

# Samoloty

ENCYKLOPEDIA LOTNICTWA



31

ILJUSZYN II-18

DE HAVILLAND VENOM

BOEING 747-400

LEKSYKON  
Samoloty od A do Z

w środku duża plansza:

Boeing 747-436

oryginalna kolekcja  
 DEAGOSTINI

# Samoloty

ENCYKLOPEDIA LOTNICTWA

W NUMERZE 31.:

## LOTNICTWO CYWILNE

Iliuszyn Il-18 .....841

## NAJSŁYNNIEJSZE MASZyny

Boeing 747-400 .....848

## OPERACJE WOJSKOWE

De Havilland Venom .....860

## SAMOLOTY OD A DO Z

- Berijew Be-30 „Cuff”
- Berijew KOR-2 (Be-4)
- Berijew MBR-2
- Berliner-Joyce OJ-2
- Berliner-Joyce P-16 (PB-1)
- Bernard 20

### KONTYNUACJA SERII

Kolekcja wydawana jest co tydzień. Kupując zeszyty w kiosku najlepiej poprosić sprzedawcę o odkładanie kolejnych numerów.

### PRENUMERATA

Taniej niż w kiosku! Koszt wysyłki zeszytów pocztą wliczony w cenę. Prenumeratę na kolejne 24 zeszyty można zamawiać od dowolnie wybranego numeru.

### OKŁADKI

Specjalne kolorowe okładki pomagają w systematycznym gromadzeniu zeszytów naszej kolekcji.

### WCZEŚNIEJSZE NUMERY

Można też zamówić wcześniejsze numery, w cenie zeszytów będących aktualnie w sprzedaży w kioskach. Prosimy o dokładny opis zamówienia!

Blizszych informacji dotyczących cen i warunków prenumeraty oraz wcześniejszych numerów i okładek udziela Prenumerata Mailing Polska pod numerami telefonów: (0-22) 636 98 65; 636 65 21

Fotografie i rysunki w numerze: Aerospace Publishing Ltd, Pilot Press Limited, John Cook, Keith Fretwell, Bill Gunston, Ichiro Hasegawa, Robert Hewson, Mike Jerram, Jon Lake, Francis K. Mason, Lindsay Peakock, Mark Rolfke, Mike Styling, Ian Wylie  
Na frontowej i tylnej okładce: Boeing 747-400

© 1990 De Agostini Polska Sp. z o.o.  
© 1997 Orbis Publishing Ltd.  
© 1981-89, 1997 Aerospace Publishing Ltd.

Dyrektor Naczelny: Mike Tight  
Dyrektor Generalny: Wojciech Horbatowski

Redakcja: Alicja Dotowska, Krzysztof Łukawski, Grażyna Niedzieska  
Międzynarodowy Koordynator Wydania: Tina Jones

Konsultacja merytoryczna:  
ppłk mgr inż. pilot Andrzej Kołodziej

Asystent Redakcji: Joanna Orłowska  
Finanse: Marta Al Abbas, Grażyna Pawlikowska  
Księgowność: Katarzyna Tomczyk  
Marketing: Magdalena Kos, Loretta Wasylczuk  
Produkcja i dystrybucja: Arkadiusz Kowalski

ISBN 83-87292-98-2 (całość)  
ISBN 83-7231-454-3 (nr 31)

# Iljuszyn Il-18

**Nieskomplikowany i mało efektywny, jak na standardy zachodnie, Il-18 o pseudonimie „Łyska” stał się opoką radzieckiego lotnictwa cywilnego i ma niemałe zasługi w popularyzacji Aeroflotu na świecie. Maszyny te do dziś jeszcze pełnią służbę, choć już w ograniczonym zakresie, będąc doskonałą konstrukcją wyjściową do wersji specjalnych zarówno cywilnych, jak i wojskowych.**

Od czasu do czasu niezwykle skrupulatni Rosjanie robią bałagan, nadając te same symbole dwóm zupełnie różnym samolotom. 30 lipca 1947 r. imponujący liniowiec pasażerski klasy Boeing 377 Stratocruiser poleciał w swój dziewiczy rejs. Stwierdzono wówczas, że jest za duży i zbyt skomplikowany dla prymitywnych lądowisk Aeroflotu, nigdy więc nie wszedł do produkcji. Ale już sześć lat później radziecki przewoźnik cywilny, największa linia lotnicza świata, sformułował wymagania w stosunku do samolotu tej samej klasy, lecz o nieco większej liczbie miejsc pasażerskich i z napędem silników turbośmigłowych. Realizacja tego zadania obarczono biuro projektowe S.W. Iljuszyna, które powtórzyło oznakowanie wcześniej zastosowane do samolotu z silnikiem tłokowym – Il-18.

Prototyp o nazwie Moskwa, z numerem rejestracyjnym L-5811, wystartował w swój pierwszy lot 4 lipca 1957 r. Prawie pod każdym względem sprawiał wrażenie samolotu sprawnego i nowoczesnego. Jedną z jego niewielu wad było wyraźne połączenie półsferycznego czoła ciśnieniowego kadłuba i wystającego nieciśnieniowego nosa, w którym zamontowano chowane podwozie sterowane

o podwójnych kołach. Z wyjątkiem tego niedostatku i smug dymu, które wlokły się za czterema silnikami turbośmigłowymi Kuzniecowa NK-4 o mocy 2941 kW (4000 KM mocy użytecznej) – a dodać należy, że pod tym względem NK-4 nie był gorszy od zachodnich silników turbowentylatorowych z tej epoki – Il-8 wyglądał na coś całkiem nowego w lotniczym świecie. Był to radziecki cywilny samolot przewoźny, już w pełni nowoczesny i dorównujący maszynom produkowanym w USA i Wlk. Brytanii.

W czasach, gdy powstał Il-18, jedynym istniejącym samolotem tej samej klasy był Bristol Britannia. Konstruktorzy Iljuszyna powtórzyli tę samą konfigurację, jaką zastosowano w maszynie brytyjskiej; cztery silniki zamontowane wysoko nad skrzydłem zbieżnym o dużym współczynniku wydłużenia, podwójne klapy szczelinowe i ręcznie sterowane lotki, kadłub ciśnieniowy o przekroju

**Przemięły już dni chwały Ilów-18 na trasach rejsowych, lecz bułgarskie linie lotnicze Balcan nadal eksploatują kilka tych maszyn do przewozu pasażerów, w tym do połączeń czarterowych i, w ograniczonym zakresie, transportu towarów.**



## Iljuszyn Il-18

Ten Il-18 służył do przewozu VIP-ów i sztabu w Demokratyczno-Ludowej Republice Algierii. Został luz wycyfrowany, a jego rolę przejęło kilka samolotów Gulfstream III, King Air 200 oraz jeden Fokker F-27.



Wersję Il-20 „Lyska A” skonstruowano na bazie kadłuba Il-18, lecz wyposażono w sprzęt do obserwacji elektronicznej. Jest to podstawowy samolot radzieckiego lotnictwa Sigint (rozpoznanie radiowe), regularnie przechwytywany przez zachodnie myśliwce.

kolowym o średnicy 3,5 m, ogon o jednym stateczniku pionowym, rury wylotowe silników odrzutowych wysunięte do tyłu nad skrzydła do dyszy nad krawędzią spływu, elastyczne zbiorniki paliwowe pomiędzy dźwigarami skrzydła, z wyjątkiem skrzydła zewnętrznego, gdzie zastosowano tankowanie zintegrowane, śmigła odwracalne o czterech łopatkach oraz czterokolowe podwozie chowane do gondoli wewnętrznej.

### Wysoka jakość projektu

Poza faktem, że podwozie przednie chowane było do przodu zamiast do tyłu, jedną istotną różnicę między samolotem brytyjskim i radzieckim stanowił mniejszy rozmiar i ciężar tego ostatniego, ponieważ zaprojektowano go na krótsze odległości. Przy maksymalnym ciężarze użytecznym zasięg wynosił jedynie 2500 km, podczas gdy przy maksymalnej ilości paliwa można było przelecieć odległość 5000 km. Te odległości odpowiadały dokładnie potrzebom sieci Aeroflotu. Porównanie z maszynami Li-2 (DC-3) oraz Ilem-12, którego Il-18 miał zastępować, a wyprzeć z głównych tras całkowicie, wypadło korzystnie. Odległości okazały się również na tyle długie, by nowy transportowiec wzbudził duże zainteresowanie różnych kontrahentów zagranicznych, co stanowiło kolejne osiągnięcie Związku Radzieckiego.

Na wczesny etap procesu projektowania Ila-18 przypadły katastrofy maszyn Comet i później sześćdziesiąt w tej sprawie. Odcisnęły one głębokie piętno na zespole Iljuszyna. Całą strukturę samolotu poddano starannej kontroli i w niektórych miejscach całkowicie przeprojektowano, by uzyskać maszynę niezawodną i bezpieczną. W wyniku tych prac dodano ponad 150 punktów podwojnego posycia lub odciążania, co zwiększyło ciężar samolotu o 270 kg. Podczas prób na prototypie podjęto decyzję, by za pokładem załogi wstawić wzmocnioną wręgę ciśnieniową, zamykaną na czas lotu. Poza tym wprowadzono kilka modyfikacji.

### Najlepszy na świecie

Zgodnie z praktyką radziecką kilka lotów nowej maszyny przedstawiono Międzynarodowej Światowej Federacji Aeronautycznej jako rekordy i poddano maszynę należytym homologacjom. W każdym locie pilotem był główny oblatywca Iljuszyna, Władimir Kokkinaki. Loty te przeprowadzono przy następujących parametrach: 14 listopada 1958 r. – na wysokości 12 471 m z obciążeniem 15 ton; 15 listopada 1958 r. – na wysokości 13 154 m z obciążeniem 10 ton; 19 sierpnia 1960 r. – przy prędkości 719,4 km/h, na petli 2000 km przy różnym obciążeniu do 15 ton. Il-18 zdobył Nagrodę Leninowską dla zespołu Iljuszyna, Kokkinakiego i dziewięciu innych osób.

Decyzja o podjęciu produkcji w zakładach GAZ-30 na Chodyncy w Moskwie zapadła w listopadzie 1958 r. Produkcja przebiegała bardzo szybko, co kontrastowało ze ślimaczym tempem rozbudowy transportu radzieckiego w latach 1970–1990. Pierwsze samoloty produkcyjne o numerach 1–20 miały silni-

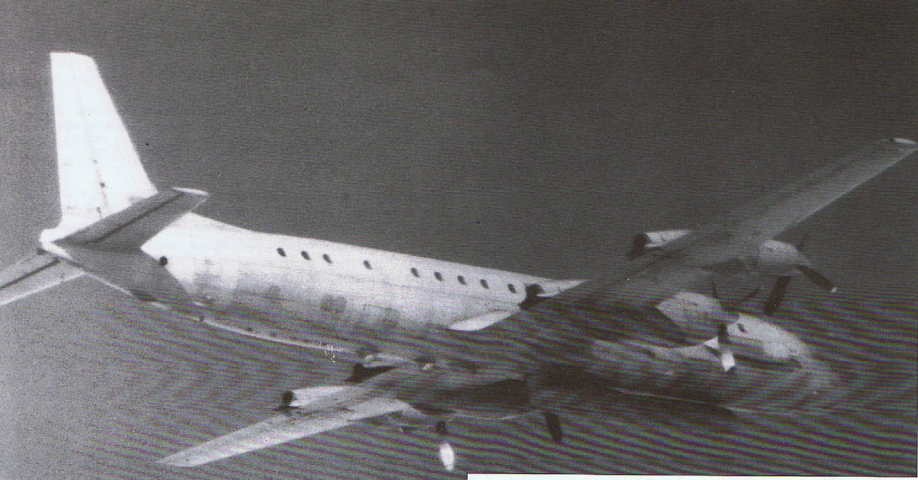
ki NK-4, 75 miejsc pasażerskich, załogę pięciosobową, pod podłogą dwie wielkie ładownie na bagaże i fracht oraz nieciśnieniową ładownię, do której dostęp był tylko z zewnątrz. Maksymalny ciężar przy starcie (MTO) wynosił 57 200 kg. Rozbieg przy starcie zajmował 1103 m, a prędkość przelotowa wynosiła 625 km/h.

W 1953 r. silnik turbowentylatorowy NK-4 skierowano do zespołu projektowego A.G. Iwczenki i zakładów Zaporozje. Tu został przeprojektowany na AI-20, dopracowany w szczegółach i przygotowany do produkcji. Pod koniec 1958 r. zakłady Zaporozje dostarczyły do produkcji Ilów-18 całość zespołu napędowego, w tym silniki AI-20K o mocy 2900 kW (3945 KM mocy użytecznej), wszelkie akcesoria i okapatowanie oraz śmigła AV-68I o czterech łopatkach długości 4,39 m. Pozwoliło to na przestawienie produkcji po 21 samolocie na wersję Il-18B z maksymalnym ciężarem przy starcie 59 200 kg. Liczbe miejsc zwiększono do 84. Kolejną zmianą objęła system tankowania: zachowano tradycyjne tankowanie grawitacyjne na odległych lotniskach, lecz w wewnętrznych gondolach dodano ciśnieniowe wloty paliwa.

Kiedy 20 kwietnia 1959 r. rozpoczęły się rejsy Aeroflotu, linie dysponowały za ledwie kilkoma samolotami Il-18B. W dwa lata później, wiosną 1961 r., produkcję przestawiono na wersję Il-18V, w której przebudowano kabinę tak, by pomieściła do 100 pasażerów. Nie dało się jednak przesuwać rzędów przysiółków, lampek i nawiewów wentylacyjnych dla pasażerów – były one zamocowane w trzech przedziałach na stały odstęp foteli. W 1964 r. pokazał się Il-18I z silnikiem AI-20M o mocy znamionowej 3125 kW (4250 KM mocy użytecznej). To umożliwiło także zwiększenie maksymalnego ciężaru na starcie, tym razem do 6400 kg. Dodatkowy udźwignął pozwalał tankować do 6300 litrów paliwa w czterech zbiornikach paliwowych między dźwigarami skrzydła pod podłogą bagażnika. Dzięki temu zwiększono odległość z maksymalnym ciężarem użytecznym do 3700 km; alternatywnie można było pozwolić sobie na przelot



Kubańskie linie lotnicze Cubana latały na Ilach-18 od 1965 r.; posiadają zarówno wersję Il-18D, jak i Il-18V. Ten samolot do Il-18D dostarczony w 1967 r. w konfiguracji dla 100 pasażerów.



Główny czujnik samolotu Il-20 „Łyska-A” to ogromne oprofilowane SLAR pod przednim kadłubem. Dodatkowe owiewki boczne kadłuba zawierają czujniki podczerwieni i czujniki elektroniczne, podczas gdy kadłub jest dosłownie obwieszony innymi antenami elektronicznymi.

Po prawej: Jak można się było spodziewać, kraje Układu Warszawskiego należały do pierwszych nabywców Iła-18; wszystkie główne linie lotnicze otrzymały tę wersję. Malew miał kilka Iłow-18V (na zdjęciu) oraz wersję Il-18D o długim zasięgu.



na dystansie 6500 km przy maksymalnym tankowaniu (zapasie) paliwa. Jednak rozbieg przy starcie wydłużył się do około 1371 m. Uznano, że oznakowanie Il-18J jest mylące, więc zanim wersja ta weszła do służby, przemianowano ją na Il-18D. Ten wariant Iła-18 był już ostateczny i produkowano go równoległe z wersją Il-18E, który był identyczny, tyle że nie miał dodatkowych zbiorników paliwa. Większość wersji D i E posiadała tylną wręgę ciśnieniową przesuniętą do tyłu, więc kabina ciśnieniowa wchłoneła uprzednio nieciśnieniową ładownię do tyłu. To pozwoliło na ciasne rozmieszczenie foteli dla 122 pasażerów.

### **Il-18 wychodzi z produkcji i zakłada mundur**

Zakłady GAZ-30 zamknęły produkcję Iłow-18 około 1970 r., po zbudowaniu 800 maszyn. Około 25 egzemplarzy powstało na potrzeby wojska i rządu, zwykle do przewozu VIP-ów; jeden z nich przewiózł 1 maja 1960 r. Francisca Gary Powersa, zestrzelonego pilota U-2. Wykonano około 100 egzemplarzy na eksport, a wśród pierwszych klientów znalazła się Czechosłowacja, NRD, Węgry, Chiny i Ghana. Później zakupiły ten samolot: Gwinea, Mali, Bułgaria, Rumunia, Mauretania, Polska, Kuba, Egipt i Jemen.

Il-18 został przekształcony w wersję Il-38 „May-A” w ramach programu dla AV-MF – lotnictwa radzieckiej marynarki wojennej – zakładającego skonstruowanie dużego samolotu do zadań ASW i patroli morskich, który miał operować z baz lądowych. Zrobiono to dokładnie w ten sam sposób, w jaki samolot L-188 Electra przemienił się w P-3 Orion. Pierwsza przebudowa nastąpiła oko-

ło 1965 r., a produkcyjny Il-38 wszedł do służby prawdopodobnie trzy lata później. Choć w kadłubie nie było widać prawie żadnych zmian, uzyskano niewiarygodne przesunięcie punktu ciężkości: podczas gdy kadłub przed skrzydłem był krótszy, kadłub za skrzydłem wydłużył się o 85 cm, co powiększyło jeszcze całkowitą długość z 35,9 m do 39,57 m. Za ogonem sterowało urządzenie MAD (wykrywacz anomalii magnetycznych). Poza tym wśród nowości najbardziej rzucał się w oczy radar przeszukujący w kadłubie przednim, z anteną obrotową w wyrzuszanej kopule radiolokatora pod przednim kadłubem. W przeciwieństwie do P-3 niewiele miejsca przewidziano na uzbrojenie – nie widać było wsporników zewnętrznych przy dwóch węskach na działka przed i za centralną



Linie lotnicze Korei Północnej (obecnie pod nazwą Chosonminghang Korean Airways) nadal eksploatują wersję Il-18D. Samolot dostarczono w 1968 r. Linie często wykonują zlecenia rządowe.



*Il-18 Aeroflotu podczas lotu próbnego: pokaz zwinnosci i wyrazistosci kształtu. Który stał się charakterystyczny dla tego samolotu. Potężne silniki turbodruzelowe zwiększały siłę ciągu uzyskiwaną ze śmigieł. W 1959 r. wersja ta pobiła wiele rekordów w klasie maszyn turbosmiglowych.*

i można je często spotkać nad Bałtykiem i Atlantykami Północnym. Niektóre oddelegowano do służby w Egipcie, Libii, a ostatnio w Jemenie Ludowo-Demokratycznym i Syrii. Trzy używane samoloty kupił Indie i wylądowały je do 315 Dywizjonu Marynarki Wojennej, stacjonującego w Dabolim na Goa.

### „Łyska” jako transportowiec

Il-38 budowano jako nową wersję, lecz w połowie lat 70. coraz więcej Ilów-18 kończyło służbę w Aeroflocie i można je było przebudować do innych zadań. Powszechnym zwyczajem Rosjan jest nie wyrzucać niczego, co nadaje się jeszcze do użytku, tak więc każdy z tych samolotów poddano przekształceniu. Prawdopodobnie najwięcej z nich przebudowano w fabryce GAZ-402 w Bykowie pod Moskwą na frachtowe samoloty Aeroflotu. Niektóre szeregowe tej konwersji skopiowano z brytyjskiej przebudowy maszyn Vickers Vanguard na frachtowce Merchantman. Zmiany polegały przede wszystkim na montażu wzmocnionej podłogi, głównie tytanowej, oraz gru-

zęścią skrzydła. Pojemność paliwa, silniki, ciśnienie w kabine i prawie wszystkie systemy pozostały bez zmian, zabrakło tylko okien i drzwi dla pasażerów – zastąpiono je kilkoma iluminatorami, drzwi natomiast umieszczono po prawej stronie z tyłu. W sumie wyprodukowano niecałe 100 egzemplarzy Il-38. W 1990 r. około 59 tych samolotów nadal pełniło służbę w AV-MF – są one bardzo aktywne

bych części ze stopów aluminium, z matami kulkowymi, rolkami i licznymi kłami do mocowania. W tyle znajdują się automatyczne furtki burtowe do ładowania palet i innego frachtu objętościowego. Każda konwersja zaczyna się od gołego kadłuba Il-18. Frachtowce te występują pod oznakowaniem Il-1ST.

### Modyfikacje kadłuba

Istnieje wiele innych wersji powstałych z oryginalnej serii produkcyjnej samolotów Il-18. Jedną z nich to Il-18DORR, reklamowany w radzieckich mediach w 1986 r. jako samolot dalekiego zasięgu do oceanicznego rozpoznania na potrzeby rybołówstwa. Inny, o nie znanym oznakowaniu, reprezentuje egzemplarz okazowy SSSR-75442, który w 1989 r. przeleciał nad Shannon w drodze na Kubę. Jest to jeden z samolotów eksploatowanych przez Radziecki Instytut Meteorologiczny; został cały pokryty zderzakami, kopułami obserwacyjnymi, antenami dipolowymi, zbiornikami, drzwiami bombowymi i innymi urządzeniami, z których największe wygląda na kopułę radaru za podwoziem noska.

O wiele więcej byłych samolotów Il-18 należących do Aeroflotu przebudowano na platformę testowania różnych systemów i sprzętu, głównie awioniki, jak i na samoloty Il-20 lub Il-22 dla sił zbrojnych, głównie VVS (Siły Po-



*Maszynty Il-18 dostarczono wielu kontrahentom ZSRR. Jednym z nich były Chiny, które nadal eksploatują dziesięć tych samolotów. Czas ich służby dobiega końca w miarę napływu samolotów zachodnich.*

wietrzne). Il-20, który po raz pierwszy widziano na Zachodzie w 1978 r., jest najważniejszym samolotem Elint (wywiad elektroniczny) lotnictwa wojskowego Rosji. Inaczej niż w przypadku maszyny Il-38, kadłub pozostał w tym samolocie praktycznie nie zmieniony, natomiast przebudowa polegała głównie na nafaszerowaniu kadłuba i zamontowaniu zupełnie innych stanowisk załogi i sprzętu. Nie ruszono wielu drzwi i okien pasażerskich oraz drzwi służbowych. Wnętrze, choć nadal ciśnieniowe, jest zajęte przez czteroosobową załogę oraz personel rozpoznawczy, którego liczba waha się od siedmiu do 11 osób. Na zewnątrz wystaje zazwyczaj od 14 do 18 czujników, z których, jak dotąd, największy jest SLAR (radiolokator obserwacji bocznej) o antenach zeżujących na lewo i na prawo z boków pojemnika, podwieszono pod przednim kadłubem i wynoszącego 10,25 m długości i 1,14 m wysokości. Na każdej burcie przedniego kadłuba znajduje się oprogramowanie długości (4,39 m) i głębokości 0,86 m, zawierające antenę podczerwieni i kamery. Dwie okazałe anteny płaskie zamontowano w linii środkowej nad kadłubem z tyłu pokładu, a osiem kolejnych anten lub odbiorników Elint ulokowanych jest na linii tylnego kadłuba. Jeszcze kilka anten wmontowano w poszycie samolotu.

### Radziecki szpieg senior

Podstawowym zadaniem maszyny Il-20 jest elektroniczny namiar i analiza pól elektromagnetycznych podczas patroli w pobliżu obiektów NATO lub innych flot, rzadziej poza wybrzeżem czy granicami państw potencjalnie wrogich. Do misji ogólnego rozpoznania używa się kamer SLAR, IRLS i paru innych czujników, przy czym zadania są tu inne niż w zagranicznych misjach szpiegowskich. Sprzęt zamontowane na samolocie Il-20 są nieco inne; niektóre z nich oglądano – są to prawdopodobnie samoloty cywilne, testujące systemy Elint lub sprzęt do rozpoznania. Jeden taki samolot, widziany w 1981 r., to SSSR-75431; posiada mniej czujników i anten niż standardowy Il-20, lecz został wyposażony w bardzo dużą, opływową kopułę obserwacyjną z tyłu kadłuba, powierzchnie przypominającą radar na pasmo J widziany na kilku samolotach Tupolew do morskich patroli lotniczych. Wiadomo, że ten specjalny samolot, zarejestrowany jako cywilny, jest jednym z wielu Ilów-18 używanych obecnie jako maszyny eksperymentalne. Nadal nosi barwy Aeroflotu, choć to wcale nie oznacza, że służy w dalszym ciągu w tych liniach.

Il-20 powtarza oznakowanie wcześniejszej maszyny Iljuszyn – bombowca Il-28. Również Il-22 ma wcześniejsze oznakowanie, w tym przypadku należące do pionierskiego bombowca radzieckiego o czterech silnikach odrzutowych, powstałego w lipcu 1947 r. Dzisiejszy Il-22 to Il-18 przebudowany na powietrzne stanowisko dowodzenia dla wyższego dowództwa sił zbrojnych Rosji. W chwili, gdy powstawał ten artykuł, nie znano na Zachodzie szczegółów na temat tej maszyny. Jednak wersja ta to tylko jeden z pięciu rozpoznanych pod koniec 1990 r. na Zachodzie przykładów przebudowy, która znalazła się w literaturze fachowej. NATO nadało tym samolotom nazwy kodowe „Łyska A-E” (brodzący ptak wodny z rodziny chruścieli), ponieważ wszystkie wersje wyprowadzone z oryginalnego Il-18 Aeroflotu zgrupowano pod wspólną nazwą Łyski. Nazwa kodowa dla Il-18 brzmi „Maj”.

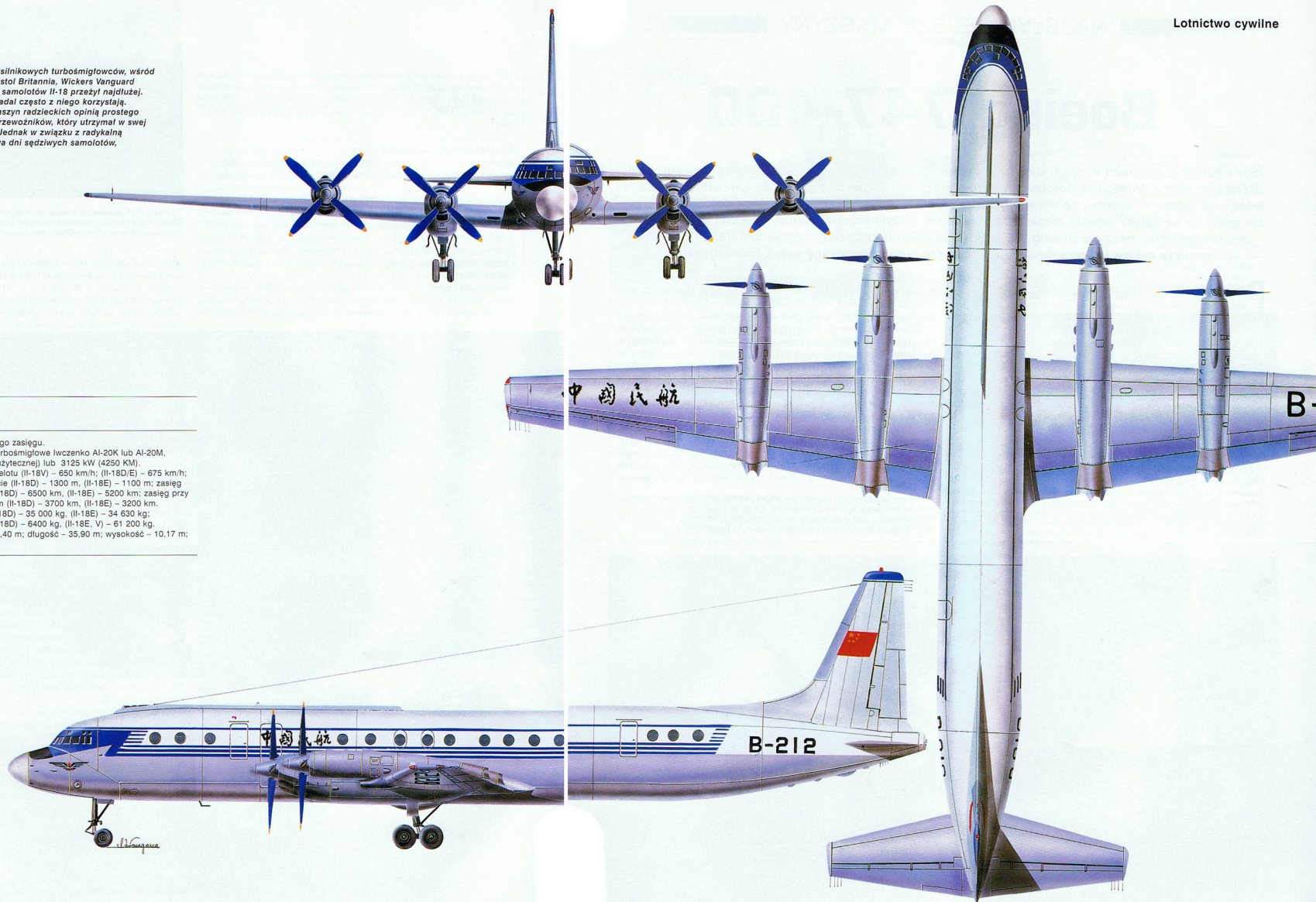
*Dwie wersje turbosmigłowe, które zdominowały lotnictwo radzieckie w latach 70., na terminalu lotniczym Dnieptropietrowsk w 1974 r. Zarówno An-12 (w tle), jak i Il-18 były napędzane silnikami Iwczenko Al-20.*



Il-18 pochodzi z pokolenia czterosilnikowych turbośmigłowców, wśród których były również maszyny Bristol Britannia, Wickers Vanguard i L-188 Electra. Z tych wszystkich samolotów Il-18 przeżył najdłużej. Niektóre mniej rozwinięte kraje nadal często z niego korzystają. Samolot cieszy się typową dla maszyn radzieckich opinią prostego w obsłudze. Chiny są jednym z przewoźników, który utrzymał w swej flocie wersję z silnikami Al-20M. Jednak w związku z radykalną modernizacją chińskiego lotnictwa dni sędziwych samolotów, takich jak Il-18 są policzone.

#### Dane techniczne Iłjuszyn Il-18

**Typ:** samolot transportowy średniego zasięgu.  
**Zespół napędowy:** cztery silniki turbośmigłowe Iwczenko Al-20K lub Al-20M, o mocy 2941 kW (4000 KM mocy użytecznej) lub 3125 kW (4250 KM).  
**Osiągi:** maksymalna prędkość przelotu (Il-18V) – 650 km/h; (Il-18D(E)) – 675 km/h; pułap – 10 000 m; rozbieg na startie (Il-18D) – 1300 m, (Il-18E) – 1100 m; zasięg przy maksymalnym tankowaniu (Il-18D) – 6500 km, (Il-18E) – 5200 km; zasięg przy maksymalnym ciężarze użytecznym (Il-18D) – 3700 km, (Il-18E) – 3200 km.  
**Ciężar:** pusty z wyposażeniem (Il-18D) – 35 000 kg, (Il-18E) – 34 630 kg; maksymalny ciężar przy starcie (Il-18D) – 6400 kg, (Il-18E, V) – 61 200 kg.  
**Wymiary:** rozpiętość skrzydeł – 37,40 m; długość – 35,90 m; wysokość – 10,17 m; powierzchnia skrzydła – 140 m<sup>2</sup>.



# Boeing 747-400

**Jedną z najtrudniejszych decyzji, jaką musi podjąć konstruktor lotniczy, jest wybór momentu, kiedy przystąpić do modyfikacji samolotu, gdy jego starsze wersje nadal się jeszcze sprzedają. Wczesne wersje Boeinga 747 całkowicie wypełniły niszę rynkową dla dużych samolotów dalekiego zasięgu, ale mimo że na całym świecie ciągle jeszcze dobrze służyły przewoźnikom, pojawiła się na wskroś unowocześniona maszyna Boeing 747-400. Gwarantowała niższe koszty eksploatacji i znacznie większy zasięg – dwa najważniejsze warunki brane pod uwagę przez linie lotnicze.**

Pewną miarą postępu, jaki nastąpił w lotnictwie na przestrzeni XX w., jest fakt, że kabina pasażerska Boeinga 747 ma długość większą niż odległość pierwszego udanego lotu braci Wright. Boeing 747 jest podstawowym samolotem dalekiego zasięgu dla linii lotniczych na całym świecie i tak naprawdę dopiero na początku przyszłego stulecia może się pojawić produkt innej firmy, który będzie mógł realnie zagrozić jego dominacji. Do połowy lat 80. wczesne wersje 747 miały nie zagrożoną pozycję na rynku, a do służby wchodziła znaczna liczba samolotów najnowszej serii 300. Jednak w Seattle zauważono, że w przyszłości dominacja amerykańskiego producenta może zostać poważnie zagrożona przez nową konstrukcję zaproponowaną przez Airbus Industrie. Bezpośrednią odpowiedzią na to zagrożenie był poprawiony i generalnie odmlodzony Boeing 747 – wersja 747-400, zdolny utrzymać swoją pozycję na rynku.

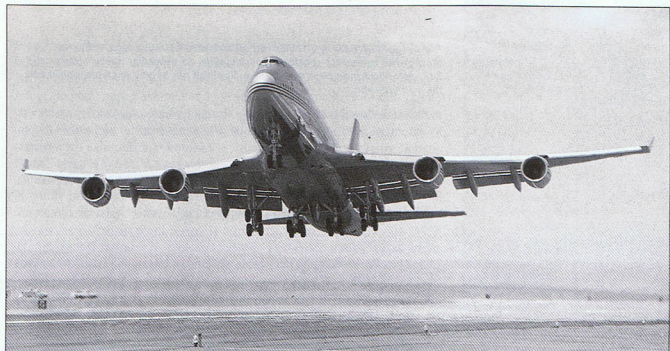
Wprowadzony w 1982 r., Boeing 747-300 miał przedłużony o 7,11 m górny pokład pasażerski, nowoczesne silniki i zmodernizowane wnętrze kabiny pasażerskiej, ale generalnie bazował na istniejącym Boeingu 747. I mimo że samolot zewnętrznie bardzo się różnił od poprzednika, to jednak wersja Boeinga 747-300 nie odbiegała od niego w znaczącym stopniu pod względem unowocześnień technicznych. Tymczasem oczekiwania szły w kierunku maszyny zupełnie nowej generacji.

Przyjmując jako punkt wyjścia wersję 747-300, Boeing przystąpił do całkowitej modernizacji konstrukcji, która w końcowym stadium prac zaowocowała samolotem niewiele różniącym się wyglądem zewnętrznym, ale o znacznie większych możliwościach technicznych. Koncepcja nowej wersji zaczęła przybierać ostateczny kształt w kwietniu 1985 r., gdy nadano jej oznaczenie 747-400. Przedstawiciele linii lotniczych regularnie konsultowali projekt, mając niewątpliwą wpływ na ostateczną postać maszyny. Głównymi sferami, w które ingerowano podczas prac, były: aerodynamika, zespół napędowy, instalacja paliwowa oraz kabina. Najbardziej zauważalną nowością są rozpraszacze wirów brzegowych na końcówkach skrzydeł. Końcówki przedłużono, dodając do nich fragmenty długości 1,83 m, i doczepiono do nich rozpraszacze o tej samej wysokości, które zostały odchylone na zewnątrz pod kątem 29°. Efektem tego rozwiązania jest zmniejszenie oporów generowanych przez końcówkę skrzydła, a przez to zmniejszenie zużycia paliwa. Ponadto poprawiono osiągi podczas startu maszyny i zwiększono jej maksymalną wysokość przelotową. Rozpraszacze, które zwiększają całkowitą rozpiętość samolotu do 64,31 m, są wykonane z duraluminium

**Pierwszym użytkownikiem samolotów wersji 747-400 była amerykańska linia lotnicza Northwest Airlines. Zaskakujące, ale do tej chwili tylko dwóch użytkowników z USA zamówiło tę wersję samolotu. Drugim jest United Airlines i podobnie jak Northwest eksploatuje samoloty na trasach nad Pacyfikiem.**







Po lewej: W czasie prób prototypu Boeing 747-400 pokazał na co może sobie pozwolić, stając się najcięższym statkiem powietrznym, jaki kiedykolwiek oderwał się od ziemi w latach 80. Maszyna nosząca znaki N401PW wystartowała z lotniska Moses Lake w stanie Waszyngton. Ważyła 404 815 kg, czyli o 23 564 kg więcej niż wynosił poprzedni rekord ustanowiony przez wersję 747-200. Rekord ten został z łatwością pobity przez innego giganta Antonowa An-225 Mrija, ale był to samolot zupełnie innej klasy.

i kompozytu grafitowo-epoksydowego. Dodatkowo aerodynamikę poprawiło przekonstruowane przejście skrzydło-kadłub.

Zmiany w samej strukturze nośnej dotyczyły zastosowania nowych materiałów na pokrycia skrzydeł, podłuznice i mniejsze pasy dźwigarów. Wszystkie te innowacje dały w sumie oszczędność ponad 2700 kg w stosunku do samolotów Boeing 747-300. W zmniejszaniu masy własnej samolotu poważną rolę odegrało zastosowanie nowych hamulców z kompozytów węglowych firmy BF Goodrich, które zamontowano na każdym z 16 kół głównych, co dało oszczędność 816 kg, mimo że zastosowano trochę większe opony.

Napęd Boeinga 747-400 stanowią silniki z grupy o ciągu około 258 kN zabudowywane w niskooporowych gondolach. Różnice między gondolami wynikają z zastosowanego typu silnika: Pratt & Whitney serii PW4000, General Electric CF6-80C2 lub Rolls-Royce RB211-524G/L. Ten ostatni umieszczono w pełnej gondoli o opływowej linii. Zarówno belki, jak i same gondole mają niskie

**Poniżej:** Na zdjęciu znakomicie widać jedną z cech charakterystycznych samolotów serii 400, która odróżnia je od pozostałych wersji 747: odchylone na zewnątrz rozpraszacze wirów brzegowych i powiększona o 3,66 m rozpiętość. Dzięki tym modyfikacjom znacznie poprawiono doskonałość aerodynamiczną samolotu.



**Powyżej:** Boeing 747-400 jest samolotem bardzo popularnym wśród azjatyckich linii lotniczych, które używają go do lotów na duże odległości do Europy i Ameryki Północnej, a także do operacji regionalnych. Linia lotnicza z Tajlandii Thai Airways International nie była wyjątkiem i zakupiła 14 maszyn typu 747-400 do eksploatacji na swoich połączeniach dalekiego zasięgu. Wszystkie są napędzane silnikami General Electric CF6-80C2B1F i dzięki temu zachowano zamierność z silnikami używanymi w samolotach średniego zasięgu Airbus A300-601.







Możliwość systemu informowania i ostrzegania pilota są również imponujące. Na ogół używa się do tego dolnego środkowego monitora, podczas gdy górny podaje informacje dotyczące silników. Komputer obsługi technicznej zajmuje się zbieraniem wszelkiego typu informacji na temat stanu technicznego samolotu, które mogą zostać szybko odkodowane i odczytane przez personel techniczny, co pozwala na szybką i sprawną obsługę. W czasie lotu może nim posłużyć się załoga, aby uzyskać dostęp do różnych instalacji w samolocie. W oprogramowaniu zainstalowano program samotestowania całego samolotu, co pozwala inżynierowi z obsługi technicznej na szybką kontrolę wszystkich instalacji i systemów.

W samolocie zainstalowano pełny zestaw wyposażenia pilotażowo-nawigacyjnego najnowszej generacji, a podczas lotu załogę wspiera pilot automatyczny firmy Collins, który może sterować wszystkimi funkcjami lotu. Wyposażenie to pozwala na wykonywanie automatycznego podejścia do lądowania w trudnych warunkach atmosferycznych według kategorii 3b, co oznacza, że widoczność załoga odrysuje zaledwie na 75 m ponad poziomem proggu pasa startowego i to bez ograniczeń co do wysokości decyjnej.

Kabina pasażerska również zyskała inny wystrój. Zastosowane nowe materiały konstrukcyjne i wykończeniowe zmniejszyły zagrożenie pożarowe i ograniczyły możliwość powstawania równie groźnego dymu. Jednocześnie uzyskano całkiem nowy wygląd wnętrza. Dzięki modyfikacjom wprowadzonym w instalacjach i systemach wewnątrz znacznie wzrosły możliwości aranżacji przestrzeni kabiny przez samego klienta. Na przykład zastosowany układ przewodów wodnych i kanalizacyjnych pozwala na lokalizację toalet w 26 różnych miejscach. System wentylacyjny podzielono na pięć stref, a nie tak jak dotychczas na trzy. Hughes, który odpowiadał za opracowanie instalacji klimatyzacyjnej, wprowadził nowoczesne rozwiązania komputerowe w układzie sterowania, co pozwoliło na zaoszczędzenie na przewodach kanałów powietrznych i zmniejszyło komplikację całego systemu.

**Gdy Big Top (wielka góra/szczyt), czyli Boeing 747-300, wszedł na dobre do eksploatacji, linia lotnicza Singapore Airlines wprowadziła Megatop, obrotowy Boeing 747-400, stosując te maszyny na połączeniach z głównymi ośrodkami handlowymi na całym świecie. Linia szczyt się posiadaniem jednej z najmłodszych flot na świecie, a swego pierwszego Boeinga 747-412 Megatop otrzymała w marcu 1998 r. Obecnie jest ich już 37, a osiem ma być jeszcze dostarczonych. Uzupelnienie stanowi osiem samolotów towarowych wersji 747-400F, a jeden został dodatkowo zamówiony.**

### Nowoczesna kabina

Kolejną innowacją jest przestrzeń wypoczynkowa dla załogi. Ponieważ Boeing 747-400 regularnie wykonują dalekie przeloty, personel pokładowy systematycznie odpoczywa podczas rejsu. Nie musi on jednak wyciszać w wydzielonych za załogą dodatkowych fotelach, lecz udaje się do przedziału na wyższym poziomie, którego wnętrze może być aranżowane w różny sposób i z różną liczbą siedzeń oraz koi.

Potencjalne możliwości zmiany układu kabiny pasażerskiej są prawie nieograniczone, ale standardowa konfiguracja zapewnia możliwość przewożenia 410-420 pasażerów w trzech klasach. Klasa ekonomiczna ma 10 foteli w rzędzie w układzie 3-4-3 i znajduje się z tyłu. Część przednią oraz pokład górny dzielą między siebie klasy: pierwsza i biznes. Na górnym pokładzie w klasie biznes może podróżować 52 pasażerów (pięć foteli w rzędzie w układzie 3-2). Jedną z możliwych aranżacji zaproponowanych przez Boeinga pozwala zabierać 479 pasażerów, z których 30 to podróżni pierwszej klasy. W tym wypadku na górnym pokładzie leci 69 pasażerów klasy biznes, siedzących w układzie 3-3.

Decyzję o realizacji projektu wersji 747-400 podjęto w lipcu 1985 r., a już w połowie następnego roku budowa pierwszego samolotu była dobrze zaawansowana. Pierwszym klientem została amerykańska linia lotnicza Northwest Airlines, która zamówiła swego pierwszego Boeinga 747-400 10 października 1985 r. Był to naturalny wybór, ponieważ linia ta operuje na licznych połączeniach azjatyckich, gdzie większy zasięg oferowany przez serię Boeinga 747-400

**Boeing 747-400 w barwach KLM-u ląduje po locie próbnym. Aby utrzymać swoją wiodącą pozycję na rynku lotniczym, holenderska linia lotnicza nigdy się nie ociągała z wprowadzaniem nowości technicznych. Była ona pierwszym klientem Boeinga, który otrzymał wersję 747-400 Combi, mogącą przewozić i pasażerów, i cargo. KLM zamówił 20 samolotów 747-406 i do końca ubiegłego roku otrzymał 19 z nich. Są one napędzane silnikami CF6-80C2B1F, a kabina pasażerska została skonfigurowana w dwóch klasach. Zarówno standardowe Boeingi 747-400, jak i wersja Combi mogą zabierać 52 pasażerów w klasie biznes. W klasie turystycznej Combi przewozi 232 pasażerów, czyli o 130 mniej niż typowy 747-400.**



**Linia**  
British Airways jest jedną z największych linii lotniczych świata, która eksploatuje ogromną flotę samolotów: od małych Islander do nadźwiękowych Concorde. Połączenia dalekiego zasięgu są obsługiwane przede wszystkim przez Boeingi 747-400. W sumie linia posiada już 50 tych gigantów, a kolejne 16 zostanie dostarczonych do grudnia 1999 r.

**Barwy**  
W połowie 1998 r. British Airways zaczęły wprowadzać nowy wystrój zewnętrzny swoich samolotów, który zastąpił słynnego Union Jack (czyli flagę brytyjską - przypis tłumacza) ze srebrną i ciemnoniebieską barwą. Na ich miejscu znalazły się 50 „obrazów świata” zaprojektowanych przez różnych artystów ze wszystkich kontynentów. Takie barwy mają dynamicznie wprowadzić linie w jej globalny zasięg. Jednak nowa kolorystyka została przyjęta przez pasażerów z mieszanymi uczuciami.

**Boeing 747-436**  
**G-BNLE „City of Newcastle”**  
**British Airways**  
**London – Heathrow**

**Pokład górny**  
Samoloty wersji 747-400 mają przedłużony pokład górny, jak w wersji 747-300. Dzięki temu uzyskano nie tylko dodatkową przestrzeń dla pasażerów, ale również poprawiono aerodynamikę samolotu przez ustabilizowanie przepływu wokół kadłuba i dzięki temu zmniejszono jego opór. Jednocześnie dopuszczono niewielkie zwiększenie liczby Macha podczas lotu.

**Drzwi**  
Na pokładzie głównym samolotu wersji 747-400 po każdej ze stron znajduje się pięć drzwi, w tym jedno ponad skrzydłem. Do szybkiego załadunku, na odpowiednio wyposażonych lotniskach, używa się dwoje pierwszych drzwi na lewej burcie. Na górnym pokładzie znajdują się drzwi o normalnych wymiarach, które zastąpiły małe drzwi stosowane w samolotach wersji 747-100/200.

**Owiewka połączenia skrzydło-kadłub**  
W celu poprawienia aerodynamiki samolotu Boeing 747-400 ma zmodyfikowane profile połączenia skrzydło-kadłub, które zmniejszają opór całego samolotu.

**Światła**  
Jak większość samolotów Boeinga, wersja 747-400 jest wyposażona w zdwojone światła do lądowania umieszczone w krawędzi natarcia skrzydła. Światła antykolizyjne i stroboskopowe są montowane w najważniejszych miejscach samolotu. W czasie lotu w nocy przynależność samolotu można określić dzięki dwóm światłom umieszczonym u podstawy statecznika pionowego oświetlającym logo na usterzeniu pionowym.

**Kabina pilotów**  
Boeing 747-400 posiada całkowicie ekomputeryzowaną tablicę przyrządów tzw. glass cockpit z sześcioma wyświetlaczami ciekłokrystalicznymi pozwalającymi kontrolować sytuację nawigacyjną, silniki i stan paliwa. Dzięki temu zmniejszono obciążenie pilotów i w odróżnieniu od wcześniejszych wersji 747 można było zrezygnować z zatrudniania inżyniera pokładowego. Jednak niektóre linie latają z trzecim zapasowym pilotem, aby uniknąć kłopotów, jakie mogą wyniknąć z przemczenia załogi w czasie długiego lotu.

**Aranżacja wnętrza**  
Oszalający wystrój wnętrza dostępny dla klientów zamawiających 747-400 jest możliwy do uzyskania dzięki usprawnieniom wprowadzonym w instalacjach zewnętrznych, jak okablowanie, ustawienie przewodów kanalizacyjnych i wyposażenia do zapewnienia rozrywki podczas lotu. Samoloty British Airways mają 18 foteli w klasie pierwszej, 74 w klasie biznes i 294 w klasie ekonomicznej.

**Zespół napędowy**  
Boeing 747-400 jest oferowany z silnikami turbowentylatorowymi typu Pratt & Whitney PW4256, General Electric CF6-80C2 lub Rolls-Royce RB211-524G, o ciągu 258 kN. Samoloty British Airways mają silniki Rolls-Royce podobnie jak maszyny Air New Zealand, Cathay Pacific, QANTAS oraz South African Airways.

**Podwozie**  
Unowocześnieńia w zespole podwoziowym pozwoliły na znaczne oszczędności na masie, głównie dzięki zastosowaniu kompozytowych (zamiast stalowych) węglowych okładzin hamulcowych we wszystkich kołach gołeni głównych. Opony są bardzo duże, mają szerokość 0,56 m i niski bieżnik.

**Podwieszenia silnika**  
Zastosowane nowe balki i gondole silnikowe mają mniejszy opór i masę w porównaniu ze stosowanymi we wcześniejszych wersjach. Te same zestawy mogą być również stosowane w Boeingach 767, co zapewnia znaczną elastyczność użytkownikom obu wersji.

**Skrzydło**  
Boeing 747-400 zachował układ powierzchni sterujących taki jak u jego poprzedników. Siłade się on z łosek małych prędkości na zewnętrznych fragmentach skrzydła i łosek dużych prędkości w części środkowej. Są one wspomagane przez przerywacze umieszczone na znacznej części rozpiętości skrzydła. Ponadto na krawędziach natarcia umieszczono kłapy Krügera, a na krawędziach spływu trójszczelinowe kłapy Fowlera.

**Konstrukcja skrzydła**  
Przy zachowaniu tej samej konstrukcji w wersji 747-400 zastosowano nowe materiały, co pozwoliło na znaczne obniżenie masy skrzydła. Skrzydło jest bardzo elastyczne, co jest szczególnie widoczne w Boeingu 747-400, z jego powiększoną rozpiętością i rozpraszaczami.

**Luki bagażowe**  
Pojemne luki są umieszczone pod pokładem głównym, przed i za komorą podwozia głównego. Wielu operatorów używa tej przestrzeni nie tylko do przewożenia bagażu podręcznych, ale również do zabierania cargo.

**Rozpraszacze**  
Na końcach skrzydeł zainstalowano rozpraszacze wirów brzegowych i rozpiętości 1,83 m. W czasie lotu powietrze opływające górną i dolną powierzchnię ma równe wartości ciśnienia, w związku z czym na końcówkach pojawiła się tendencja do powstawania opływu z dołu do góry. W efekcie tego powstaje osiowy wir nazywany wirami brzegowymi, który jest odpowiedzialny za zwiększanie się współczynnika oporu skrzydła. Rozpraszacze powstrzymują i osłabiają to zjawisko, redukując opór.

**Statecznik**  
Statecznik pionowy pozostaje nie zmieniony jak w poprzednich wersjach. Ma konstrukcję kesonową z dwoma dźwigarami. Ster kierunku jest dzielony na dwie niezależne sekcje. Na czubku statecznika umieszczona została antena VOR, będąca częścią nowoczesnego wyposażenia nawigacyjnego samolotu.

**Rozpraszacze ładunku statycznego**  
Wzdłuż krawędzi spływu steru kierunku, sterów wysokości oraz końcówek skrzydeł i rozpraszaczy wirów brzegowych, zamocowane są rozpraszacze ładunku elektrostatycznego. Dzięki nim ładunki elektrostatyczne są przekazywane strugom powietrza, co pozwala zmniejszyć możliwość wystąpienia iskrzenia na samolocie. Ładunki elektrostatyczne powstają w czasie tarcia powietrza o powierzchnię samolotu.

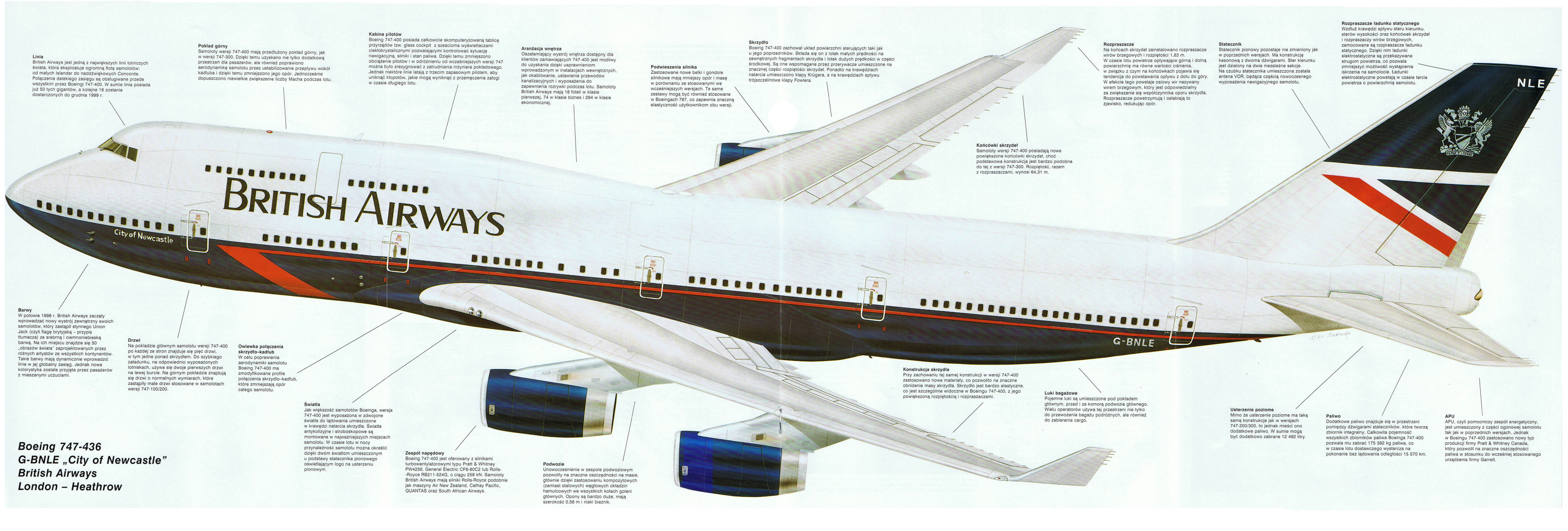
**Końcówki skrzydeł**  
Samoloty wersji 747-400 posiadają nowe powiększone końcówki skrzydeł, choć podstawowa konstrukcja jest bardzo podobna do tej z wersji 747-300. Rozpiętość, razem z rozpraszaczami, wynosi 64,31 m.

**Paliwo**  
Dodatkowe paliwo znajduje się w przestrzeni pomiędzy dźwigarami stateczników, które tworzą zbiornik integralny. Całkowita pojemność wszystkich zbiorników paliwa Boeinga 747-400 pozwala mu zabrać 175 392 kg paliwa, co w czasie lotu dostawczego wystarcza na pokonanie bez lądowania odległości 15 570 km.

**APU**  
APU, czyli pomocniczy zespół energetyczny, jest umieszczony z części ogonowej samolotu tak jak w poprzednich wersjach. Jednak w Boeingu 747-400 zastosowano nowy typ produkcji firmy Pratt & Whitney Canada, który pozwolił na znaczne oszczędności paliwa w stosunku do wcześniej stosowanego urządzenia firmy Garrett.

**Usterzenie poziome**  
Mimo że usterzenie poziome ma taką samą konstrukcję jak w wersjach 747-200/300, to jednak mieści ono dodatkowe paliwo. W sumie mogą być dodatkowo zabrane 12 492 litry.

*Miko Badożyk*



jest bardzo wskazany. Był to również jeden z czolowej piątki klientów Boeinga, który dziś eksploatuje prawie 50 maszyn wersji 747 w różnych wariantach.

Prototyp Boeinga 747-400, z rejestracją N401PW, został uroczystie wytoczony z montowni Paine Field w Everett 26 stycznia 1988 r. Warto dodać, że tego samego dnia z montowni w Renton wytoczono pierwszego, choć znacznie mniejszego, Boeinga 737-400. Pierwszy lot nastąpił 29 kwietnia 1988 r., samolot był napędzany silnikami Pratt & Whitney PW4056. Trzy kolejne prototypy dołączyły do znajdujących się w próbach pierwszego i wzięły udział w programie certyfikacyjnym. Jeden z nich został wyposażony w silniki General Electric, a drugi Rolls-Royce.

9 stycznia 1989 r. uzyskano certyfikat dla wersji z silnikami PW4056 i już 26 stycznia Northwest otrzymał swój pierwszy samolot liniowy. Zaledwie pięć dni później rozpoczęto regularne loty między dwiema siedzibami zarządu linii w Minneapolis w stanie Minnesota i Phoenix w Arizonie. Po zakończeniu szkolenia załogi, w kwietniu 1989 r., rozpoczęto regularne loty handlowe na trasie Nowy Jork-Tokio. Wkrótce potem, 8 maja 1989 r., Boeing uzyskał certyfikat na samolot z silnikami GEFCF6-80C2B1F, a z silnikami Rolls-Royce RB211-524G, 8 czerwca. Certyfikat na silniki RB211-524H uzyskano rok później – 11 maja 1990 r. Od tego czasu pojawiło się kilka innych wersji silników, które mogły być zastosowane do 747-400, o czym będzie mowa poniżej.

### Produkcja 747-400

Mając już wyprodukowane 724 samoloty Boeinga 747 wersji 100, 200 oraz 300, Boeing zaczął oferować wersję 400 w maju 1989 r. jako jedyną. Znalazła ona

wielu nabywców, którzy dotychczas użytkowali poprzednie wersje i chcieli rozszerzyć możliwości swoich samolotów dalekiego zasięgu. Kłopoty ze związkami zawodowymi spowodowały pewne opóźnienia w dostawach nowo produkowanych maszyn, ale mimo to Boeing 747-400 stał się już dobrze znanym gościem na większości liczących się lotnisk całego świata.

Wersja ta największą popularność zdobyła wśród linii lotniczych w Azji i regionie Pacyfiku. Dziś jest eksploatowana w wielu liniach lotniczych tego regionu: Air China, Air India, Air New Zealand, All Nippon Airways, Asiana, Cathay Pacific, China Airlines, Eva Airways, Garuda, Japan Air System, Japan Air Lines, Korean Air Lines, Malaysia Airlines, Philippine Airlines, Qantas, Singapore Airlines oraz Thai Airways International. Oprócz tego do użytkowników, którzy zakupili i wprowadzili do eksploatacji samoloty serii 400, należą: Air Canada, Air France, British Airways, El Al, KLM, Kuwait Airways, Lufthansa, Saudia, South African Airways oraz Virginie Atlantic Airways. Ta ostatnia linia odebrała wariant 1100 Boeinga 747 wyprodukowanego w styczniu 1997 r. Zaskakujący jest fakt, że spośród liczących się prze-

*British Airways posiada jedną z najliczniejszych flot Boeingów 747, które stanowią kręgosłup operacji dalekiego zasięgu. Linia ma ich ponad 80, a 60 to samoloty serii 400. Zdjęcie wykonane na londyńskim Heathrow przedstawia sześć maszyn wersji 747-436 i pojedynczy egzemplarz Boeinga 747-136 – wszystkie w nowych barwach British Airways. Jak widać, samoloty różnią się ogonami. Naniesione nowe barwy są fragmentem zakrojonej na szeroką skalę polityki promocyjnej firmy, mającej ambicje o zasięgu globalnym.*





5

Japońskie linie lotnicze Japan Air Lines (JAL) są od lat lojalnym klientem Boeinga i największym użytkownikiem samolotów Boeing 747 we wszystkich wariantach. W sumie dysponują one 83 takimi maszynami. Specyficzne wymagania rynku japońskiego dotyczące komunikacji krajowej doprowadziły do opracowania specjalnego wariantu Boeinga 747-400 przystosowanego do wykonywania krótkich lotów ze zwiększoną liczbą pasażerów. Niewielka liczba takich maszyn została zakupiona przez JAL oraz All Nippon Airways.

woźników północnoamerykańskich tylko Northwest Airlines oraz United Airlines zamówiły ten wariant wersji 747.

Boeing 747-400 jest oferowany w czterech podstawowych wariantach: standardowej pasażerskiej oraz trzech opcjonalnych różniących się między sobą maksymalną masą startową. 1 września 1989 r. uzyskano certyfikat na samolot wersji 747-400M Combi, który jest wersją dualną mogącą przewozić zarówno pasażerów, jak i cargo. Przewoząc ładunek cargo, mógł również zabierać 266 pasażerów podróżujących w trzech klasach, natomiast bez ładunku mógł umieścić na pokładzie 413 pasażerów po wcześniejszej zmianie wariantu ustawienia foteli. Samolot jest wyposażony w obszerny luk towarowy znajdujący się pod kabiną pasażerską i przestrzemiem na ładunek z tyłu za kabiną pasażerską (gdzie zwykle przewożono siedem palet), w których można zmieścić do 27 215 kg ładunku. Duże drzwi załadunkowe, przez które wkładane i wyjmowane są palety, umieszczone zostały na lewej burcie w tylnej części kabiny. Boeing 747-400M Combi ma ograniczoną maksymalną masę startową do 285 763 kg, a pierwszym jego użytkownikiem były holenderskie linie lotnicze KLM.

## Boeing 747-400 na linie wewnętrzne

Zapotrzebowanie na samoloty o bardzo dużej pojemności, operujące na niewielkich odległościach, doprowadziło do opracowania specjalnej wersji 747-400 przeznaczonej dla linii lotniczych z Japonii. Jest to Boeing 747-400 Domestic, który może pomieścić 568 pasażerów podróżujących w dwóch klasach. W odróżnieniu od pozostałych Boeingów 747-400, ta wersja nie ma powiększonej rozpiętości skrzydeł i rozpraszaczy wirów brzegowych, nato-



Boeing 747-400 może być dobrym symbolem ambicji narodowym w każdym państwie. Malezyjski przewoźnik narodowy ma już 19 maszyn wersji 747-406 napędzanych silnikami PW4056, na sześć kolejnych złożono zamówienia.

miast skrzydła, kadłub oraz podwozie główne zostały wzmocnione, aby mogły wytrzymać większą liczbę krótkich lotów i częstsze lądowania. Masa startowa Domestic wynosi 394 625 kg, a jedynym ograniczeniem, z jakim muszą się liczyć zamawiający, jest fakt, że w tym wypadku można zamontować silniki Rolls-Royce. Certyfikat wersji 747-400 Domestic uzyskano w październiku 1991 r. i do końca 1998 r. sprzedano już 17 maszyn, osiem 747-446(D) liniom lotniczym Japan Air Lines oraz dziewięć 747-481(D) All Nippon Airways.

Dla operatorów poszukujących samolotu o dużej pojemności, mogącej pokonywać bardzo duże odległości, Boeing oferuje specjalną wersję cargo 747-400F. Jest to połączenie powiększonego i wzmocnionego skrzydła wersji 747-400 z kadłubem od towarowej wersji 747-200F z krótszym górnym pokładem. Specjalne przednie drzwi podnoszące się do przodu pozwalają na załadunek do 30 palet. Przewoźnicy mogą sobie zamówić drzwi umieszczone z tyłu na lewej burcie. Dolny pokład zdolny jest pomieścić do 32 typowych kontenerów LD-1 oraz przesyłki przewożone luzem. Wszystko to jest ładowane przez drzwi załadunkowe znajdujące się przed i za skrzydłem. W porównaniu z poprzednimi wersjami, 747-400F może przewieźć ładunek o masie 113 000 kg na odległość 8149 km, oszczędzając 14% paliwa. Pierwszym klientem, który kupił tę wersję, był Cargolux (listopad 1993 r.), do którego szybko dołączyli Asiana, Cathay Pacific, KLM, Korean Air Lines oraz Singapore Airlines.

Wprowadzone do eksploatacji Boeingi 747-400 szybko udowodniły, że są tak samo niezawodne jak ich poprzednicy. Jednak użytkownicy zgłosili pewne uwagi na temat oferowanego zasięgu. Więcej uwag zaczęło się pojawiać w związku z możliwym zmniejszeniem członków dwuosobowej załogi wykonującej loty dalekiego zasięgu. Niektóre linie zaczęły dodawać trzeciego członka załogi, aby w ten sposób zmniejszyć problemy z obniżaniem kondycji pilotów podczas długich lotów. Jednym z największych osiągnięć nowego samolotu był przelot na wyposażonym w silniki Rolls-Royce egzemplarzu, należącym do australijskiej linii Qantas, non stop z Londynu do Sydney. Wioząc 23 osoby na pokładzie, samolot pokonał odległość 17 953 km w czasie 20 godzin i 8 minut, co stało się nowym rekordem samolotu pasażerskiego.

### Walka o lepsze osiągi

Starając się nieco poprawić osiągi samolotu oraz zwiększyć jego masę płatną, Boeing zaproponował szereg zmian znanych jako Performance Improvement Package (PIP), czyli pakiet poprawiający osiągi. Wypróbowane praktycznie podczas lotów na samolocie United Airlines, były kilkustopniową ofertą dla linii lotniczych. Pierwsza z nich została zaproponowana w lipcu 1993 r. i pozwalała zwiększyć masę startową samolotu o 2268 kg. W sześć miesięcy później pojawiła się druga propozycja polegająca na zamontowaniu nowej, wykonanej z kompozytu węglowego płyty grzbietowej. Ponadto uszczelniono szczeliny przy spoilerach na skrzydłach, co poprawiło kształt profilu aerodynamicznego i zmniejszyło straty na oporze, wynikające z dodatkowego przepływu strug powietrza. Wszystkie te zmiany zostały natychmiast wprowadzone w samolotach znajdujących się w fazie produkcji, a dla istniejących maszyn zaoferowano je jako specjalny pakiet modyfikacyjny. Dodatkowo pojawiły się



Wersja 747-400F łączy kadłub od Boeinga 200F oraz wzmocnione skrzydła o powiększonej rozpiętości z wersji 400. Na zdjęciu prototyp (N6005C) podczas pierwszego lotu 7 maja 1993 r. Do połowy 1998 r. Boeing sprzedał w sumie 20 maszyn wersji 747-400F.

nowe wersje silników, które również mogą zostać zainstalowane w samolotach. Dwaj producenci amerykańscy Pratt & Whitney oraz General Electric oferują obecnie odpowiednio silniki: PW4060 o ciągu 267 kN lub PW4062 o ciągu 276 kN lub CF6-80C2B1F oraz CF6-80C2B7F o ciągu 274 kN.

Nie jest zaskoczeniem, że prace rozwojowe nad Boeingiem 747-400 trwają nadal i producent rozważa różne opcje powiększania jego możliwości, cennych dla linii lotniczych. Jednak uwagę przewoźników zaabsorbował przygotowywany przez Airbus Industrie samolot pasażerski o bardzo dużej pojemności. Nie będąc pewnym kadek rynku, Boeing zdecydował się ogłosić propozycję budowy dwóch nowych wersji oznaczanych jako 747-500X i 747-600X, będących w mniejszym lub większym stopniu przedłużonymi czterechsetkami. Jednak w styczniu 1997 r. wątpliwości na temat powodzenia handlowego całego przedsięwzięcia doprowadziły do porzucenia dalszego rozwoju obu wersji i podjęcia decyzji na korzyść ulepszenia samolotów wersji Boeing 767 i 777. Aktualne modyfikacje wprowadzane na Boeingu 747-400 nie są tak rewolucyjne i koncentrują się wokół wersji 747-400X, która po oficjalnym uruchomieniu programu przerodziła się w 747-400ER. Jej masa startowa wzrosła do 409 500 kg, a powiększony zapas paliwa pozwolił na pokonanie odległości 14 260 km. Wersja 747-400X może stać się podstawą dla dalszych konstrukcji rozwojowych z przedłużonym kadłubem i powiększonymi końcówkami skrzydeł. Przyszłość tego najmłodszego dziecka Boeinga wygląda dobrze, szczególnie że do sierpnia 1998 r. firma zebrała już zamówienia na 581 samolotów wersji 747-400, a 433 egzemplarzy już dostarczyła.

Linie lotnicze Air India są użytkownikiem siedmiu samolotów Boeing 747-437, napędzanych silnikami Pratt & Whitney PW4056, z których ostatni został dostarczony w styczniu 1999 r. Każdy z nich może przewieźć 448 pasażerów: 16 w klasie pierwszej, 42 w klasie biznes i 390 w klasie ekonomicznej.



# de Havilland DH-112 Venom

**Firma de Havilland należała do produujących brytyjskich producentów lotniczych w czasie drugiej wojny światowej. Venom bazował na doświadczeniach czasu wojny, jednak daleko mu było do szczytów techniki. DH-112 Venom i DH-112 Sea Venom NF.Mk 21 walczyły nad Suezem i służyły jako myśliwce dzienne i nocne w wielu siłach zbrojnych. Samolot był produkowany na licencji we Francji, pozostawał w służbie w latach 60., a także później.**

Pod koniec drugiej wojny światowej zespół konstrukcyjny de Havillanda w Hatfield zakończył projektowanie napędzanego silnikiem de Havilland Goblin samolotu DH-100 Vampire Mk I, który wszedł do produkcji seryjnej w zakładach English Electric w Preston, i kreślił już kolejne wersje. Pojawienie się znacznie mocniejszych silników doprowadziło do powstania DH-100 Vampire F.Mk 2 i F.Mk 4 z różnymi wariantami silników Rolls-Royce Nene i, co ważniejsze (ponieważ ludzie de Havillanda byli raczej nastawieni pozytywnie do de Havillanda), Vampire Mk 8. Ten ostatni był skrojony na miarę następnego, mocniejszego silnika firmy, nazwanego początkowo Halford H.2, lecz szybko przemianowanego na de Havilland Ghost. Rząd brytyjski wykazał nim nikłe zainteresowanie, lecz firma nie traciła czasu, przygotowując rysunki Vampire Mk 8, który początkowo odróżniał się tylko raczej dużymi chwytami powietrza u nasady skrzydła, przystosowanymi do znacznie większego przepływu powietrza przez silnik.

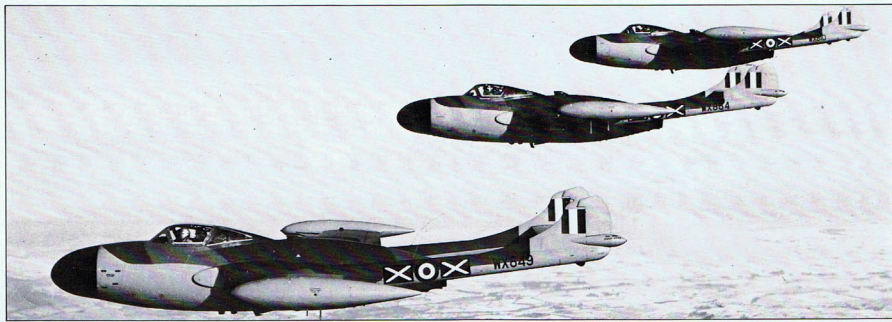
W owym czasie dane doświadczalne o kluczowym znaczeniu zebrane przez Niemców, a dotyczące skośnych skrzydeł, były już całkowicie przeanalizowane. Przeprowadzono pewną ilość badań tunelowych na modelach o skośnych skrzydłach, włączając niektóre modele o skrzydłach w układzie W zwróconych do przodu bądź do tyłu oraz jeden z belkami o różnych długościach, łączącymi rombowe usterzenie poziome. Ostatecznie uzgodniono z ministerstwem powrót do aerodynamiki konwencjonalnej i odłożono na bok technikę skośnego skrzydła, dopóki nie zastosowano jej w późniejszym projekcie F.3/48, który stał się D.H.110, a wiele lat później Sea Vixen. Tak więc D.H.112 Venom nie miał szans na konkurowanie ze swymi najlepszymi zagranicznymi rywalami, mimo iż de Havilland bez kompleksów nazywał swe skrzydło ze zbieżnością 17 na krawędzi natarcia „odchylnym do tyłu”. Samolot ten, mimo kontrowersyjnych opinii na temat brytyjskiej produkcji myśliwców, był w owym czasie najlepszym dostępnym samolotem. W porównaniu z DH-100 Vampirem, skrzydło było nie tylko cieńsze, lecz miało nieco większą powierzchnię i przystosowano je do przenoszenia 355-litrowego zbiornika na każdej końcówce, plus 454-kilogramowej bomby albo drugiego zbiornika, bądź też ośmiu rakiet na podwieszanych podskrzydłowych. Podwieszenia te usytuowano bezpośrednio od zewnętrznej strony składającego się na zewnątrz podwozia głównego. Jako że samolot miał być cięższy niż DH-100 Vampire mając już o wiele cieńsze skrzydło, powstały problemy z pomieszcze-

niem kół głównego podwozia. Ostatecznie wykonano koła cieńsze, lecz o znacznie większej średnicy, z oponami o wyższym ciśnieniu. W położeniu schowanym spowodowały one powstanie wypukłości na górnej i dolnej powierzchni skrzydeł nawet po tym, jak Dunlop dokonał cudów, opracowując jednocarozowy hamulec hydrauliczny, co było równie ogromną nowością, jak zbiorniki na końcach skrzydeł w samolotach brytyjskich. Poza tym zmian wprowadzono niewiele, głównie dotyczyły takich elementów, jak układ paliwowy zmodyfikowany pod kątem współpracy z czterema zewnętrznymi zbiornikami paliwa, sprzężynowe sterowanie klapek i przedłużone deflektory warstwy przyściennej na gondoli kadłuba przed chwytami powietrza. Zachowano cztery 20-mm działka, drewnianą gondolę i stały fotel pilota.

## Pierwszy pokaz w Farnborough

W połowie 1949 r. dwa samoloty (VV612 i 613) odłączono od partii samolotów English Electric DH-100 Vampire FB.Mk 5 i wysłano do Hatfield w celu skompletowania jako prototypy D.H.112. Nadano im wówczas nazwę Venom [Jad], wcześniej przyjętą dla myśliwca Vickers z 1937 r. VV612 odbył udany pierwszy lot, zdążając na czas na pokaz SBAC w Farnborough 2 września 1949 r. Usterzenie poziome przedłużono poza belki ogonowe, zmodyfikowano klapy i hamulce aerodynamiczne oraz wprowadzono wiele drobnych zmian, lecz jako całość DH-112 Venom okazał się znacznie ulepszoną maszyną w stosunku do najnowszych Vampire'ów i był lepszy niż Gloster Meteor F.Mk 8. V613 poleciał 23 lipca 1950 r. Był pierwszym samolotem mającym kierownice aerodynamiczne na skrzydłach, zapobiegające przeciągnięciu końcówki przy dużych kątach natarcia. Później zbiorniki paliwa na końcówkach skrzydeł otrzymały stateczniki poziome, a przeciągnięciu końcówek zapobiegały dodatkowo małe, stałe skrzela zamocowane na krawędzi natarcia po wewnętrznej stronie zbiorników, przy czym

**Wersja NF.Mk 3 była ostateczną wersją myśliwca nocnego bazującego na lądzie. Łączył on w sobie radar Westinghouse APS-57, odrzucaną owiewkę kabiny o podwyższonej widoczności, napędzane lotki i usterzenie o małej rozpiętości, stateczniki grzbietowe i skierowane ku tyłowi owiewki w kształcie gruszek. Największą bolączką stanowił wciąż brak wystrzeliwanego fotela. Samoloty na zdjęciu należą do 151 Eskadry.**





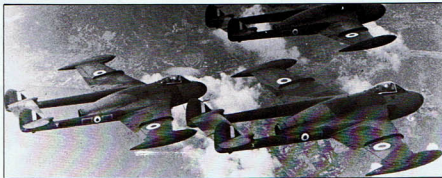


Prototyp D.H.112 Venom, który początkowo miał być maszyną DH-100 Vampire FB.Mk 5 i był najpierw znany jako Vampire Mk 8, odbył swój pierwszy lot w takim momencie, aby ukazać się na pokazie lotniczym SBAC w Farnborough w 1949 r. Możemy to zobaczyć na zdjęciu. Najważniejszymi różnicami były cienkie skrzydła, nowe podwozie główne i większa gondola dla silnika Ghost.

te ostatnie miały pas poszycia biegnący przed skrzydłem. Pod względem ogólnej manewrowości na średnich wysokościach, prędkości wznoszenia, pułapu i stabilności jako nosnik uzbrojenia nowy myśliwiec był znakomity. Zezwolenie na produkcję uzyskano na początku 1950 r., planując równocześnie uczynienie z DH-112 Venoma, wspólnie z F-84 Thunderstreak, standardowego myśliwca bombardującego NATO. W Pałacu Chailott opracowano plan na ponad 2000 DH-112 Venomów, z których 1185 miało być wyprodukowanych w Zjednoczonym Królestwie przez konsorcjum złożone głównie z de Havilland Chester, Bristol Aircraft i Fairey Aviation w Stockport i Ringway. Głównymi ośrodkami montażowymi na kontynencie miały być Macchi i Fiat we Włoszech (pod nazwą Fiat G.81) i Sud-Aviation we Francji (obydwa te zakłady budowały już DH-100 Vampire'y). W rzeczywistości sprawy posuwały się tak powoli, głównie z powodu upadku przemysłu brytyjskiego, że niewiele punktów tego programu mogło zostać zrealizowanych.

## Raczej zdeklasowany

Łącznie zbudowano 373 egzemplarze pierwszej wersji DH-112 Venom FB.Mk 1. W owym czasie de Havilland osiągnął zdolność produkcyjną (i przejął produkcję DH-100 Vampire'a). Większość kolejnych Venomów montowano w Chester po dostarczeniu 16, zbudowanych w dużym stopniu ręcznie, maszyn z Hatfield. Większość z nich trafiła do West Raynham, Boscombe Down i innych zakładów badawczo-rozwojowych. Jako pierwsza nowe samoloty otrzymała 11 Eskadra RAF w Wunstorf, a jako druga ATAF w Niemczech Zachodnich, którą dowodził Squadron Leader D.H. Seaton. DFC. Eskadra osiągnęła gotowość operacyjną na samolotach DH-112 Venom FB.Mk 1 do września 1952 r. i pod wieloma względami była zadolowana z nowego sprzętu. Najgorszą wadą było poważne ograniczenie przeciążenia do +2g w manewrach, wynikające z określonej wytrzymałości konstrukcji, czego dowiodły dwa katastrofalne uszkodzenia pierwszych DH-112 Venomów FB.Mk 1 w Anglii (przypominały o tym dwa szerokie, czerwone pasy w poprzek skrzydeł). Te wady to: brak wstrzeliwanego fotela, brak klimatyzacji kokpitu, wskutek czego piloci szybko się pocili, tracąc sprawność, a także wolne tempo przechylenia (opisywane w raporcie jako „słabe” bez zbiorników na końcach skrzydeł oraz jako „opłakane” z takimi zbiornikami zamontowanymi i napełnionymi). Ogólnie biorąc, DH-112 Venom mógł pobić protoskrzydłowiec Republic F-84 Thunderstreak na każdej wysokości i stawić czoło myśliwcowi Dassault MD-450 Ouragan, lecz musiałby się ciężko napracować, aby złapać w celownik English Electric Canberra i oczywiście nie miał szans na przechwycenie F-86 Sabre.



Ten lot formacji wczesnych egzemplarzy myśliwców DH-100 Venom FB.Mk 1 w służbie RAF-u w Niemczech w sposób dramatyczny uwiidocznia upadek brytyjskich konstrukcji myśliwców po drugiej wojnie światowej. Samolot był nie tylko dużo gorszy od F-86 Sabre i Miga 15 Fagot, lecz nie miał nawet klimatyzacji i wstrzeliwanego fotela.

Nawolnywanie o wstrzeliwany fotel było tak natarczywe, że w końcu 1954 r. zamontowano wystrzeliwane fotele Martin Baker Mk 1F wraz z klimatyzacją Godfrey. Dodatkowo budżetem do zamontowania takich foteli stały się katastrofy wynikające z dalszych (lecz innych) awarii konstrukcji, jak również pożary w locie i wiele innych problemów. Firma de Havilland kontynuowała także prace rozwojowe nad podstawową wersją samolotu i 29 grudnia 1953 r. oblatano zmodyfikowanego DH-112 Venoma FB.Mk 1 (WE381) jako prototyp DH-112 Venoma FB.Mk 4. Skorygowano w nim większość najpoważniejszych wad, przy czym najważniejszą innowacją było wprowadzenie hydraulicznie napędzanych lotek, co zapewniło dobre tempo przechyłu, nawet ze zbiornikami na końcówkach skrzydeł. Stery kierunku także uzyskały wspomaganie, a oporom powonno z względem aerodynamicznym, dodając skierowane ku tyłowi gruszki, jak również analogiczne elementy skierowane do przodu, w miejscach połączenia pionowych i poziomych powierzchni. Wprowadzono także znacznie zwiększone stateczniki pionowe i stery kierunku ścięte ukośnie od góry. Zmodyfikowany samolot stał się w końcu maszyną, jaką DH-112 Venom powinien być od samego początku, lecz w polowie lat 50. DH-112 Venom nie robił wielkiego wrażenia, dlatego też zbudowano tylko 150 egzemplarzy DH-112 Venoma FB.Mk 4 w latach 1955–1957. Wraz z myśliwcem Hawker Hunter samoloty te szybko zastąpiły DH-112 Venoma FB.Mk 1 i służyły do 1962 r., biorąc udział w wielu akcjach na Cyprze, Malajach, w Suezie, Adenie i Omanie.

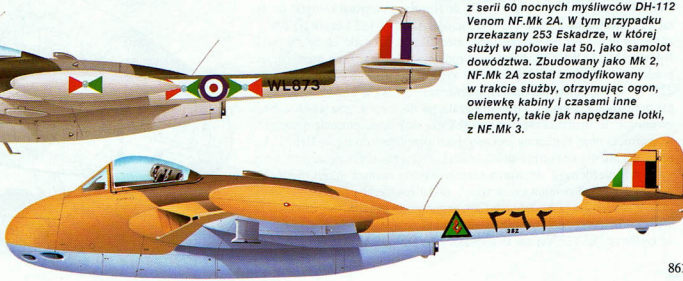
Wśród eksportowych klientów myśliwca bombardującego DH-112 Venom był Irak (15 DH-112 Venomów FB.Mk 50), Wenezuela (22 DH-112 Venom FB.Mk 54) oraz najbardziej zadolowana ze wszystkich użytkowników Szwajcaria. W tym ostatnim kraju DH-112 Venom został przyjęty w 1952 r. jako następca Vampire'a i grupa firm, kierowana przez konsorcjum EFW (Federalna Fabryka Samolotów w Emmen, Flug-und Fahrzeugwerke in Altenrhein i Pilatus w Stans) zbudowała około 100 maszyn wersji DH-112 Venom FB.Mk 1, po których wyprodukowano dalsze 150 egzemplarzy wersji DH-112 Venom FB.Mk 4, z silnikami dostarczonymi głównie przez Fiata i szwajcarskie zakłady Sulzera w Winterthur. Venomy te służyły przez 25 lat w 11 pułkach szturmowych, a w 1982 r. kilka z nich latoło jeszcze w pułkach pierwszym i drugim oraz w Flieger Schule (szkoła lotnicza). Zostały one w dużej mierze przebudowane i wyposażone w nowe systemy, miały przedłużone dzioby i lepszą konstrukcję.

## de Havilland bawi się sam

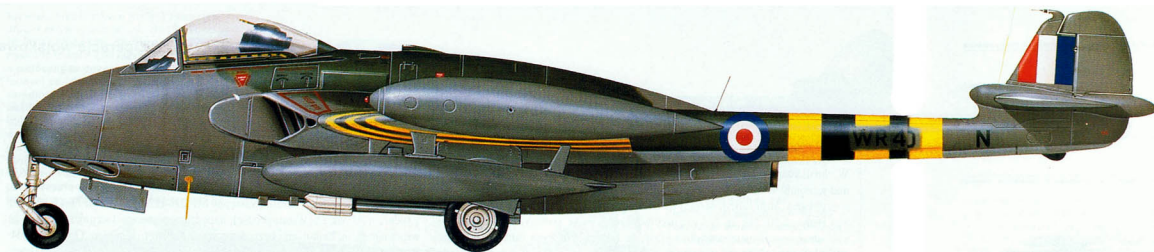
Od samego początku programu D.H.112 de Havilland studiował wersję myśliwca nocnego, wykorzystującą tę samą gondolę z ustawionymi prawie obok sie-

WL873 był ostatnim i zarazem jednym z serii 60 nocnych myśliwców DH-112 Venom NF.Mk 2A. W tym przypadku przekazany 253 Eskadrze, w której służył w połowie lat 50. jako samolot dowódcy. Zbudowany jako Mk 2, NF.Mk 2A został zmodyfikowany w trakcie służby, otrzymując ogon, owiewkę kabiny i czasami inne elementy, takie jak napędzane lotki, z NF.Mk 3.

Jednym z zamorskich klientów podstawowej wersji samolotu był Irak, który kupił 15 egzemplarzy DH-112 Venom FB.Mk 50, zbudowanych według standardu Mk 1. Stanowiły one wyposażenie 5 Eskadry Sił Powietrznych Iraku.







powienia pilotowi dobrego prześwietlu nad kopułą, górną część kabiny wytrzeszczono z lewej strony.

Zmiany te uczyniły naterazie z dwumiejscowego DH-112 Sea Venoma ciekawym doświadczeniem, lecz do zbudowania pozostało tylko 39 samolotów oznaczonych jako F(AW).Mk 22 i zakłady w Christchurch dostarczyły je w 1957 r. Podobnie jak montowane od początku wystrzelane fotelki, Sea Venom F(AW).Mk 22 otrzymał silnik Ghost Mk 105 o ciągu 2336 kg, nowe wyposażenie samolotu morskiego i radar AI Mk 22. Wiele samolotów DH-112 Sea Venom F(AW).Mk 22 wyślano w 1958 r. do Hatfield w celu wyposażenia w pociski powietrze-powietrze Blue Jay (Firestreak) naprowadzane na podczerwień, przenieszone na wyrzutniach podskrzydłowych. Związane wyposażenie i obwody chłodzenia pocisku umieszczone zostały w gondoli i w belce podkadłubowej. Były to jedne z pierwszych samonaprowadzających się pocisków powietrze-powietrze (AAM) wprowadzonych do służby, począwszy od 1958 r. w 893 Eskadrze.

### Francuski łącznik

Mimo iż nie nic wyszło z wielkich planów produkcji DH-112 Venoma we Włoszech (wybrano znacznie bardziej nowoczesny F-96K Sabre), zakłady Sud-Est Aviation we Francji kontynuowały swe plany i przy współpracy de Havillanda utworzyły biuro projektowe w celu zbudowania swej własnej wersji, montowanej w Marignane pod Marsylią. Nazwana Aquilon [Orzeł Morski] wersja SNCASE była początkowo maszyną DH-112 Sea Venom Mk 52 z Hatfield na bazie Sea Venom F(AW).Mk 20, lecz później wersje te przekształciły się w całkowicie francuską rodzinę, wykorzystującą wyłącznie radary Westinghouse i silniki Ghost 48 produkcji Fiat. Pierwsze cztery samoloty zmontowano z części z Hatfield i nazwano Aquilon 20, a pierwszy poleciał 20 lutego 1952 r., pomalowany na kolor ciemnoniebieski. W 1953 r. pojawił się pojedynczy Aquilon 201 z gondolami podwozia o krótkim skoku, bazujący na lądzie. 25 marca 1954 r. wystartował pierwszy z 75 samolotów Aquilon 202 z długimi gondolami podwozia, odsuwaną owiewką kabiny o czystych kształtach, pełną klimatyzacją, fotelami Martin-Baker N4, działkami Hispano 404 i radarem APQ-65. Następnie przyszło 40 jednomiejscowych Aquilon 203 z pilotem siedzącym w osi kadłuba, radarem APQ-94 i zdalnie kierowanymi pociskami powietrze-powietrze Nord 5103 (AA.20). Na końcu pojawiło się 15 Aquilonów 204 z podwojnymi sterami, używanych jako nie uzbrojone samoloty treningowe. Aquilony służyły we fлотyllach 11F, 16F, 17F, 25, 105, 54S i 59S aż do lat 1960-1961.

### Dane techniczne de Havilland Venom FB.Mk 4

**Typ:** jednomiejscowy myśliwiec bombardujący.

**Zespół napędowy:** jeden silnik turbodrzutowy de Havilland Ghost 105 o ciągu 2336 kg.

**Osłagi:** prędkość maksymalna – 1030 km/h poniżej 6100 m; początkowa prędkość wznoszenia – 2200 m/min; pułap – 14820 m; zasięg (bez zbiorników podskrzydłowych) – 1730 km.

**Masy:** pusty 4174 kg; z maksymalnym ładunkiem – 6945 kg

**Wymiary:** rozpiętość (ze zbiornikami na końcach skrzydeł) – 12,7 m; długość – 9,71 m; wysokość – 1,88 m; powierzchnia skrzydeł 25,99 m<sup>2</sup>.

**Uzbrojenie:** cztery działka Hispano kalibru 20 mm ze 150 pociskami każde; różnorodne uzbrojenie zewnętrzne mogło obejmować osiem rakiet kalibru 76,2 mm z głowicami o masie 27,2 kg na wyrzutniach podskrzydłowych (jak pokazano) plus dwie bomby po 454 kg w miejsce odrzuconych zbiorników paliwa.

### Wersje de Havilland D.H.112 Venom

D.H.112: prototyp (VW82), nazwany poprzednio DH-110 Vampire Mk 4

Venom FB.Mk 1: pierwsza wersja produkcyjna z silnikiem Ghost Mk 103 i opornik jak Vampire FB.Mk 9 z większym zasięgiem usterkami pionowymi poza belkami; bez fotela katapultowego

Venom FB.Mk 2: produkcyjny myśliwiec nocny, w zapasie FB.Mk 1 z gondolą napędową NF.Mk 10, zmodyfikowany do standardu Venom NF.Mk 2A z owiewką kabiny i ogonem NF.Mk 3

Venom NF.Mk 3: usterzony myśliwiec nocny z silnikiem Ghost 104 o ciągu 2336 kg, z nowym ogonem z większymi statecznikami pionowymi z przedłużonymi grzebieniami, bez przedłużenia usterki pionowej, lecz z dodatkami w miejscach przelotów, 100% z napędzanymi fotelami, sześciomiejscowym, odrzucającą owiewką kabiny o dużej widoczności, lecz bez wypracowanych lotek

Venom FB.Mk 4: usterzony, jednomiejscowy myśliwiec bombardujący z wykorzystanym fotelami Mk 4, napędzanymi lotkami, sprzętem statecznikami zintegrowanym z ogonem z przodu i z tyłu (bez przedłużenia grzebieni); zachowano usterzenie pionowe o dużej rozpiętości

Sea Venom NF.Mk 20: prototyp podwozy od NF.Mk 2 z hakami i innymi modyfikacjami

Sea Venom FAW.Mk 20: produkcyjny samolot pokładowy, myśliwiec-katunowy do działań w trudnych warunkach atmosferycznych, elastyczne skrzydła i panel podwozia rotacyjne

Sea Venom FAW.Mk 21: usterzony myśliwiec dla lotnictwa morskiego z silnikiem Ghost 104 napędzającym sterami, napędzanymi lotkami, odrzucającą owiewką kabiny o dużej widoczności z wykorzystaniem o lądowej stronie nad pilotem, przedłużeniu usterki pionowej pod kątem skoku, w przodkach okna przedniego zmodyfikowany w celu przycięcia foteli Martin-Baker Mk 4A

Sea Venom FAW.Mk 22: Ghost Mk 100, lotce Mk 2A napędzane od początku, usterzony radar AI.Mk 22, przystosowany do wykrywania dronów podwozia Blue Jay (podobny Firestreak) klasy powietrze-powietrze

Venom FB.Mk 26: podstawowe zapoznanie wersji eksportowych FB.Mk 1, napędzanych silnikami Sabre (głównie budowane w Belgii na licencji), hak i napędzone przyspieszającym innym użytkownikom; samoloty eksportowe miały silniki Ghost Mk 48 produkcji Fiat

Venom NF.Mk 51: myśliwiec nocny dla Szwajcarii, na bazie FF.Mk 2

Sea Venom FAW.Mk 63: samolot pokładowy do działań w trudnych warunkach atmosferycznych dla Australii, na bazie FAW.Mk 21

Venom FB.Mk 64: podstawowe opraczenie wersji eksportowych FB.Mk 4, dostarczonych do Włochów i produkowanych w Szwajcarii

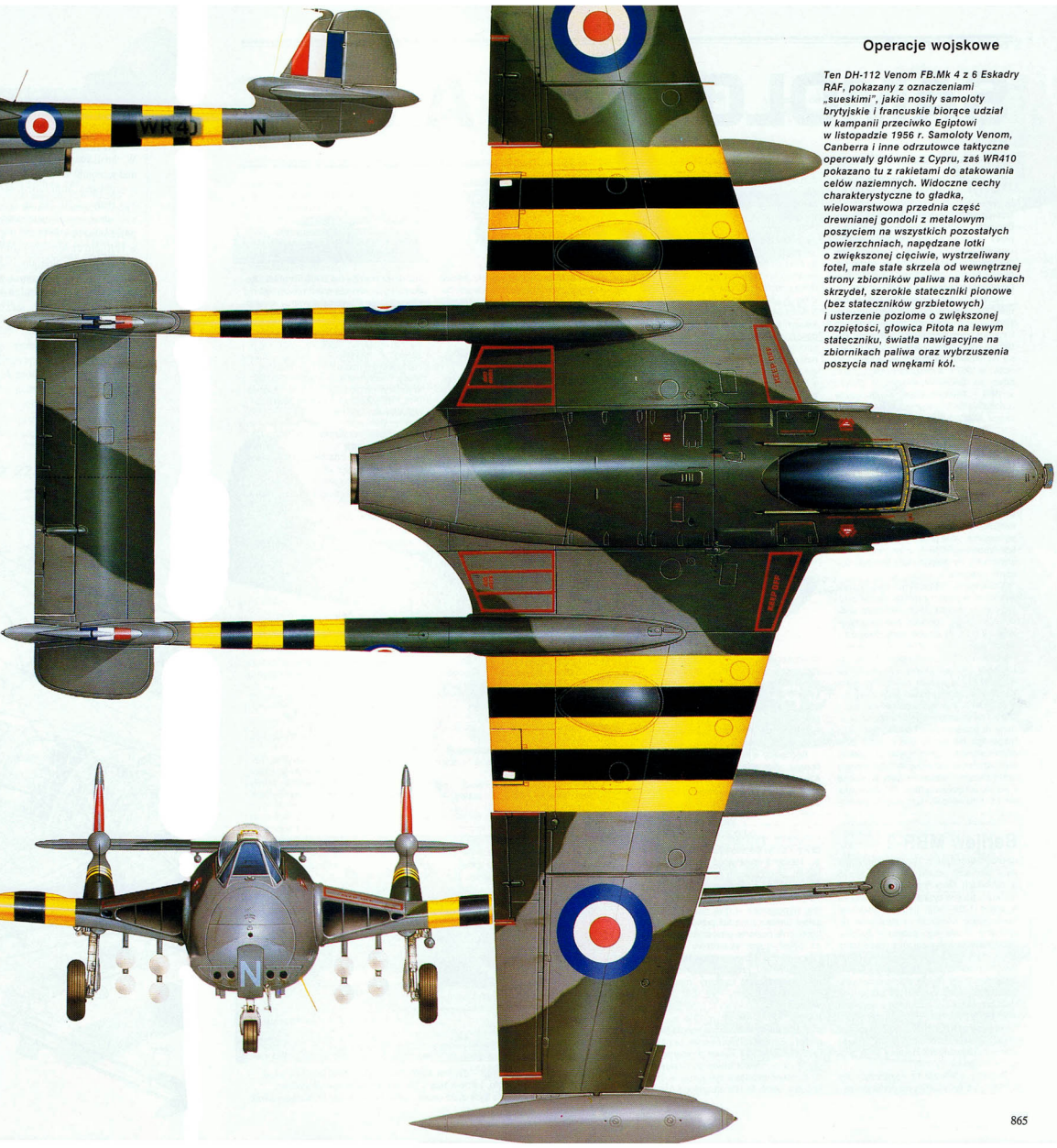
SNCASE Aquilon 20: cztery prototypy francuskiego, pokładowego myśliwca rozpoznawczego, podobnie do FAW.Mk 20, używane jako nie uzbrojone samoloty treningowe

Aquilon 201: jednomiejscowy myśliwiec nocny, bazujący na bazie

Aquilon 202: produkcyjny myśliwiec nocny, napędzany do działań w trudnych warunkach atmosferycznych, silnik Ghost Mk 48 produkcji Fiat, radar APQ 65; odrzucająca owiewka nad dwumiejscową kabiną z wykorzystanym fotelami

Aquilon 203: jak Aquilon 202, lecz radar APQ-Mk 90 1956 r., sześć haków powietrze-powietrze Nord 5103 (AA.20)

Aquilon 204: dwumiejscowe (dwustronne), nie uzbrojone samoloty treningowe, rozpiętość głowa w kierunku skrzydeł



### Operacje wojskowe

Ten DH-112 Venom FB.Mk 4 z 6 Eskadry RAF, pokazany z oznaczeniami „sueckimi”, jakie nosiły samoloty brytyjskie i francuskie biorące udział w kampanii przeciwko Egipcjom w listopadzie 1956 r. Samoloty Venom, Canberra i inne odrzutkowe taktycznie operowały głównie z Cypru, zaś WR410 pokazano tu z rakietami do atakowania celów naziemnych. Widoczne cechy charakterystyczne to gładka, wielowarstwowa przednia część drewnianej gondoli z metalowym poszyciem na wszystkich pozostałych powierzchniach, napędzane lotki o zwiększonej cięciu, wystrzelivano fotele, małe statek skrzydła od wewnętrznej strony zbiorników paliwa na końcówkach skrzydeł, szerokie stateczniki pionowe (bez stateczników grzebienowych) i usterzenie poziome o zwiększonej rozpiętości, głowica pilota na lewym stateczniku, światła nawigacyjne na zbiornikach paliwa oraz wybruszenia poszycia nad wnękami kół.

# SAMOLOTY od A do Z

## Berijew Be-30 „Cuff”

Berijew Be-30 był pierwszym samolotem lądowym zaprojektowanym przez zespół Berjewa. Samolot wyglądał kanonicznie przez plastikie ściany boczne kadłuba i smukłe golenie podwozia głównego. Produkowano niewiele maszyn tej wersji, ponieważ Aeroflot zdecydował się na unifikację sprzętu i zakupił Let L-410 Turbolet.

Najbardziej interesujący jest fakt, że **Berijew Be-30** był w historii tego biura konstrukcyjnego pierwszym zaprojektowanym i zbudowanym samolotem lądowym. Publiczna prezentacja nowej maszyny odbyła się na lotnisku Domodedowo w Dniu Lotnictwa w 1967 r., a inauguracja międzynarodowa na Salonie Lotniczym w Paryżu w 1969 r. Maszyna nosząca wewnętrzne oznaczenie Be-30 otrzymała w NATO oznaczenie „Cuff”. Obłotano ją prawdopodobnie

3 marca 1967 r. W tej nowej konstrukcji zastosowano klejenie metali, zgrzewanie punktowe i płyty pokrywocie usztywnione aluminiowym wypełniaczem komórkowym. Przyjęty układ konstrukcyjny spowodował, że podwozie z przednim kołem miało smukłe golenie podwozia głównego chowające się do tyłu w owiewki będące przedłużeniem gondoli silnikowych. Zespół napędowy prototypu składał się z dwóch gwiazdowych silników Swieciov ASz-2, każdy o mocy 544 kW (740 KM). Niewielka liczba maszyn wyprodukowanych jako seria produkcyjna napędzana była dwoma silnikami turbosmigłowymi Gluszenkow TVD-10. Samolot przewidywano dla dwuosobowej załogi 14 pasażerów. Kabina wyposażona była w układ klimatyzacji, a oprzyrządowanie pozwalało na lot bez widzialności ziemi i zawierało układy autopilota i automatycznego podejścia do lądowania.

**Berijew Be-30** był pierwszym samolotem lądowym zaprojektowanym przez zespół Berjewa.

Istniało przekonanie, że samolot będzie produkowany wielkoseryjnie w celu zaspokojenia potrzeb Aeroflotu. Być może podjęta decyzja o zakupie czeskich samolotów



krótkiego zasięgu Let L-410 Turbolet (dysponujących większą pojemnością kabiny) zdecydowała o wyprodukowaniu samolotów Be-30 tylko w niewielkiej liczbie.

**OPIS TECHNICZNY**  
**BERJEW BE-30 „CUFF”**  
**Typ:** samolot transportowy o krótkim zasięgu.  
**Zespół napędowy:** dwa silniki turbosmigłowe Gluszenkow TVD-10, każdy o mocy 698,5 kW (950 KM).

**Osiągi:** maksymalna prędkość przelotowa na wysokości 2000 m – 480 km/h, zasięg z maksymalną ilością paliwa i ładunkiem o masie 900 kg – 1300 km.  
**Masy:** maksymalna do startu – 5860 kg.  
**Wymiary:** rozpiętość – 17,0 m, długość – 15,7 m, wysokość – 5,46 m, powierzchnia skrzydła – 32,0 m<sup>2</sup>.

## Berijew KOR-2 (Be-4)

Mniej więcej równoległe z pracami konstrukcyjnymi nad wodnosamolotem KOR-1 (KOR – Korablennij Razwedczik – łódź rozpoznawcza) biuro konstrukcyjne Berjewa pracowało nad konstrukcją małej łodzi latającej. Planowano, by spełniała te same wymagania, jakie postawiono poprzednie konstruowanej KOR-1, z tym jednak, że starano się, by dysponowała znacznie lepszymi osiągnięciami.

Oblataną w 1940 r. nową łodzią latającą wykonaną w całości z metalu można określić jako atrakcyjną. Tęgo określenia użył smy z rozwagą, ponieważ bez zabudowanego na skrzydła zespołu napędowego samolot wyróżniał się doskonałą sylwetką. Ogromny silnik nie szpeci ogólnie eleganckiej bryły zaprojektowanej w biurze Berjewa, a wręcz ją jeszcze podkreślał. Nowa konstrukcja, której nadano oznaczenie **Berijew KOR-2**, była górnopłatem. Skrzydło łączyło się z kadłubem wyposażonym w rezerwy za pośrednictwem wysięgnika wspomagającego na każdej burcie przez parę niefocowanych, równoległych zastrzałów. Odcienionym rozwiązaniem był przyjęty układ skrzydła, przypominający w widoku z przodu spłaszczoną literę „W”. Garantuowało to odpowiednio dużo miejsca dla trój-

łopatego śmigła o zmiennym skoku i jednocześnie pozwalało skrócić do minimum zastrzałki. Konstrukcja usterzenia była prawie identyczna z tym, które zastosowano w KOR-1. Różnica polegała na tym, że wysoko zabudowany statecznik poziomy miał konstrukcję samonośną – wyeliminowano zastrzałki usterzenia.

Budowany w fabryce w Taganrogu, na brzegu niemieckiego zamkniętego Morza Azowskiego, nowy samolot doczekał się tylko nielicznych kopii, zanim obszar ten został podbity przez Niemców jesienią

**Berijew KOR-2 z Marynarki Wojennej ZSRR**



1941 r. Produkcja samolotu przeniesiona została w 1942 r. do zakładów położonych w Azji Centralnej. Jej wielkość do tej pory

nie została udokumentowana, a samolotom zmieniono w tym czasie oznaczenie na **Be-4**.

**OPIS TECHNICZNY**  
**BERJEW KOR-2 (BE-4)**  
**Typ:** dwuosobowa, rozpoznawcza łódź latająca.  
**Zespół napędowy:** jeden gwiazdowy silnik tłokowy Swieciov M-62 o mocy 735 kW (1000 KM).  
**Osiągi:** prędkość maksymalna – 360 km/h, pułap – 8100 m, zasięg – 950 km.

**Masy:** pustego samolotu – 2055 kg, maksymalna do startu – 2760 kg.  
**Wymiary:** rozpiętość – 12,0 m, długość – 10,5 m, wysokość – 4,05 m, powierzchnia skrzydła – 25,5 m<sup>2</sup>.

**Uzbrojenie:** jeden zamocowany ruchomo w liny kabine karabin maszynowy kalibru 7,62 mm oraz do 300 kg bomb lub ładunków głębinowych na wężach podskrzydłowych.

## Berijew MBR-2

Georgij Michajłowicz Berijew zrealizował swój pierwszy projekt Samolotu Nr 25 w zakładach Menszinskogo w Moskwie w 1932 r. Berijew zyskał niezbędną wiedzę w latach 1928–1932, będąc asystentem francuskiego konstruktora Paul-Aime Richarda w czasie jego pobytu w Związku Radzieckim. Prototyp samolotu napędzany silnikiem BMW V1F, został przewieziony do Sewastopola nad Morzem Czarnym w celu przeprowadzenia testów eksploatacyjnych. Po ich pomyślnym wyniku łódź latająca została przekazana do produkcji z oznaczeniem **MBR-2** (Morskoj Bliznyj Razwedczik – morska łódź rozpoznawcza bliskiego zasięgu). W wersji produkcyjnej do napędu samolotu używany był rzędowy silnik produkowany rosyjskimi – M-17B.

Dostawy **MBR-2** rozpoczęły się w 1934 r., a samolotom przydzielono wy-

konywanie morskich lotów rozpoznawczych i lotów bombowych o małym zasięgu. Maszyna miała układ górnopłatu z silnikiem zabudowanym nad płatem, wspieranym dwoma zastrzałkami w kształcie litery „N”. Kadłub z pokryciem ze sklejki miał dość wyposażone w dwa dedy i kabiny załogi umieszczone tuż przed skrzydłem. Usterzenie poziome umieszczono wysoko na pojedynczym stateczniku pionowym i wsparto dodatkowymi cięgnami. Strzelcy na stanowisku przednim i grzbietowym mieli pojedyncze karabiny maszynowe PV-1 kalibru 7,62 mm.

**Warianty**  
**Berijew MBR-2AM-34:** w 1935 r., kiedy pierwsza seria produkcyjna weszła już do służby, Berijew przeprowadził radykalną modyfikację MBR-2: kabina pilotów została przykryta w całości owiewką, stanowisko środkowego strzelcy przykryto przesłonią kopułką, silniki M-17B zastąpiono 619 KW



**Łódź latająca krótkiego zasięgu – Berijew MBR-2** miała swój rzędowy silnik napędzający pchające śmigło, zamontowany na wspornikach nad skrzydłem. Przed silnikiem umieszczona była duża owalna chłodnica cieczy chłodzącej silnik.

(842 KM) silnikami M-34NB (w 1937 r. zmierzono ich oznaczenie na AM-34NB), zamiast kanalistego dotychczasowego ustertenia wprowadzono zakrąglony statecznik pionowy i ster kierunku, w miejsce przestarzałych karabinów PV-1 zastosowano nowe – SzKAS. Nowa wersja doczekała się szybko wdrożenia do produkcji seryjnej, a ogólna liczba wszystkich wariantów wyprodukowanych do 1942 r. sięgnęła 1300 egzemplarzy. Osiągi MBR-2AM-34 były zdecydowanie lepsze niż w oryginalnej: prędkość maksymalna – 245 km/h, zasięg 800 km, pułap – 7150 m. Masa pustego samolotu wzrosła do 2718 kg, a catkowiła do startu do 4000 kg. MBR-2AM-34 służył w formacjach wszystkich czterech flot i odgrywał tam ważną rolę. Pierwszy raz użyty został bojowo w czasie wojny zimowej z Finlandią na przełomie 1939 i 1940 r., a później podczas wojny ojczyźnianej – od 1941 do 1945 r. Samolot okazał się mocny i niezawodny w eksploatacji, dzięki czemu cieszył się dotrą stawa. Ze względu na potrzebę mógł być wyposażony w podwozie kołowe lub narty. Po zakończeniu wojny pozostałe sprawne samoloty służyły przez ponad dekadę, nadzorując floty rybackie. W kodzie NATO samolotowi nadano nazwę „Mote”.

**Berijew MBR-2M-103:** w 1937 r. standardowy MBR-2AM-34 został przystosowany do napędu przy użyciu mooncyjnych silników M-103. Produkcji tej wersji samolotu nie podjęto.

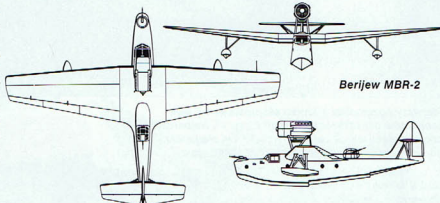
**Berijew MP-1:** był to cywilny wariant MBR-2M-17, przystosowany do przewozu w ostionetej kabine sześciu pasażerów lub



Należący do Marynarki Wojennej Związku Radzieckiego Berijew MBR-2 w kamuflażu paskowym.

równowaznego masowo frachtu. Kilka takich samolotów używanych było przez cywilne lotnictwo Związku Radzieckiego.

**Berijew MP-1bis:** cywilna przeróbka MBR-2AM-34 z 1937 r. na samolot o pojemności podobnej do MP-1. Maszyna ta pilotowana przez Paulinę Osjpienkoo ustanowiła szereg kobiecych rekordów świata. Między 22 a 25 maja 1937 r. osiągnęła ona wysokość 7605 m z ładunkiem 500 kg i 7000 m z ładunkiem 1000 kg. 2 lipca tego samego roku odbyła rekordowy przelot o długości 2416 km na trasie z Nowogrodu do Archangielska.



Berijew MBR-2

#### OPIS TECHNICZNY

##### **BERIJEW MBR-2M-103**

Typ: bombowa i rozprzeczna łódź latająca o małym zasięgu.

**Zespół napędowy:** jeden rzędowy silnik tłokowy M-17B o mocy 500 kW (680 KM).

**Osiągi:** prędkość maksymalna – 200 km/h,

pułap – 4400 m, zasięg – 650 km.

**Masy:** pustego samolotu – 2475 kg, maksymalna do startu – 4100 kg.

**Wymiary:** rozpiętość – 19,0 m, długość – 13,5 m, powierzchnia skrzydła – 55,0 m<sup>2</sup>.

**Uzbrojenie:** pojedyncze karabiny maszynowe SzKAS kalibru 7,62 mm umieszczone na dołbie i wieszce na grzbiecie samolotu, dodatkowo na węzłach podskrzydłowych do 500 kg bomb i ładunków głębinowych.

## Berliner-Joyce OJ-2

W odpowiedzi na złożone przez US Bureau of Aeronautics w 1930 r. zapotrzebowanie na lekki dwupłat obserwacyjny dla US Navy firma przystąpiła do współzawodniczenia. Były to Berliner-Joyce Aircraft Corporation i Keystone Aircraft Corporation. Każda z nich miała zbudować prototyp swej konstrukcji. Kontrakt US Navy wygrała firma XOJ-1 z Berliner-Joyce Corporation.

Tradycyjny dwupłat wyposażony był w lotki na obydwu płatach. W pokrytych płótnem kadłubie mieściły się dwie otwarte kabiny dla dwuosobowej załogi, ustalenie było tradycyjne z pojedynczym statecznikiem pionowym, usztywniały je ciężkie i zastrzały. Podwozie było stałe z tylnym kółkiem. Samolot napędzany był gwiazdowym silnikiem Pratt & Whitney Wasp Junior. Dodatkowo, specjalne wyposażenie umożliwilo start z katapult zabudowanych na lekkich krążakach.

Łącznie na potrzeby US Navy wyprodukowano 39 samolotów pod oznaczeniem OJ-2. Pierwszy z nich wszedł do służby w 1933 r. Operowały w składzie eskadr



Berliner-Joyce OJ-2 z jednostki VS-6B, należącej do US Navy w 1933 r.

VS-5B i VS-6B, w zespołach złożonych z dwóch samolotów służyły na pokładach krążakowców aż do wycofania ze służby w 1935 r.

#### OPIS TECHNICZNY

##### **BERLINER-JOYCE OJ-2**

Typ: dwuosobowy dwupłat obserwacyjny.

**Zespół napędowy:** jeden gwiazdowy silnik tłokowy Pratt & Whitney R-985-A

Wasp Junior o mocy 294 kW (400 KM).

**Osiągi:** prędkość maksymalna – 243 km/h.

**Masy:** maksymalna do startu – 1646 kg.

**Wymiary:** rozpiętość – 10,26 m, długość – 7,82 m.

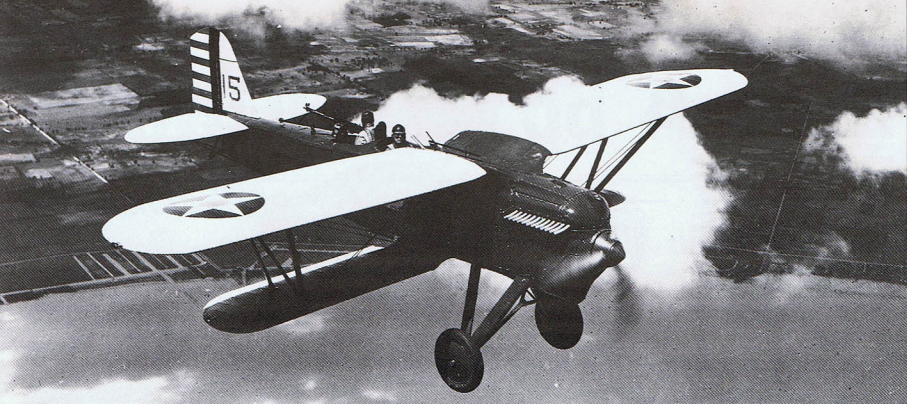
## Berliner-Joyce P-16/PB-1

Berliner-Joyce Aircraft Corporation została założona 4 lutego 1929 r., przejmując aktywa wcześniej istniejącej Berliner Aircraft Company Inc. W nowo powstałej firmie planowano produkcję Berliner Monoplane, stało się jednak inaczej i zaangażowała się ona w odpowiedzi na zapotrzebowanie USNAC konstrukcję dwuosobowego dwupłata myśliwskiego. Prototyp Berliner-Joyce XP-16 oblatany został w październiku 1929 r. Konstrukcja nośna była metalowa a pokrycie wykonano z płótna lotniczego. Skrzydła połączone ze sobą pojedynczymi zastrzałami miały nierówną roz-

piętość. Górne skrzydło o większej rozpiętości i ciężwie wysunięty był do przodu w stosunku do mniejszego dolnego, zabudowanego pod obrysem dolnej linii kadłuba. Górny płat w widoku z przodu przypominał literę M, co stwarzało wrażenie doskonałej widoczności. Obserwator/strzelec sie-

*Mimo że samolot miał kilka ciekawych rozwiązań zapewniających widoczność, to jednak Berliner-Joyce P-16 dysponował niedostatecznymi osiągnięciami.*

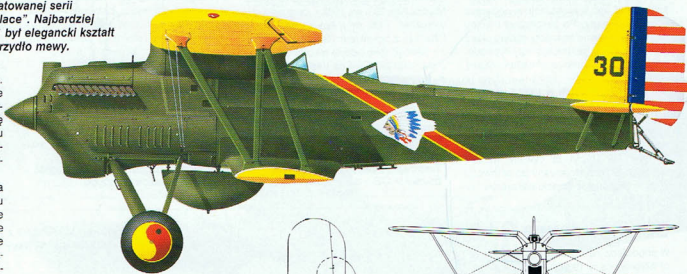




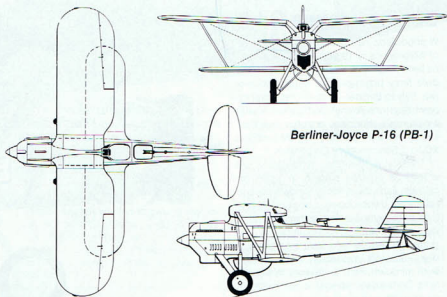
Pierwszy egzemplarz z krótko eksploatowanej serii samolotów oznaczanych „Pursuit Biplane”. Najbardziej przyciągającą wzrok cechą P-16/PB-1 był elegancki kształt górnego skrzydła, przypominający skrzydło mewy.

dział w kabine tuż za stanowiskiem pilota. Konwencjonalne ustalenie uszytwinione zostało zastrzałami. Stałe podwozie z płozą ogonową miało maszyną konstrukcję goleni podwozia głównego. Do napędu prototypu zastosowano rzędowy doładowany silnik tłokowy Curtiss V-1570-A Conqueror o mocy 441 kW (600 KM).

Przeprowadzona przez USAAC ocena konstrukcji zaowocowała złożeniem w roku podatku 1931 zamówień na dwie przedprodukcyjne serie samolotów, liczące 15 i 10 maszyn Y1P-16. Dostarczone w 1932 r. samoloty serii produkcyjnej różniły się tylko nieznacznie od prototypu. Zastosowano w nich wolnooszczędzającą wersję silnika Conqueror. Maszynom zmieniono później oznaczenie z P16 na PB-1 (Pursuit Biplane – pościgowy dwumiejscowy). W czasie eksploatacji stwierdzono, że osiągi nowo samolotów są niewystarczające.



Wraz z tendencją do łatwego kapotażu zdecydowano o wycofaniu maszyn ze służby w styczniu 1934 r.



Berliner-Joyce P-16 (PB-1)

#### OPIS TECHNICZNY

##### BERLINER-JOYCE P-16 (PB-1)

**Typ:** myśliwiec dwumiejscowy.  
**Zespół napędowy:** jeden rzędowy silnik tłokowy Curtiss V-1570-25 Conqueror o mocy 441 kW (600 KM).  
**Osiągi:** prędkość maksymalna na poziomie morza – 282 km/h, prędkość przelotowa – 243 km/h, zasięg 1046 km.  
**Masy:** pustego samolotu – 1271 kg,

maksymalna do startu – 1813 kg.  
**Wymiary:** rozpiętość – 10,36 m, długość – 8,59 m, wysokość – 2,74 m, powierzchnia skrzydeł – 25,92 m<sup>2</sup>.  
**Uzbrojenie:** dwa zabudowane na stałe karabiny maszynowe kalibru 7,62 mm oraz podobne uzbrojenie zabudowane ruchomo na stanowisku obserwatora/strzelca, ładunek bomb o masie 102 kg.

## Bernard 20

Makieta wolnoosobnego jednopłatowego, jednomiejscowego samolotu myśliwskiego Bernard 20 była wystawiona na Salonie Lotniczym w Paryżu w 1928 r. Wywodzący się z rajdowej maszyny V.2, Bernard 20 był zaprojektowany przez Beherau tak, by sprostać zadaniom stawianym lekkim myśliwcom przechwytyjącemu. Makietę używano do prób tunelowych, w czasie których osiągnięto bardzo dobre wyniki. Prototyp wystartował do pierwszego lotu z lotniska Orléans w lipcu 1929 r. Stworzony przez pilota doświadczalnego – Rogera Baptiste, osiągnął w 1930 r. na wysokości 4000 m maksymalną prędkość – 280 km/h. Niestety, decydenci tego okresu uważali, że dolnopłat nie jest właściwą konfiguracją dla maszyny myśliwskiej

i po 18 miesiącach badań program został zamknięty.

#### OPIS TECHNICZNY

##### BERNARD 20

**Typ:** myśliwiec jednomiejscowy.  
**Zespół napędowy:** jeden rzędowy silnik tłokowy Hispano-Suiza 12Jb o mocy 294 kW (400 KM).  
**Osiągi:** prędkość maksymalna – 294 km/h.  
**Masy:** pustego samolotu – 1023 kg, maksymalna do startu – 1370 kg.  
**Wymiary:** rozpiętość – 10,8 m, długość – 7,45 m, wysokość – 2,5 m, powierzchnia skrzydeł – 16,7 m<sup>2</sup>.  
**Uzbrojenie:** dwa stałe, zsynchronizowane z obrotami śmigła, karabiny maszynowe kalibru 7,7 mm.



Wykazujący podobieństwo do swego poprzednika, mający czyste linie Bernard 20, był próbą przetłumaczenia przyczynąj lotnictwa wojskowego Francji do konstrukcji dwupłatowych.

## LOTNICTWO CYWILNE

### BOEING CLIPPER

Clipper to nazwa—legenda, będąca swego czasu nieomal synonimem lotnictwa. Historia wielkich dni potężnych łodzi latających Boeing 314, których zawrotna kariera przepadła na lata 1939–1947.

## NAJSŁYNNIEJSZE MASZYNY

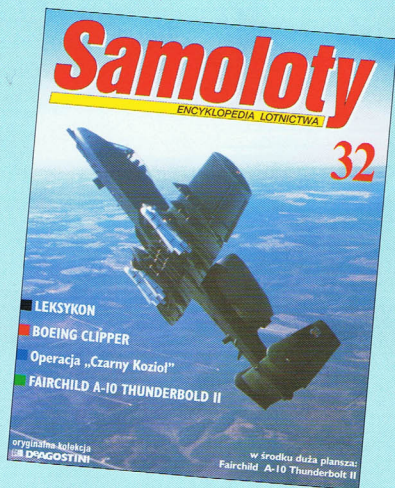
### FAIRCHILD A-10 THUNDERBOLT

Podczas operacji „Pustynna Burza” samolot ten udowodnił, że świetnie potrafi wypełniać zadania niszczyciela czołgów i transporterów opancerzonych. W walkach w Zatoce Perskiej A-10 zapisały na swoje konto ponad 25% wszystkich zniszczonych przez wojska koalicji czołgów irackich.

## OPERACJE WOJSKOWE

### OPERACJA „CZARNY KOZIOŁ”

Naloty bombowców Vulcan RAF-u na Falklandach miały ograniczone znaczenie militarne, wywarły jednak dramatyczny wpływ na strategię Argentyny, jednym uderzeniem eliminując z walk nad wyspami potencjalnie groźne samoloty Mirage.



## SAMOLOTY OD A DO Z

- Bernard 190
- Besson LB flying-boats
- Besson MB. 410 i MB. 411
- Blackburn B-5 Baffin
- Blackburn B-6 Shark
- Blackburn B-24 Skua
- Blackburn B-25 Roc

### TABELE PRZELICZENIOWE

Poniższe tabele ułatwiają porównywanie wartości wielkości fizycznych podawanych w różnych jednostkach: (dane w tabelach mają wartości przybliżone):

JEDNOSTKI CIŚNIENIA	
mb	mm Hg
734	550,5
888	666,0
930	697,5
1013	759,7
1031	773,2
1048	786,0

JEDNOSTKI WYSOKOŚCI	
stopy	metry
32,8	10
1000	300
3000	900
20 000	6100
26 000	7900
41 000	12 500

JEDNOSTKI PRĘDKOŚCI			
km/h	węzły	m/s	stopy/min
18,5	10	0,5	98
185,2	100	5,0	984
555,6	300	10,0	1968
926,0	500	15,0	2953
1000,1	540	20,0	3937
1166,8	630	30,0	5907

