz w powierzchnie oporowe 12, 13, współdziałające z odpowiednimi powierzchniami oporowymi nasad 6. Powierzchnie oporowe nasad przekazują śmigom moment napędowy wału silnika, z drugiej zaś strony umożliwiają obracanie śmig dookoła ich osi podłużnych w celu nastawiania skoku śmigła, to jest zmiany kąta nachylenia śmig względem płaszczyzny obrotu śmigła.

Tuleja 11 posiada kołnierz 14, stanowiący z nią jednolitą całość i stykający się z czołową powierzchnią podstawy śmigi. Kołnierz ten posiada od spodu powierzchnię oporową 15, współdziałającą z odpowiadającą jej pierścieniową powierzchnią oporową 16 piasty 1, otaczającą każdą nasadę 6 i zapewniającą sztywne osadzenie śmigi 2.

Podstawa śmigi 2, przylegająca do kołnierza 14, jest zaopatrzona w kołnierz 21, do którego przymocowany jest zapomocą śrub 22 kołnierz 14. W celu należytego osadzenia śmig 2 na nasadach 6 i mocnego docisnięcia kołnierza 14 do powierzchni oporowych 16, każda śmiga jest zaopatrzona w oporowe łożysko wałkowe 23, otaczające koniec śmigi i dociskane do kołnierza 21. Łożyska oporowe każdej pary średnicowo przeciwległych sobie śmig są połączone ze sobą zapomocą osłony 24, przejmującej wszelkie siły, działające w kierunku podłużnej osi śmig, oraz zaopatrzonej na końcach w zawinięte ku wewnątrz brzegi 25, zachodzące na zewnętrzne pierścienie bieżniowe łożysk oporowych.

Jak to przedstawiono na rysunku, osłona 24 jest przecięta w kierunku podłużnej swej osi tak, iż może być zakładana na końce śmig, przyczem połówki osłony są przymocowywane do siebie zapomocą odpowiednich śrub 26. Mniej więcej pośrodku każda połówka osłony jest zaopatrzona w otwór, umożliwiający zakładanie połówek osłony na cylindryczną część piasty 1. Długość osłony

24 jest dobrana tak, aby osłona ta zaledwie obejmowała łożyska 23, wskutek czego śmigi 2 są przytrzymywane mocno w nadanym im położeniu, lecz mogą być obracane dookoła swych osi podłużnych pod działaniem dość wielkiego momentu, obracającego śmigi.

Śmigi 2 mogą być wykonane w zwykły sposób; w tym przypadku zakłada się na nie specjalnie ukształtowane dwudzielne łożyska 23, umieszczone na śmigach po utworzeniu na nich kołnierzy 21. Dwudzielne łożyska są jednak drogie i nie dają się zakładać w całkowicie zadowalający sposób.

Śmigi mogą być również wykonane w sposób, wyjaśniony na fig. 4.

W tym przypadku kołnierze 21a wykonywa się oddzielnie od śmig, poczem przyłącza się je do śmig zapomocą złączy śrubowych i umocowyya zapomocą pierścieni 27. Łożysko oporowe 23 jest umieszczone w tym przypadku na kołnierzu 21a, jak to przedstawiono na rysunku.

Najlepszym sposobem wytwarzania śmig jest wykonywanie śmig bez zaopatrywania ich w kołnierze 21 przed osadzeniem łożysk 23. Następnie rozgrzewa się podstawy śmig na pewną odległość od ich końca, poczem wytwarza się kołnierz 21 przez osadzanie w zwykły sposób. Łożysko 23 przytem może być przesunięte wzdłuż śmigi tak daleko, aby czynność odsadzania mogła być wykonana bez uszkodzenia łożyska. Po wykonaniu powyższych czynności kołnierz 21 i powierzchnia zewnętrzna podstawy śmigi zostają odpowiednio obrobione, poczem łożyska 23 zostają przesunięte na swe właściwe miejsce.

Jeżeli śmigi są wykonane ze stopu lekkich metali, wymagającego termicznej obróbki po wykonaniu opisanej powyżej czynności odsadzania, w celu nadania materiałowi śmigi wszystkich pożądanych własności mechanicznych, to zaleca się stosowanie łożysk, wykonanych ze specjalnej stali takiego rodzaju, aby jej twardość nie zmniejszała się wskutek działania ciepła podczas termicznej obróbki śmig.

Jeżeli stosowane są śmigła wydrążone, przedstawione na fig. 5 i 6 i wykonane ze stali, to łożysko 23 może być zakładane na rozgrzaną śmigłę po wytworzeniu kołnierza 21, lecz tuż przed nadaniem śmidze jej ostatecznego kształtu.

Po zakończeniu mechanicznej obróbki niewykończona jeszcze całkowicie śmiga może być nagrzana do temperatury, dogodnej do nadawania jej przez tłoczenie ostatecznego kształtu, przyczem łożysko 23 może być nasunięte na rozgrzaną już śmigłę zgóry i przesunięte następnie wdół na jego normalne miejsce w pobliżu kołnierza 21 (fig. 5). Śmiga zostaje następnie umieszczona pod prasę i spłaszczona w formie, w celu nadania jej właściwego kształtu, łożysko zaś 23 zostaje zatrzymane przez to na stałe w położeniu, przedstawionem na fig. 6.

Po nałożeniu na śmigłę łożyska 23 wkłada się do niej tuleję 11, którą najlepiej jest wykonać ze stali. Jak to przedstawiono na rysunku, zewnętrzna powierzchnia tulei jest stożkowa i dopasowana do stożkowej wewnętrznej powierzchni wydrążenia śmigła. Tuleja 11 jest ściśle dopasowana do wydrążenia śmigła, wobec czego przy osadzeniu jej w śmidze najpierw podgrzewa się nieco śmigłę, np. przez zanurzenie w gorącym oleju, poczem wtłacza się tuleję 11 w rozgrzany jej koniec aż do zetknięcia się kołnierza 14 tulei z kołnierzem 21 śmigła. Podczas ostygnięcia śmiga kurczy się i mocniej łączy się z tuleją. Podczas tego jednak nacisk końca śmigła powoduje pewne stłaczanie tulei, z czego może wynikać pewne jej odkształcenie. W celu wyrównania powyższego odkształcenia powierzchnie oporowe 12 i 13 tulei 11 są obrabiane z uwzględnieniem tego odkształcania się tulei.

Powierzchnie 12 i 13, jak również i powierzchnie nasad 6, współdziałające z niemi, mogą być utwardzone przez azotowanie lub w inny podobny sposób, w celu otrzymania twardych powierzchni oporowych. Powierzchnie te mogą być smarowane grafitem

lub podobnym materiałem, umieszczanym w komorze pierścieniowej 28, przylegającej do powierzchni oporowej 16. Działanie siły odśrodkowej będzie powodowało przesuwanie się tego smaru z komory nazewnątrz, a przez to będzie powodowało smarowanie tym smarem powierzchni oporowych 12 i 13.

Jak to przedstawiono na rysunku, ścianki tulei zwięzają się ku końcowi, co umożliwia zginanie się tulei wraz ze śmigłą podczas obracania się śmigła i umożliwia przez to uniknięcie niebezpiecznego ześrodkowywania się naprężeń w śmidze przy końcu tulei.

Przy budowie śmigieł trzeba unikać wszelkiego ześrodkowywania się naprężeń. Złamanie się śmigła często jest powodowane zmęczeniem jej tworzywa, wywołanem zkołei ześrodkowywaniem się naprężeń w miejscu późniejszego złamania.

Przez opisane powyżej dokładne i mocne osadzenie śmigła 2 na nasadach 6 piasty 1 zużywanie się powierzchni tych części śmigła, współdziałających ze sobą, zostaje zmniejszone do minimum. Podczas lotu cały zespół części śmigła ulega drganiom, zwłaszcza ulegają drganiom śmigła, wskutek czego powstawałby względny ruch śmigła w stosunku do piasty i niszczące je ścieranie się współdziałających ze sobą powierzchni, gdyby śmigła były osadzone na nasadach piasty z minimalnym chociażby luzem.

Aczkolwiek śmigła 2 są osadzone mocno na nasadach piasty 1, możliwe jest jednak obracanie się śmigła dookoła ich osi podłużnych, w celu zmiany kąta nachylenia ich względem płaszczyzny obrotu śmigła, to jest zmiany skoku śmigła.

Obracanie to skutecznie się zapomocą specjalnego mechanizmu, stanowiącego również przedmiot wynalazku niniejszego, za pośrednictwem ucha 31, stanowiącego jednolitą całość z kołnierzem 14 tulei 11 i wystającego nazewnątrz przez otwór 32, wykonany w osłonie 24. Długość otworu 32 (wzdłuż łuku) jest dobrana tak, że śmiga może być obracana o pewien maksymalny kąt przy jej

nastawianiu, lecz nie może być ustawiana w położenie, znajdujące się poza obrębem tego kąta. W danym przypadku, mianowicie w śmigle, przedstawionem na rysunku, do obracania dwóch śmig 2 na nasadach 6 należy zastosować moment obrotowy około 320 kg cm.

Jest rzeczą znaną, że podczas lotu śmigli dążą do obrócenia się dookoła swych osi podłużnych tak, aby ich większe osie poprzeczne ustawiły się w płaszczyźnie obrotu śmigła.

Dążność ta powstaje wskutek wytwarzania się momentów skręcających, powodowanych działaniem siły odśrodkowej na śmigło obracającego się śmigła. Dążność tę nazywają dążnością śmigła do utraty (zmniejszenia) swego skoku podczas lotu. Ta osobliwa dążność śmigli do obracania się i ustawiania w położenie zerowe (kąt nachylenia łopatek względem płaszczyzny obrotu śmigła = 0) była dotychczas wykorzystywana w celu zmniejszania skoku śmigła podczas lotu, przyczem do zwiększania skoku śmigła stosowano specjalne mechanizmy nastawcze.

Ponieważ szybkość obrotu wału silnika samolotu zmienia się odwrotnie proporcjonalnie do zmiany wielkości skoku śmigła, więc przy zastosowaniu w praktyce wynalazku niniejszego mechanizm nastawczy jest zbudowany tak, iż działanie siły odśrodkowej zostaje wykorzystane do zwiększania skoku śmigła, to jest zwiększania kąta nachylenia śmig do płaszczyzny obrotu śmigła.

Przy takim wykonaniu mechanizmu nastawczego śmigli lecącego samolotu dążą do zwiększania kąta swego nachylenia do płaszczyzny obrotu śmigła.

Jeżeli szybkość obrotu wału silnika wzrasta z jakiegokolwiek powodu nadmiernie, to zwiększa się również działanie siły odśrodkowej, wykorzystywanej do obracania śmig, które mogą być wobec tego przekręcane tak, aby skok śmigła uległ zwiększeniu, co wywołuje zmniejszenie się szybkości obrotu wału silnika.

Aczkolwiek śmigłu nadaje się zwykle duży skok podczas normalnego lotu poziomego,

to jest jednak pożądane wykorzystanie raczej tego właśnie mechanizmu, połączonego z piastą śmigła i znajdującego się stale pod działaniem siły odśrodkowej, w celu utrzymywania tego dużego skoku śmigła, niż stawiać się w zależności od uruchomianych z zewnątrz urządzeń mechanicznych lub poruszanych zapomocą cieczechy, znajdujących się pod ciśnieniem, i stosowanych do tego celu, to jest utrzymywania niezmiennie dużego skoku śmigła podczas lotu normalnego.

W celu przeciwdziałania momentowi skręcającemu, wynikającemu z działania na śmigło siły odśrodkowej, a z drugiej strony — w celu wytworzenia innego momentu skręcającego, przeznaczonego do obracania śmig w kierunku zwiększenia kąta ich nachylenia do płaszczyzny obrotu śmigła, zastosowana jest para ciężarów 41, umocowanych swymi końcami zapomocą przegubów na pierścieniu 42, otaczającym piastę 1.

Każdy z ciężarów 41 jest połączony zapomocą krótkiej dźwigni 43 z uchem 31, wystającym z tulei 11 śmigli. Dźwignia 43 jest połączona przegubowo z uchem 31 zapomocą np. czopa przegubowego 44, a na drugim swym końcu jest połączona przegubowo zapomocą czopa przegubowego 45 z ciężarem 41 w miejscu, znajdującym się w pobliżu środka obrotu tego ciężaru, czyli w pobliżu miejsca przegubowego połączenia ciężaru z pierścieniem 42. Wskutek zastosowania mniejszego ramienia dźwigniowego pomiędzy osią obrotu ciężaru a osią przegubu, łączącego ciężar z dźwignią 43, uzyskuje się znaczny stosunek przekładni dźwigniowej, dzięki czemu przeciwległy koniec ciężaru zakreśla stosunkowo duży łuk podczas przekręcania śmigli z położenia, odpowiadającego małemu skokowi śmigła, w położenie, odpowiadające dużemu skokowi śmigła.

Wskutek tego ciężar 41 oddziałuje również ze stosunkowo znaczną siłą na ucho 31 śmigli 2.

Chociaż ciężar ten jest stosunkowo lekki w porównaniu z pozostałymi częściami me-

chanizmu śmigła, ponieważ ciężary te wykonują się z glinu lub podobnego metalu, siła, z jaką ciężar ten działa, jest jednak wystarczająco wielka do przewyciężenia momentu skręcającego, wynikającego z działania siły odśrodkowej na śmigło oraz innych czynników aerodynamicznych, który dąży do zmniejszenia kąta nachylenia śmigła do płaszczyzny obrotu śmigła i do przewyciężania oporu tarcia, powodowanego przez dokładne i mocne osadzenie śmigła na nasadach piasty śmigła.

Droga, którą odbywa wzmiankowany ciężar podczas przestawiania śmigła z położenia małego skoku w położenie dużego skoku, jest oznaczona schematycznie na fig. 1.

Z figury tej wynika również, że ciężary 41 są ukształtowane i umocowane tak, iż środki ciężkości tych ciężarów zakreślają łuki takie, że moment skręcający, wynikający z działania siły odśrodkowej, jest zasadniczo niezmienny przy wszystkich położeniach śmigła.

W celu przeciwdziałania dążności ciężarów 41 do zwiększania kąta nachylenia śmigła podczas startu, na przedłużeniu piasty 1 śmigła, współśrodkowo z osią obrotu śmigła umieszczone jest urządzenie, poruszane zapomocą cieczy pod ciśnieniem i posiadające cylinder 51, spełniający rolę tłoka. Cylinder 51 jest połączony z ciężarami 41 zapomocą wodzików 52, przymocowanych jednymi końcami przegubowo do uch 53 cylindra 51, a drugimi również przegubowo zapomocą czopów 54 do ciężarów 41 w dość znacznej odległości od miejsc umocowania ciężarów 41 na pierścieniu 42. W ten sposób otrzymane zostaje stosunkowo duże ramię dźwigniowe podczas przekręcania ciężarów 41, wskutek czego cylinder 51 może wykonywać dość długi suw podczas przestawiania śmigła z położenia dużego skoku w położenie małego skoku.

W celu poruszenia cylindra 51 doprowadza się olej z urządzenia do smarowania silnika przez wydrążony wał 3. Ponieważ ma-

ły skok śmigła jest zwykle stosowany tylko w ciągu krótkiego okresu czasu, np. podczas startu samolotu, strata oleju, która może wyniknąć z poruszania cylindra 51, nie powoduje znaczniejszych szkodliwych skutków.

Położenie śmigła, odpowiadające małemu lub dużemu skokowi śmigła, może być ustalane zapomocą dających się nastawiać narządów, które współdziałają z uchami 55, znajdującymi się na zewnętrznej powierzchni cylindra 51. Jak to uwidoczniło na fig. 2 i 3, ucha 55 są zaopatrzone w otwory, przez które przesunięte są nagwintowane sworznie 56, wkręcone jednymi końcami w osłonę 24, a drugimi — w pierścień 57.

Przy obu końcach tych sworzni umieszczone są pary nakrętek 58, 59, stykające się z uchami 55, w celu ograniczenia dalszego ruchu cylindra 51 po ustawieniu śmigła w jedno z ich położen krańcowych.

W celu wyregulowania powyższego mechanizmu tak, aby mechanizm ten nastawiał śmigło w zgóry ustalone położenie małego względnie dużego skoku śmigła, śmigła mogą być obracane ręcznie przez odpowiednie poruszanie ciężarów 41.

Śmigła te mogą być przestawione najpierw w położenie, odpowiadające np. największemu skokowi śmigła, przez rozsuwanie ciężarów aż do chwili, w której podziałka 61 na cylindrze 51, współdziałająca ze wskazówką 62, umocowaną na pierścieniu 57, wskaże że pożądane nastawienie śmigła zostało osiągnięte. Nakrętki 58, które stanowią wewnętrzne, dające się nastawiać zderzaki, mogą być doprowadzone do zetknięcia się z uchami 55 i umocowane następnie w tem położeniu. Przez przesuwanie ciężarów 41 ku piaście 1 śmigła mogą być przestawiane w położenie, odpowiadające najmniejszemu skokowi śmigła, wskazane przez podziałkę 61, a nakrętki 59 — doprowadzane do zetknięcia się z uchami 55.

Jak to przedstawiono na fig. 1 i 2, cylinder 51 posiada kształt dzwonu, który porusza się po zewnętrznej powierzchni cylindra

lub tulei 65, wkręconej w cylindryczną część piasty 1 i stanowiącej przedłużenie tej części piasty.

W celu zapobieżenia wyciekaniu cieczy z cylindra 51, cylinder 65 jest zaopatrzony na swym przednim końcu w pierścień uszczelniający 66. Ciecz pod ciśnieniem, stosowana do poruszania cylindra 51, jest doprowadzana z wnętrza wydrążonego wału 3 do przedniego końca cylindra 65 zapomocą rury lub tulei 67, połączonej zapomocą sprzęgła 68 z końcem cylindra 65 i ciągnącej się ku tyłowi wewnątrz wydrążonego wału 3. Przy swym końcu, zwróconym ku wnętrzu wału 3, tuleja 67 jest zaopatrzona w pierścień uszczelniający 69, zapobiegający wyciekaniu cieczy wtedy, gdy pierścień ten styka się z powierzchnią wewnętrzną wydrążonego wału 3.

Jak to przedstawiono w odmianie wykonania według fig. 1, wydrążenie, wykonane w przednim końcu wału 3, jest oddzielone ścianką 70 od wydrążenia, znajdującego się w pozostałej części wału 3 i wypełnionego w zwykły sposób olejem smarowym pod ciśnieniem. Ciecz pod ciśnieniem może być jednak doprowadzona do przedniego końca wału przez otwory 71, prowadzące z wnętrza przedniego końca wału ku jego powierzchni zewnętrznej i łączące się z kanałem pierścieniowym, wykonanym w tulei 72, otaczającej wał 3 i osadzonej w przedniej ścianie skrzynki korbowej 4.

Ciśnienie cieczy, doprowadzonej do urządzenia smarującego silnik oraz do mechanizmu śmigła, jest wytwarzane zapomocą pompy 75, napędzanej zapomocą silnika samolotu i uwidocznionej schematycznie na fig. 1.

Pompa 75, posiadająca dowolną budowę, jest zasilana olejem zapomocą przewodu zasilającego 76, prowadzącego ze zbiornika 77, który stanowi zbiornik ściekowy skrzynki korbowej 4. Pompa 75 tłoczy olej pod ciśnieniem do urządzenia, smarującego silnik, oraz przez przewód 78 i odpowiednio rozmieszczono-

ne kanały i przewody 79, znajdujące się w skrzynce korbowej 4, do pierścieniowej komory tulei 72, z której olej płynie przez otwory 71 do wnętrza wału 3, a następnie przez rurę 67 do cylindra 51.

W celu rozrządzenia przebiegiem nastawiania śmigła, urządzenie, doprowadzające ciecz pod ciśnieniem, posiada zawór bezpieczeństwa 82, zaopatrzony w dającą się nastawiać sprężynę i wykonany podobnie do normalnego zaworu bezpieczeństwa, stosowanego zwykle w urządzeniu do smarowania silnika cieczą, znajdującą się pod ciśnieniem.

Podczas posługiwania się urządzeniem do smarowania opisanego rodzaju pilot może nastawiać zawór bezpieczeństwa 82, w celu regulowania ciśnienia cieczy w urządzeniu oraz regulowania wskutek tego nacisku, który wywiera ciecz na dno dzwonu lub cylindra 51.

Jeżeli pilot życzy sobie nastawić śmigło na mniejszy skok, to wystarczy mu tylko zwiększyć w tym celu nacisk sprężyny zaworu zwrotnego przez odpowiednie przekręcenie rączki 83, przez co wytwarza się ciśnienie cieczy, wystarczające do przesuwania cylindra 51 do przodu wbrew działaniu ciężarów 41.

Jeżeli zachodzi potrzeba przestawienia śmigła z małego na duży skok, to pilot może zmniejszyć ciśnienie cieczy przez przekręcenie rączki 83 w odwrotnym do poprzedniego kierunku, przez co zmniejszony zostaje nacisk, wywierany na dno cylindra 51, w takim stopniu, że działanie siły odśrodkowej na ciężary 41 przewyższa nacisk cieczy i śmigła zostają przestawione w położenie, odpowiadające większemu skokowi śmigła.

W celu umożliwienia nastawiania skoku śmigła bez zmiany ciśnienia cieczy w przewodach urządzenia do centralnego smarowania silnika samolotu, w przewód 79, prowadzący przez skrzynkę korbową 4, może być włączony trójdrogowy kurek 85 w taki sposób, aby umożliwiał dopływ cieczy pod pełnym ciśnieniem, wytwarzanym we

wzmiankowanym urządzeniu do smarowania centralnego, do wnętrza wału 3.

Kurek ten może być nastawiony tak, aby przerywał dopływ oleju z przewodu 78 i umożliwiał dopływ oleju z cylindra 51. Jak to przedstawiono w przekroju na fig. 1, kurek trójdrogowy 85 posiada dającą się obracać tuleję 86, otwartą z jednego końca i łączącą się z pierścieniową komorą tulei 72. Tuleja 86 jest z kolei zaopatrzona w okrągły otwór 87, który może być ustawiony tak, aby pokrywał się z prześwitem przewodu 79, wykonanego w ścianie skrzynki korbowej 4, jak to przedstawiono na rysunku, w celu umożliwienia dopływu oleju pod ciśnieniem pompy 75 do wnętrza wału 3.

Jeżeli zachodzi potrzeba nastawienia śmigła na mały skok, to kurek 85 ustawia się w położenie, przedstawione na rysunku, w celu umożliwienia dopływu cieczy pod ciśnieniem, poruszającym cylinder 51. W celu zaś zwiększenia skoku śmigła tuleja 86 może być obrócona tak, aby otwór 87 przestał pokrywać się z prześwitem przewodu 79, przerywając w ten sposób dopływ cieczy pod ciśnieniem.

Olej może być usuwany z cylindra 51 przez obracanie kurka 85 w dalszym ciągu tak, aby otwór 87 pokrył się z kanałem 88, przez który olej może przepływać z cylindra 51 do rury 89, która odprowadza olej zpowrotem do zbiornika ściekowego 77 skrzynki korbowej. Kurek 85 może być nastawiany z kabiny pilota zapomocą linki lub innych odpowiednich środków w powszechnie znany sposób.

Przy posługiwaniu się samolotem, zaopatrzonym w śmigło z dającymi się nastawiać śmigłami, po uruchomieniu silnika, lecz jeszcze podczas znajdowania się samolotu na powierzchni ziemi, ciecz pod ciśnieniem zostaje wpuszczona do wnętrza wału 3 w celu przesunięcia cylindra 51 nazewnątrz, wskutek czego śmigły 2 zostają nastawione na mały skok, przyczem położenie to jest określone przez położenie nakrętek 59. Śmigło jest więc nastawione tak, aby silnik mógł rozwi-

nać swą największą moc podczas ciężkiej pracy startowania.

Skoro samolot osiągnie poziom, na którym rozpoczyna normalny lot poziomy, nacisk cieczy na dno cylindra 51 zostaje zmniejszony i ciężary 41 pod działaniem siły odśrodkowej obracają śmigły w położenie, odpowiadające większemu skokowi śmigła, przyczem ucha 55 cylindra 51 stykają się z nakrętkami 58.

Siły, dążące do pokręcania śmigł podczas lotu, oraz ustosunkowanie się wzajemne poszczególnych sił do siebie przy rozmaitych nastawieniach śmigła są przedstawione zapomocą wykresu na fig. 11.

Na fig. 11 rzędne przedstawiają wartości momentów, pokręcających śmigły dookoła ich osi podłużnych, w funtocalach, a odcięte — kąty nachylenia śmigł, które odpowiadają, oczywiście, położeniu cylindra 51 i ciężarów 41. Odpowiednie położenia cylindra 51, ciężarów 41 i śmigł są oznaczone na fig. 1 i wzdłuż osi odciętych na fig. 11 zapomocą jednakowych liter *A*, *B*, *C* i t. d.

Dolna, przerywana krzywa wykresu, oznaczona literą *E*, przedstawia wartości momentu skręcającego, wytwarzającego się wskutek dążności śmigł do obracania się pod działaniem siły odśrodkowej w położenie zerowe, to jest w położenie, w którym kąt nachylenia śmigł względem płaszczyzny obrotu śmigła jest równy zeru. Krzywa, oznaczona literą *F*, przedstawia wartości momentu skręcającego, działającego na śmigły i powodowanego działaniem na nie ciężarów 41 oraz wodzików 52. Należy zaznaczyć, że moment ten jest mniej więcej dwukrotnie większy od momentu *E* i działa, jak to wyjaśniono powyżej, w kierunku odwrotnym.

Ciężary 41 należy ukształtować tak, aby wartość momentu *F* posiadała jednakowy przebieg w granicach zmiany kąta nachylenia śmigł, jak to przedstawiono zapomocą krzywej *F* na fig. 11.

Krzywa *G* przedstawia sumy wartości *E* i *F*, to jest przedstawia każdorazową war-

tość momentu F , wytwarzanego działaniem ciężarów 41, mniej wartość momentu E , przekraczającego śmigła w odwrotnym kierunku. A więc krzywa G przedstawia wypadkową powyższych momentów, dążącą wskutek działania siły odśrodkowej do zwiększania skoku śmigła. Najwyższa krzywa H przedstawia moment, pokreślający śmigła i wytwarzający się wskutek nacisku cieczy tłoczonych na dno cylindra 51. Wartość każdorazowa tego momentu jest mniej więcej dwukrotnie większa od wartości momentu G . Wskutek tego moment H , wytwarzający się podczas nacisku oleju na dno cylindra 51 i oddziaływający na śmigła, posiada wartość dostatecznie dużą do przewyższenia momentu, wytwarzającego się wskutek działania siły odśrodkowej, przyczem pozostaje pewna stosunkowo duża nawet nadwyżka, przewyższająca opory tarcia, powodowane opisanem powyżej osadzaniem śmigła na nasadach piasty śmigła.

Podobnież w razie zaprzestania nacisku na dno cylindra 51 moment F , wytwarzany działaniem ciężarów 41, będzie przewyższał moment E , wytwarzany działaniem siły odśrodkowej na śmigła i działający w kierunku odwrotnym, z pewną dość znaczną nadwyżką, przedstawioną jako moment G , który przewyższa opory tarcia podczas nastawiania śmigła w położenie, odpowiadające większemu skokowi śmigła.

W pewnych okolicznościach, w których zwłaszcza znajdują się czasem samoloty wojskowe, jest pożądane, aby skok śmigła był regulowany zapomocą powyższego mechanizmu samoczynnie tak, aby szybkość obrotu wału silnika pozostawała zasadniczo niezmienna, co umożliwiałoby wykorzystywanie w każdej chwili i osiąganie największej mocy silnika, jaką on może wytworzyć. Do osiągania powyższych wyników zastosowane może być urządzenie, podobne do przedstawionego na fig. 3, w którym kurek rozrządczy 90 jest umieszczony w układzie przewodów, doprowadzających ciecz pod ciśnieniem, pomiędzy pompą 75 a wydrą-

żonym wałem 3 silnika, w celu regulowania nacisku cieczy na dno cylindra 51 w zależności od szybkości obrotu wału silnika, czyli szybkości obracania się śmigła.

Pompa 75 może posiadać budowę zwykłej pompy do tłoczenia smaru do przewodów silnika. Pompa 75 jest połączona przewodem 91 z pierścieniową komorą 92, otaczającą wał 3, z której smar dopływa przez otwór 93 do wnętrza wydrążonego wału 3 na przegródkę 70, w celu smarowania silnika w znany sposób. Inny zaś przewód 94 łączy pompę 75 z kurkiem rozrządczym 90.

Jeżeli szybkość obrotu wału silnika zmniejsza się poniżej pewnego zgóry określonego minimum, to kurek rozrządczy zostaje nastawiony w położenie, przedstawione na rysunku, przy którym ciecz pod ciśnieniem może dopływać z przewodu 94 przez otwory 95 do wnętrza kurka rozrządczego, a następnie przez otwory 96 do przewodu 97, doprowadzającego ciecz do tulei 98, otaczającej wał 3 i zaopatrzonej w komorę pierścieniową, połączoną otworami 99 z wnętrzem wydrążonego wału 3 przed przegródką 70.

Jeżeli zaś szybkość obrotu wału silnika wzrasta ponad pewną zgóry ustaloną granicę, to tuleja 101, zastępująca czop kurka i zaopatrzona w otwory 95, 96, zostaje obrócona w celu przeciwdziałania powyższemu wzrostowi szybkości, w położenie, przy którym otwory 95 i 96 nie pokrywają się już z otworami wlotowymi przewodów 94 i 97. Podczas dalszego obrotu tulei 101 naprzeciw otworu wlotowego przewodu 97 ustawiają się otwory 102, wskutek czego ciecz może przepływać zpowrotem z mechanizmu śmigła do wnętrza kurka rozrządczego. Otwory zaś 103 ustawiają się naprzeciw otworu wlotowego przewodu 104, którym olej wycieka zpowrotem do zbiornika ściekowego 77.

Mechanizm kurka rozrządczego 90 jest przedstawiony szczegółowo na fig. 7, 8, 9 i 10. Kurek ten może być umieszczony na samolocie w dowolnym miejscu i jest napę-

dzany z szybkością proporcjonalną do szybkości obrotu silnika zapomocą giętkiego wału, niewidocznego na rysunku, lecz posiadającego budowę podobną do budowy giętkich wałów, stosowanych zwykle w samolotach do napędu szybkościomierzy (tachometrów).

Ten giętki wał jest połączony w powszechnie znany sposób w lewej (fig. 7) część osłony kurka z końcem wałka 110, który obraca się wskutek tego z szybkością proporcjonalną do szybkości obrotu wału silnika. Mechanizm kurka rozrządczego jest umieszczony w odpowiednio ukształtowanej osłonie 111, w której daje się obracać wałek 110.

Z lewej części osłony 111 umieszczone są dwa wahające się ciężary 112, osadzone obrotowo na pierścieniu lub kole 113, zaklinowanym na wałku 110 i obracającym się wskutek tego wraz z tym wałkiem. Jak to przedstawiono na fig. 10, każdy z ciężarków 112 jest zaopatrzony w wygiętą łukowo zębatkę 114; zębatki te zaczepiają w dwóch średnicowo sobie przeciwległych miejscach o kółko zębate 115, obracające się na wałku 110.

Odpowiednio dobrane sprężyny 116 wywierają stale nacisk na ciężary 112 i dążą do przesuwania ich w położenie najbardziej zbliżone do osi wałka 110, gdy na te ciężary nie działa siła odśrodkowa. Zębatki 114 i kółko zębate 115 są rozmieszczone tak, iż gdy ciężary 112 przesuwają się ze swego wewnętrznego położenia krańcowego w zewnętrzne położenie krańcowe w powszechnie znany sposób, np. stosowany w regulatorach tarczowych z przesuwanymi się kulkami, kółko 115 obraca się względem wałka 110 o kąt równy mniej więcej 30° .

Jak to przedstawiono na fig. 7, kółko zębate 115 jest połączone w jedną całość z centralnem kółkiem zębatem 117, wchodzącym w skład planetarnej przekładni zębatej i osadzonem również na wałku 110 tak, iż może obracać się z kółkiem 115.

Z centralnem kółkiem zębatem 117 ząbiają się trzy planetarne czyli obiegowe kółka zębate 118 (fig. 9), umieszczone na trójramiennym wsporniku 119, dającym się obracać na wałku 110. Obiegowe kółka zębate 118 ząbiają się również z uzębionym od wewnątrz wieńcem 120, otaczającym wspornik 119 i przymocowanym do wewnętrznej ścianki osłony 111 tak, iż podczas normalnego działania mechanizmu wspornik 119 będzie obracał się w osłonie 111 w kierunku, zgodnym z kierunkiem obrotu wałka 110, z szybkością równą połowie szybkości obrotu tego wałka.

Na drugiej stronie wspornika 119 umieszczony jest drugi zespół planetarnych kółek zębatych 121, z których każde wypada pomiędzy planetarnymi kółkami zębatymi 118. Planetarne kółka zębate 121 ząbiają się z jednej strony z centralnem kółkiem zębatem 122, zaklinowanym na wałku 110, a z drugiej — z uzębionym wewnątrz wieńcem 123, umocowanym na tulei 101. Kółko zębate 122, zaklinowane na wałku 110, odpowiada zasadniczo kółkom 115 i 117, dającym się obracać na tym wałku, a wieńiec 123, przymocowany do tulei 101, odpowiada zasadniczo wieńcowi 120, przymocowanemu do osłony 111.

Jeżeli wałek 110 jest obracany powoli w taki sposób, aby wahające się ciężary 112 pozostawały w swem wewnętrznym położeniu krańcowym, to kółka zębate 115, 117, 122 obracają się z szybkością równą szybkości wałka 110. Wskutek tego wspornik 119 będzie obracał się również w tymże kierunku z szybkością dwukrotnie mniejszą od szybkości wałka 110. Ponieważ zaś kółka obiegowe obydwóch przekładni planetarnych odpowiadają sobie w ten sam sposób, co i kółka centralne tych przekładni, więc wieńiec uzębiony 123, przymocowany do tulei 101, będzie pozostawał nieruchomy, a kółka obiegowe 121 będą przetaczały się po tym wieńcu, nie powodując zmiany położenia tulei 101 kurka rozrządczego. Jeżeli zaś

wałek 110 nie obraca się, a ciężary 112 przesuwa się w kierunku swego zewnętrznego położenia krańcowego pod działaniem jakiegokolwiek siły zewnętrznej, to kółko centralne 115 obróci się względem wałka 110 o mniej więcej 30° . Podobnie kółko centralne 117 obróci się również o 30° , wskutek czego wspornik 119 będzie obracał się wskutek przetaczania się kółek 118 po wieniec 120. Ponieważ kółko centralne 122 jest umocowane sztywno na wałku 110 i pozostaje wskutek tego również nieruchome, więc obracający się wieniec 119 zmusi kółka obiegowe 121 do obracania się, wobec czego wieniec 123 również obróci się o 30° w kierunku odwrotnym do kierunku, w którym obraca się kółko centralne 115, wskutek przesuwania się wahających się ciężarów 112.

Podczas obracania się wienca 123 o wzmiankowany powyżej kąt 30° wieniec ten pociąga ze sobą tuleję 101 i ustawia się w położeniu, przedstawionem na fig. 3, przy którym otwory 103 pokrywają się z wylotem rury 104, odprowadzającej olej z mechanizmu śmigła do zbiornika ściekowego 77.

Takież same ruchy względne zachodzą, gdy wałek 110 obraca się i ciężary 112 przesuwa się pod działaniem siły odśrodkowej. Jeżeli ciężary 112 wirują w pewnej określonej odległości od osi wałka 110, to wieniec 123 pozostaje nieruchomy względem wienca 120, przyczem położenie wienca 123 względem wienca 120 będzie zależało od położenia ciężarów względem wałka 120. Jednak w razie przesuwania się ciężarów w płaszczyźnie prostopadłej do wałka 110 wieniec 123 obraca się względem wienca 120, wskutek czego tuleja 101 kurka obraca się w osłonie 111.

Do regulowania szybkości, z jaką urządzenie powyższe będzie zmieniało położenie tulei 101 kurka, służy dźwignia 130, umieszczona w prawej części urządzenia i służąca do zwiększania lub zmniejszania napięcia sprężyn 131, przeciwdziałających

obracaniu się tulei 101. Jak to przedstawiono na fig. 8, każda ze sprężyn 131 jest połączona na jednym swym końcu zapomocą czopa 132 z tarczą lub płytką 133, przymocowaną do tulei 101. Drugimi swymi końcami sprężyny 131 są umocowane obrotowo zapomocą czopów 134 na końcach dwuramiennej dźwigni 135, zaklinowanej na wałku 136, która może być pokręcana zapomocą dźwigni 130. Jak to wynika z fig. 8, jeżeli wałek 136 jest obracany w kierunku ruchu wskazówki zegara, to sprężyny 131 ściskają się i będą sprzeciwiały się następnie z większą siłą obracaniu się płytki 133, a przez to i tulei 101. Wskutek tego szybkość obrotu wału silnika, przy której skok śmigła samoczynnie zmienia się z małego na duży, zostaje zwiększona.

W razie takiego poruszania dźwigni 130, przy którym wałek 136 obraca się w kierunku odwrotnym do kierunku ruchu wskazówki zegara, napięcie sprężyn 131 zmniejsza się, wskutek czego szybkość obrotu wałka 110, przy której zaczynają działać ciężary 112 i pokręcają tuleję 101, zostaje zmniejszona i skok śmigła zmienia się z małego na duży przy mniejszej szybkości obrotu wału silnika. Z powyższego wynika, że zapomocą dźwigni 130 szybkość obrotu wału silnika może być regulowana przez zmianę szybkości, z jaką uskuteczniane jest obracanie tulei 101 kurka rozrządczego.

Aczkolwiek powyżej szczegółowo zostały opisane niektóre poszczególne odmiany wykonania wynalazku, należy zaznaczyć, iż poszczególne konstrukcje i mechanizmy zostały opisane powyżej i przedstawione na rysunku jedynie w celu wyjaśnienia wynalazku i przytoczenia całkowitej konstrukcji urządzenia, nadającego się do zastosowania w praktyce; jednak jest jasne, że liczne zmiany mogą być dokonywane w szczegółach tego urządzenia, zwłaszcza w pomocniczych jego częściach składowych, np. kurku rozrządczym i t. d., bez oddalania się od myśli przewodniej wynalazku i jego zakre-

su, określonego w zastrzeżeniach patentowych.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Śmigło o zmiennym skoku, zaopatrzone w mechanizm nastawczy, poruszany zapomocą środka napędowego, znajdującego się pod ciśnieniem, i wprawiany w ruch ręcznie lub samoczynnie w zależności od szybkości obrotu wału silnika, znamienne tem, że zwiększenie skoku śmigła skutecznia samoczynnie mechanizm pomocniczy, wprawiany w ruch zapomocą ciężarów wirujących, podczas gdy zmniejszenie skoku śmigła jest skuteczniane ręcznie lub samoczynnie przez takie uruchomienie mechanizmu nastawczego, aby mechanizm ten przewyżczał działanie mechanizmu pomocniczego, poruszanego działaniem siły odśrodkowej.

2. Śmigło według zastrz. 1, znamienne tem, że ciężary wirujące mechanizmu pomocniczego, poruszanego działaniem siły odśrodkowej, obracające się wraz ze śmigłem, są sprzężone ze śmigami oraz z tłokiem pompy, tłoczącej wzmiankowany środek napędowy i napędzanej zapomocą wału silnika.

3. Śmigło według zastrz. 1 i 2, znamienne tem, że pompa tłocząca jest sterowana zapomocą regulatora, działającego w zależności od szybkości obrotu wału silnika i regulującego samoczynnie działanie mechanizmu nastawczego, poruszanego zapomocą środka napędowego, znajdującego się pod ciśnieniem.

4. Śmigło według zastrz. 1 — 3, znamienne tem, że posiada dające się nastawiać nakrętki (58, 59), współdziałające z uchami (55) tłoka mechanizmu nastawczego, poruszanego zapomocą środka napędowego, znajdującego się pod ciśnieniem, w celu ograniczenia obrotu śmig w każdym z kierunków i ustalenia pożądanego małego lub dużego skoku śmigła.

5. Śmigło według zastrz. 3, znamienne tem, że regulator, nastawiający samoczynnie

mechanizm nastawczy, jest włączony pomiędzy pompą (75) a wydrążonym wałem (3) silnika tak, iż reguluje dopływ środka napędowego do tłoka (54).

6. Śmigło według zastrz. 2, znamienne tem, że ciężary wirujące są ukształtowane i sprzężone ze śmigami tak, iż moment obrotowy, wytwarzany w celu obracania śmig, jest w przybliżeniu niezmienny w całym obrotie przesuwu ciężarów wirujących.

7. Śmigło według zastrz. 2 i 5, znamienne tem, że ciężary wirujące, wchodzące w skład mechanizmu, poruszanego działaniem siły odśrodkowej, stanowią wolne końce wygiętych dźwigni, przymocowanych przegubowo do piasty śmigła i połączonych z nią zapomocą wodzików, zaczepionych w pewnych punktach na dźwigniach pomiędzy ich końcami oraz sprzężonych końcami, przymocowanymi do piasty, ze śmigami tak, iż w miarę wzrostu działania siły odśrodkowej na ciężary wirujące i przesuwania się tych ciężarów w kierunku odśrodkowym długość ramienia dźwigni, a przez to i moment siły, obracającej śmigę, zmienia się odwrotnie proporcjonalnie do wzrostu wartości siły odśrodkowej, odpowiadającej położeniu ciężarów wirujących.

8. Śmigło według zastrz. 1 — 7, którego piasta posiada nasady, wystające z niej w kierunku promieni, znamienne tem, że każda śmiga jest zaopatrzona w tuleję, posiadającą kołnierz i stykającą się swą powierzchnią cylindryczną z odpowiednią powierzchnią stykową nasady piasty, a swym kołnierzem z odpowiednią pierścieniową powierzchnią, znajdującą się na piaście dookoła jej nasady, przyczem te stykające się ze sobą powierzchnie są tak ściśle dopasowane do siebie, iż śmiga jest utrzymywana dokładnie we właściwym położeniu współosiowo z nasadą, aczkolwiek daje się obracać swobodnie na nasadzie piasty działaniem ciężarów wirujących lub mechanizmu nastawczego, poruszanego zapomocą środka napędowego, znajdującego się pod ciśnieniem.

9. Sposób wytwarzania śmig do śmigła według zastrz. 1 — 8, znamienny tem, że najpierw wytwarza się kadłub śmigi, zaopatrzonej w pustą wewnątrz podstawę, następnie nagrzewa się podstawę śmigi, osadza się na niej pierścień bieżniowy łożyska i przesuwają się go w kierunku końca śmigi poza jego położenie normalne, poczem wykonywają się na nagrzanej podstawie śmigi kołnierze, obtaczają się go po ostygnięciu w celu dopasowania do pierścienia bieżniowego łożyska,

następnie obtaczają się wydrążenie podstawy śmigi, znów nagrzewają się ją i wtłaczają się do nagrzanej podstawy śmigi tuleję, którą, po ochłodzeniu podstawy śmigi, obtaczają się od wewnątrz w celu nadania jej zgóry określonych rozmiarów.

Hamilton Standard Propeller
Company.

Zastępca: I. Myszczyński,
rzecznik patentowy.





