

Samoloty

ENCYKLOPEDIA LOTNICTWA

CURTISS P-40 HAWK

**AMERICAN
AIRLINES (cz. I)**

**Tornado
w RAF Germany**

LEKSYKON

43



**w środku duża plansza:
Curtiss P-40E Warhawk**

Samoloty

ENCYKLOPEDIA LOTNICTWA

W NUMERZE 43.:

LOTNICTWO CYWILNE

American Airlines1177

NAJSŁYNNIEJSZE MASZyny

Curtiss Hawk. Rodzina P-36, P-401183

OPERACJE WOJSKOWE

Tornado w RAF Germany1194

SAMOLOTY OD A DO Z

- Boeing 727
- Boeing 737
- Boeing 747

KONTYNUACJA SERII

Kolejka 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 można zamawiać od dowolnie wybranego numeru.

OKŁADKI

Proponujemy Państwu specjalne kolorowe okładki pomocne 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!

Bliższych informacji dotyczących cen i warunków prenumeraty oraz wcześniejszych numerów i okładek udziela Prenumerata Mailing Polska Sp. z o.o. 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 okładce: Tornado GR.MK1s

Na tylnej okładce: Boeing 707

© 1999 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

Dyrektor ds. Marketingu i Sprzedaży: Magdalena Kos

Redakcja: Katarzyna Beliniak, Alicja Dołowska, Krzysztof Łukawski

Międzynarodowy Koordynator Wydania: Tina Jones

Konsultacja merytoryczna:

ppłk mgr inż. pilot Andrzej Kołodziej

Asystent Redakcji: Katarzyna Wcisło

Dystrybucja: Ewa Nitek

Finanse: Marta Al Abbas, Grażyna Pawlikowska

Księgowość: Katarzyna Tomczyk

Marketing: Loretta Wasylczuk

Prenumerata: Joanna Orłowska

ISBN 83-87292-98-2 (całość)

ISBN 83-7231-466-7 (nr 43)

American Airlines

American Airlines powstały z wielu małych linii lotniczych i szybko wywalczyły sobie pozycję jednego z głównych przewoźników w Stanach Zjednoczonych, którą udało się im wzmocnić i utrzymać do dziś. Przyjrzyjmy się początkom tych linii, ich systematycznemu rozwojowi przed i po II wojnie światowej.

Choć do 13 maja 1934 r. American Airlines nie istniały oficjalnie, ich początki biorą się z ponad tuzina małych linii lotniczych, które połączyły się 25 stycznia 1930 r. w firmę American Airways. W lipcu 1927 r. Embry-Riddle Company uzyskała kontrakt na przewóz poczty lotniczej na trasie Cincinnati-Chicago. Dostawy rozpoczęto 17 grudnia od przewożenia poczty i pasażerów dwupłatowcami WACO 10. Trzeciego marca 1929 r. Sherman Fairchild ze

wspólnikami utworzyli Aviation Company, włączając Embry-Riddle i kupując wiele innych linii lotniczych.

Wprowadzenie na dalekie trasy smukłych jednopłatowców Douglas DC-2 było kamieniem milowym w dziedzinie lotnictwa. American Airlines posiadały w swej flocie wiele tych maszyn, pierwszą włączyły do ruchu powietrznego w 1934 r.





U góry: Vultee V-1A napędzany gwiazdowym silnikiem Wright Cyclone, przewoził w swym kadłubie o modernistycznym kształcie ośmiu pasażerów. Ten typ samolotu był używany przez American Airlines na szybkich trasach krótkiego zasięgu.



Po lewej: Stearman C3MB eksploatowany przez Southern Air Transport/American Airways latał w latach 1928-1930. Dwupłatowiec napędzany był silnikiem Wright J-5 Whirlwind o mocy 220 KM.

Poniżej: American stanowiły siłę sprawczą rozwoju samolotów DC-3 i DST. Pierwsza z maszyn używana była jako samolot dzienny, druga wykonywała nocne loty od wybrzeża do wybrzeża.





American były pierwszym użytkownikiem Douglasa DC-6, wykorzystując tę rozwojową wersję DC-4 z ciśnieniową kabiną na bardzo obciążonych trasach krajowych, m.in. Nowy Jork–Los Angeles.

Colonial Airways Corporation kupiono w maju. Ta spółka holdingowa kontrolowała Colonial Air Transport, Colonial Western Airways i Canadian Colonial Airways. Pierwszy z tych przewoźników rozpoczął działalność 18 czerwca 1926 r. na trasie pocztowej CAM 1 z Nowego Jorku do Bostonu (od 4 kwietnia 1927 r. przewoził pasażerów). Drugie linie, 17 grudnia 1927 r., zainaugurowały loty na trasie CAM 20 Mohawk Valley, łącząc Cleveland i Albany. Ostatni z wymienionych przewoźników rozpoczął loty 6 marca 1928 r. na trasie międzynarodowej FAM 1 z Nowego Jorku do Montrealu.

Universal Aviation Corporation zainaugurowały połączenie pasażerskie Chicago–Cleveland 15 września, a już 31 grudnia, po wchłonięciu Northern Air Lines i Robertson Aircraft Corporation, firma stała się znana pod nazwą Universal

Flagship Missouri był jednym z Douglasów DC-7C Globemaster należących do American. Samolot ten uznawano za szczytowe osiągnięcie rodziny samolotów tłokowych Douglasa. Maszyna odznaczająca się dużą pojemnością i doskonałym zasięgiem pokonywała odległość Nowy Jork–Los Angeles bez lądowania.



Do obsługi mniej popularnych krótkich tras kupiono znaczną liczbę maszyn Convair 240, zastępując nimi DC-3. Nazwy „Flagship” (Okręt flagowy) były charakterystyczne dla floty American Airlines przez wiele lat.

Air Lines System. Pierwsze z wymienionych linii rozpoczęły obsługę trasy Chicago–St. Paul i Minneapolis 16 sierpnia 1928 r., zaś linie Robertson objęły swym zasięgiem trasę CAM 2 z St. Louis do Chicago, począwszy od 15 kwietnia 1926 r. Trasę CAM 28 z St. Louis do Omaha zaczęto obsługiwać 1 maja 1929 r.

Dalsze zakupy

Universal kupiły Continental Airlines wraz z ich kontraktem pocztowym CAM 16 na trasę Cleveland–Louisville. Realizację kontraktu rozpoczęto 1 sierpnia 1928 r., ale już 15 listopada trasę przedłużono do Akron. Następnymi wchłoniętymi liniami były Braniff Air Lines Paula i Toma Braniffów, latające na samolotach Stinson Detroiters pomiędzy Tulsa i Oklahoma City. Była to trasa pasażerska uruchomiona 20 czerwca 1928 r. i przedłużona do Dallas oraz Fort Worth 11 lutego 1929 r. Wreszcie Universal kupiły Central Airlines z ich trasą Tulsa–Wichita–Kansas City, zainaugurowaną w maju 1929 r.

Southern Air Transport System z siedzibą w Fort Worth były zgrupowaniem małych linii lotniczych podobnych do tych, jakie należały do Universalu, włączając w to St. Tammany–Gulf Coast Airways, które rozpoczęły obsługę trasy pasażerskiej Nowy Orlean–Atlanta 20 sierpnia 1927 r., dodając połączenie pocztowe CAM 23 1 maja 1928 r. Po reorganizacji spółka stała się w październiku 1928 r. firmą o nazwie Gulf Air Lines, otwierając 23 stycznia 1929 r. połączenie





W pierwszych latach po wojnie American Overseas Airlines dysponowały flotą maszyn Lockheed 1049 Constellation (na zdjęciu) i Boeing 377 Stratocruiser, które eksploatowały je na trasach transatlantycznych.

czynie pocztowe CAM 29 z Nowego Orleanu do Houston i łącząc się z Texas Air Transport w celu utworzenia Southern Air Transport System. Texas Air Transport powstało 23 stycznia 1927 r., a obsługę tras CAM 21 (z Galveston do Dallas) i CAM 22 (z Brownsville do Dallas) przejął 6 lutego 1928 r., dodając krótkie loty do San Antonio i El Paso.

Gdy wszystkie te spółki znalazły się pod parasolem AVCO, zreorganizowano je w firmę American Airways, których czterema udziałowcami były Aviation Corporation, Colonial Airways Corporation, Southern Air Transport i Universal Aviation Corporation, z udziałami proporcjonalnymi do wartości kapitałów spółek założycielskich. Po zakupie Standard Airlines we wrześniu 1930 r., a wraz z nimi trasy z Los Angeles do Dallas, linie American zapewniły sobie 16 września zgodę na obsługę południowej trasy międzykontynentalnej CAM 33 i zainaugurowały loty już 15 października.

Wyrocznia pocztowe

Niestety, 9 lutego 1934 r., w następstwie dochodzenia prowadzonego przez Black Committee wyszło na jaw, że przyznawanie kontraktów nie zawsze odbywało się zgodnie z prawem i prezydent Roosevelt unieważnił wszystkie umowy linii lotniczych z pocztą. Na krótki czas obsługę połączeń przejęło wojsko, lecz 30 marca 1934 r. pocztą ogłosiła przetargi na nowe kontrakty. Wybór przewoźników przesyłek nastąpił na zebraniach prowadzonych 20 i 27 kwietnia przez ministra poczty USA, lecz z grona oferentów wyłączono spółki korzystające z podejrzanych kontraktów z 1930 r. By pokonać tę przeszkodę, American Airways, podobnie jak inni giganci z branży, zmienił 11 kwietnia nazwę na American Airlines. American udało się objąć trasy Fort Worth–Los Angeles, Newark–Chicago, Boston–Newark, Boston–Cleveland, Cleveland–Nashville, Newark–Fort Worth, Waszyngton–Chicago i Chicago–Fort Worth.

American odzyskały swe międzykontynentalne uprawnienia i rozpoczęły modernizację floty. W grudniu 1934 r. na trasie Nowy Jork–Chicago wprowadzono Douglasa DC-2. Loty z wybrzeża na wybrzeże obsługiwały jednak nadal samoloty sypialne Curtiss Condor. American wspierały rozwój sypialnej wersji DC-2, znannej jako Douglas Sleeper Transport (DST), z 14 leżankami oraz DC-3 – samolot do lotów dziennych z 21 miejscami. Pierwszy z ośmiu DST linie otrzymały 8 czerwca 1936 r., a loty dzienne rozpoczęto 26 czerwca na trasie Nowy Jork–Chicago. Pierwsza z 12 maszyn DC-3 objętych pierwszym zamówieniem dostarczona została 18 sierpnia, co pozwoliło przeznaczyć DST do ich podstawowych funkcji samolotów sypialnych. Podróż na wschód trwała 16 godzin, na zachód 17 godzin 45 minut.

Pozostając dotąd wyłącznie przewoźnikiem krajowym, American Airlines rozpoczęły 24 czerwca 1941 r. loty międzynarodowe do Toronto, a 5 września 1942 r. do Meksyku, gdy dwa DC-3 wystartowały z Fort Worth i El Paso do Monterrey i Mexico City. Podczas II wojny światowej samoloty linii miały znaczący udział w operacjach Air Transport Command (Dowództwo Transportu Lotniczego), przewożąc wojsko, broń, amunicję i inne materiały zaopatrzeniowe na wszystkich kontynentach, włączając operacje Curtissów CW-20 Commando (C-46) nad „Garbem”, w lotach z Birmy do Chin.

Nad stawem

26 maja 1942 r. American Export Airlines rozpoczęły loty transatlantyczne z Nowego Jorku przez Foynes w Irlandii do Lizbony, używając łodzi latających Sikorsky VS-44. Zimą trasę zmieniano na Port of Spain lub Bermuda, a następnie Bathurst.

Po wojnie, pomimo przyznania AEA certyfikatu uprawniającego do obsługi połączeń z Europą na północ od 50 równoleżnika, Civil Aeronautics Bureau

American Airlines były głównym nabywcą Conqairów CV-990 Coronado – wprowadzili do ruchu powietrznego 20 tych maszyn. Wszystkim odrzutcom spółki nadano nazwę Astrojet, by podkreślić tym szybkość obsługi połączenia.



(Biuro ds. Lotnictwa Cywilnego) podkreślało, że kontrola nie powinna pozostać w rękach pokrewnej spółki przewozowej American Export Airlines i 1 czerwca 1945 r. zatwierdziło fuzję z American Airlines. Po dostawie sześciu maszyn Douglas DC-4 Skymaster (C-54) z nadwyżek USAAF, 24 października AEA wykonały pierwszy rozkładowy lot nad Atlantykiem z Nowego Jorku do Londynu. Terminalem brytyjskim było lotnisko Hurn Airport w pobliżu Barne-mouth, jako że lądowisko London Airport nie było jeszcze gotowe do obsługi ruchu lotniczego.

AEA przeistoczyły się w American Overseas Airlines 10 listopada, a połączenie z American nabrało mocy 5 grudnia. Sieć lotnisk docelowych w USA szybko rozszerzono, włączając połączenia z takimi miastami, jak Chicago, Waszyngton i Filadelfia. W lutym 1946 r. samoloty linii rozpoczęły loty do Skandynawii i Holandii, dodając w maju porty lotnicze we Frankfurcie i Berlinie, a w 1947 r. w Islandii, Helsinkach i Prestwicku. W czerwcu 1946 r. AOA wprowadziły flotę siedmiu samolotów Lockheed 1049 Constellation, rozpoczynając regularne loty transatlantyckie. Nieco później kupiono osiem Boeingów 377 Stratocruiser i 1 sierpnia 1949 r. wprowadzono je na trasę Nowy Jork–Londyn. W obliczu rosnących kosztów American sprzedały 25 września 1950 r. AOA linionom Pan American World Airways.

Scena krajowa po wojnie

Działalność American bezpośrednio po wojnie ożywił zakup 50 maszyn C-54 i połączenia transkontynentalne zainaugurowane 7 marca 1947 r. Linie prowadziły jednak negocjacje z Convaiem w sprawie dwusilnikowego samolotu krótkiego zasięgu (do 1600 km), który rzeczywiście powstał jako Convair 240. American zakupiły 75 egzemplarzy, a loty rozpoczęły 1 czerwca 1948 r. W końcu 1944 r. linie zamówiły DC-6 (C-118), rozwojową wersję DC-4 z kabinią ciśnieniową, odbierając pierwszą z 50 maszyn w listopadzie 1946 r. American pierwsze wprowadziły ten samolot do regularnej eksploatacji, rozpoczynając nim loty pomiędzy Nowym Jorkiem a Chicago 27 kwietnia 1947 r. Loty transkontynentalne zainaugurowano 20 maja.

Pierwszym odrzutowcem American Airlines był rewolucyjny Boeing 707, którego początkowo zamówiono 25 egzemplarzy. Samoloty serii 123 podniesiono później do standardu B, w wyniku realizacji programu wymiany silników na JT3D (patrz zdjęcie). Później dołączyły do nich maszyny serii 323, bardziej wszechstronne i o większym zasięgu.



Znakomitym posunięciem brytyjskiego przemysłu lotniczego okazała się sprzedaż 30 BAC One-Eleven dla American. Srebrzyste astrojety były używane na małych odległościach od 1966 r.

Pasażerskie DC-4 wycofano ostatecznie 31 grudnia 1948 r., a 31 marca 1949 r. pożegnał się z lotami ostatni DC-3. Zanim jednak nadeszła era maszyn turbinowych, American eksploatowały jeszcze dwa linowce Douglasa z silnikami tłokowymi. DC-6B wszedł do eksploatacji 29 kwietnia 1951 r., a jeszcze bardziej wydłużony DC-7 z silnikami turbinowymi, skonstruowany zgodnie z potrzebami spółki, wszedł na trasę Nowy Jork–Los Angeles, pokonując ją bez lądowania 29 listopada 1953 r.





Cztery samoloty P-40F wykonują klasyczne myśliwskie zajęcie. Wersję F łatwo rozpoznać po braku wlotu powietrza nad silnikiem, co świadczy, że jest to produkowany przez Packarda silnik V-1650 Merlin. Zbudowano 1311 samolotów tej wersji, wiele z przedłużoną tylną częścią kadłuba.

Curtiss Hawk.

Rodzina P-36, P-40

P-40 Warhawk, najliczniej produkowany amerykański myśliwiec z czasów Pearl Harbor, stanowiąc szczytowe osiągnięcie samolotów myśliwskich Curtiss Hawk.

Choć nie dorównywał on konkurencyjnym samolotom, odegrał znaczącą rolę na wielu frontach II wojny światowej.

Zachęcona osiągnięciami zademonstrowanymi przez europejskie myśliwce napędzane silnikami chłodzonymi cieczą, amerykańska firma Curtiss-Wright Corporation w 1938 r. zdecydowała się zastąpić w samolocie P-36A Mohawk IV stosowany dotychczas silnik gwiazdowy turbodoładowany silnikiem wldastym Allison V-1710-19 o mocy 865 kW (1176 KM), przeznaczając do jego zabudowy dziesiąty samolot seryjny (numer 30-18). Z oznaczeniem zmienionym na XP-40 samolot ten oblatano w październiku 1938 r., a w maju następnego roku poddano ocenie porównawczej z maszynami Bell XP-39 i Seversky XP-41. Początkowo XP-40 miał chłodnicę umieszczoną pod kadłubem za skrzydłem, lecz później przeniesiono ją pod silnik, obok chłodnicy oleju. Poza nowym zespołem napędowym samolot pozostał prawie nie zmieniony w stosunku do P-36A – całkowicie metalowego dolnołpata, w którym podwozie główne chowało się w skrzydła ku tyłowi, z obrotem goleni o 90°, co sprawiło, iż koła płasko wchodziły do przewidzianych na nie wnęk w tylnej części profilu skrzydła. Uzbrojenie składało się z zaledwie dwóch karabinów maszynowych kalibru 7,62 mm, zamontowanych w skrzydłach.

Chociaż inne prototypy oceniane wraz z XP-40 dały później początek bardzo udanym myśliwcom, to właśnie samolot Curtiss-Wright został wybrany do natychmiastowego wprowadzenia do produkcji i z wytwórnicy podpisano kontrakt na dostawę 524 maszyn o wartości 13 mln dolarów. Było to największe z dotychczasowych zamówień na myśliwce amerykańskiej produkcji. Pod koniec 1939 r. ruszyła produkcja 200 samolotów dla USAAF w wersji oznaczonej Hawk 81A, z silnikami Allison V-1710-33 o mocy 776 kW (1055 KM), łatwa do

odróżnienia dzięki brakowi deklin na kołach i wlotowi powietrza do gaźnika, umieszczonego nad silnikiem tuż za śmigłem. Pierwsze trzy samoloty służyły jako prototypy (i z tego powodu były oznaczone jako YP-40), a kolejne maszyny dostarczone do 33 Pursuit Squadron (dywizjonu pościgowego), przeniesionego na Islandię 25 lipca 1941 r.

W międzyczasie Francuzi zamówili 140 maszyn w wersji eksportowej oznaczonej Hawk 81A-1, lecz nie były one gotowe do chwili klęski Francji w czerwcu 1940 r. i zostały pod koniec tegoż roku przekazane Wielkiej Brytanii, gdzie w RAF nadano im oznaczenie Tomahawk Mk I. Kontrakty brytyjskie w tym czasie objęły ogółem 1000 samolotów (z których większość przekazano w wersjach późniejszych), a pierwszym dywizjonem RAF wyposażonym w Tomahawki Mk I (z czterema karabinami maszynowymi w skrzydłach) stał się w sierpniu 1941 r. 2 dywizjon współpracy z armią, stacjonujący w Sawbridgeworth w Anglii. Następne samoloty były dostarczane do Takoradi w Afryce Zachodniej, skąd przelatywały w poprzek kontynentu „na własnych skrzydłach” do służby na Środkowym Wschodzie; pierwsze przekazano do 12 dywizjonu w Sidi Heneish w październiku tego samego roku.

P-40E Kittyhawk numer 41-36504 bazujący w Randolph Field. Pierwsza z wersji samolotów P-40 Warhawk przeznaczonych do służby w USAAF w Europie w 1942 r. latała w licznych amerykańskich dywizjonach w rejonie Morza Śródziemnego, lecz ogólnie ustępowała większości myśliwców alianckich.

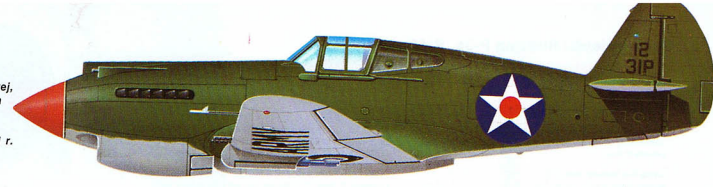


Samolot Hawk 81A-2 Tomahawk (P-8168), na którym latał Charles Older z 3 dywizyonu Hell's Angels (Anioły Piłkiet) Amerykańskiej Grupy Ochotniczej, dowodzonej przez legendarnego Claire Chennaulta, bazował wiosną 1942 r. w Kunming w Chinach. Pod wiatrochronem widac wyraźnie 10 symboli odniesionych zwycięstw powietrznych. W tej samej grupie ochotniczej odbywał krótki staż bojowy polski as myśliwski Witold Urbanowicz, zestrzelony przez dwa samoloty japońskie.



Tomahawk Mk IIB, AH806 z 400 (kanadyjskiego) dywizyonu, na początku 1942 r. bazował w Odiham w Hants. Inne myśliwce przewyższały go osiągami, dlatego służył on w Wielkiej Brytanii głównie do treningu współpracy z armią lotową.

Choć ten P-40C jest pokazany z oznakowaniami 31 grupy poscigowej, nie była ona zasadniczo wyposażona w P-40, a tego samolotu używano prawdopodobnie do treningu w Selfridge Field w Michigan, w 1941 r.



Wśród pierwszych P-40C dostarczonych do Wielkiej Brytanii był Tomahawk Mk IIA, AH925, który dołączył do formacji w połowie 1940 r. Otrzymał standardowy kamuflaż z plam w kolorach ciemnozielonym i ciemnoniebieskim na powierzchniach górnych i bocznych, a na powierzchniach dolnych wyjątkowe malowanie błkitne z jednym skrzydłem czarnym.



Kiepski debiut w Pearl Harbor

Samoloty produkowano w Buffalo w stanie Nowy Jork pod oznaczeniem P-40B (oznaczenie P-40A nie było używane dla samolotów w służbie amerykańskiej, stosowano je dla pierwszej wersji eksportowej). Powstało 131 maszyn w tej wersji. Wprowadzono w niej opancerzenie kabiny i uzbrojenie złożone z karabinów maszynowych: czterech kalibru 7,62 mm w skrzydłach i dwóch kalibru 12,7 mm w przedniej części kadłuba. Kiedy w grudniu 1941 r. zaatakowali Japończycy, na Filipinach było 107 P-40 i P-40B, lecz w wyniku zaskoczenia do akcji wystartowały tylko cztery z nich. W ciągu czterech dni liczba tych myśliwców latających w 20 i 34 dywizyjone poscigowym spadła do 22. Wersja Tomahawk Mk IIA dla RAF była odpowiednikiem P-40B (Hawk 81A-2) i większość ze 110 samolotów trafiła prosto na Środkowy Wschód. Sto innych Tomahawków Mk IIA zamówionych przez RAF przekazano do Chin, gdzie weszły w skład American Volunteer Group (Amerykańskiej Grupy Ochotniczej, utworzonej przez pułkownika Claire Chennaulta). Następną wersją to P-40C (Hawk 81A-3) z samouszczelniającymi się po przecieciu zbiornikami paliwa; tylko 193 z nich trafiły do USAAC (US Army Air Corps), lecz pod oznaczeniem Tomahawk Mk IIB stała się ona podstawową wersją tomahawków RAF-u. Wyprodukowano 945 maszyn pod tym oznaczeniem. 21 z nich utracono podczas przewozu drogą morską, a 73 dostarczono wprost do ZRRR. W samoloty te wyposażono dwójmy myśliwskie, myśliwsko-rozpoznawcze i współpracujące z armią RAF o numerach 2, 13, 26, 168, 171, 231, 239, 241, 268, 400, 414, 430 i 613, stacjonujące w Wielkiej Brytanii oraz dywizyjony 94, 112, 208, 250 i 260 na Środkowym Wschodzie. Znalazły się one także w 2 i 4 dywizyjone SAAF (South African Air Force) i 3 dywizyjone

Przekrój perspektywiczny Curtiss P-40E Kittyhawk I

- 1 Wykazuje aerodynamiczne steru kierunku
- 2 Górny zawias steru kierunku pod kontrolną stateczką pionowego
- 3 Zaczep i osłona linowej anteny radiostacji
- 4 Tylna ścianka osłony osi lewej i prawej strony stateczki pionowego
- 5 Struktura stateczki pionowego
- 6 Rurki obrotu steru kierunku
- 7 Struktura steru kierunku
- 8 Napięta wyważająca steru kierunku
- 9 Napięta wyważająca steru kierunku (na zawiasie do prawej strony)
- 10 Napięta wyważająca steru kierunku (na zawiasie do lewej strony)
- 11 Struktura steru wysokości
- 12 Wykazuje aerodynamiczne steru wysokości
- 13 Struktura stateczki pomocniczej
- 14 Górny zawias steru kierunku
- 15 Dźwignia napędu sterowania
- 16 Ciężna do napędu
- 17 Ciężna napędu sterowania
- 18 Ciężna napędu sterowania (na zawiasie wysokości)
- 19 Zamocowana tylnego koła samochodowego napędu klapy wyważającej steru wysokości
- 20 Mechanizm sterowania podwozia tylnego
- 21 Pokrywa wleznika
- 22 Pokrywa łoża podwozia tylnego
- 23 Osłona podwozia tylnego
- 24 Osłona podwozia tylnego
- 25 Gniazdo do podpięcia urządzenia samolotu na tylny czołowy kadłuba
- 26 Osłona skłonu podwozia tylnego
- 27 Zespół rolek innowego układu sterowania klapiami wyważającymi steru wysokości
- 28 Osłona skłonu podwozia tylnego
- 29 Osłona skłonu podwozia tylnego
- 30 Pokrywa wleznika

- 31 Lewa potoka stateczki pionowego
- 32 Lewy segment steru wysokości
- 33 Linowe anteny radiostacji
- 34 Rolki napędu stateczki kadłuba
- 35 Rzędnikowy zbiornik płynu hydraulicznego
- 36 Automatische radowe urządzenie kierownicze (APF)
- 37 Obracająca antena radiostacji
- 38 Masz anteny radiostacji
- 39 Koła do sterowania steru kierunku
- 40 Pokrywa łoża wyposażenia radiowego (do lewej strony)
- 41 Radiostacja radio-czołowa
- 42 Rama łoża radiostacji
- 43 Ciężna steru wysokości (osłodałowa)
- 44 Zespół odpowiadający i sterowanie systemu hydraulicznego
- 45 Rurki linok sterujących steru kierunku
- 46 Rurki linowe
- 47 Butla termowa
- 48 Wyposażenie radowe (osłodałowa)
- 49 Zbiornik płynu hydraulicznego
- 50 Rama hydrauliczna
- 51 Odniesienie połączenia skrzydło-kadłuba
- 52 Odniesienie czoła kadłuba
- 53 Skrzydłom
- 54 Połączenie zbiornik paliwa, pojemność 134 l
- 55 Rurka osłony zbiornik
- 56 Przewody paliwowe
- 57 Tylny stacy kabiny
- 58 Zespół czoła
- 59 Osłodałowa do tyłu czoła kabiny pilota
- 60 Lusterko osłodałowe (na zawieszonym)
- 61 Mechanizm z samostopem tylna przednia
- 62 Odniesienie przystrojone
- 63 Ciężnik elektryczny
- 64 Zespół obrotu sterowania silnikiem w kabine
- 65 Koła sterowania klapiami wyważającymi
- 66 Dźwignia sterowania klapiami skrzydłowym

- 67 Fotel pilota
- 68 Dźwignia sterowania sterem wysokości
- 69 Wprowok łoża pilota (na górnym podporu skrzydła)
- 70 Dźwignia pompy hydraulicznej
- 71 Duplek sterowy
- 72 Pełni steru kierunku z cylindrem napędzającym hamulcowy podwozia
- 73 Przegroda ogonowa
- 74 Zbiornik oleju o pojemności 49 l
- 75 Płaszcz celowniczy
- 76 Przewodzenie podciężnica sterowania łoża skrzydłowym
- 77 Linie układu sterowania łożami
- 78 Bębny linok sterowania łożami
- 79 Silniczek napędu kłopy
- 80 Napięta wyważająca łoża
- 81 Lewa łoża

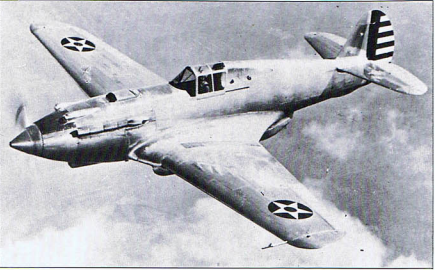
- 82 Lewe światło pozycyjne
- 83 Rurka pilota na wysięgniku
- 84 Pokrywa skrzydła
- 85 Pokrywy wlezników do zasobników amunicyjnych
- 86 Maszka celownicza
- 87 Zbiornik ekspansyjny płynu chłodzącego silnik, pojemność 13 l
- 88 Kołano kanału dźwigowego powierza do gaźnika
- 89 Wlewnik mocowania zastrzała łoża silnika
- 90 Dźwigacz strzyki
- 91 Rzędnikowy zbiornik elektryczny
- 92 Dźwignia połączeń elektrycznych
- 93 Rurka łoża silnika
- 94 Amortyzatory silnika na łożu
- 95 Rury wysiękowe
- 96 Światła opóźnienia
- 97 Silnik Allison V-1710-39
- 98 Osłodałowa wlezu powierza do gaźnika
- 99 Osłodałowa przedniej radiostacji, obrotor anteny
- 100 Termometr płynu chłodzącego
- 101 Wyl pusty smigła
- 102 Kołanki smigła
- 103 Łożysko smigła Curtiss Electric
- 104 Wlewnik powierza do gaźnika (osłodałowa)
- 105 Kłany powierza
- 106 Ciężnica oleju (na środku)
- 107 Obrotowce (łoża i obu stron)

- 108 Zamocowanie ośrodek
- 109 Przewod odpowiadający łoża do amunicyj
- 110 Koła napędu powierza głównego
- 111 Sterowanie osłony wylotu
- 112 Pokrywa wleznika (dow odciąż)
- 113 Dłony zastawki łoża silnika
- 114 Ciężny powierza
- 115 Odniesienie napędu skrzydła
- 116 Odniesienie mocowania strzyki do kadłuba
- 117 Ciężnica na skrzydła
- 118 Połączenie skrzydła z kadłubem
- 119 Struktura skrzydłowej części skrzydła (łoża i wlezniki)
- 120 Kłany regulacyjne (nie ustawiane na stałe na ziemi)
- 121 Przewod oleju
- 122 Komunikacja prawej końcówki skrzydła
- 123 Przewod oleju pozycyjne
- 124 Zespół skrzydła
- 125 Regulacyjowa wielopodziałowa struktura skrzydła

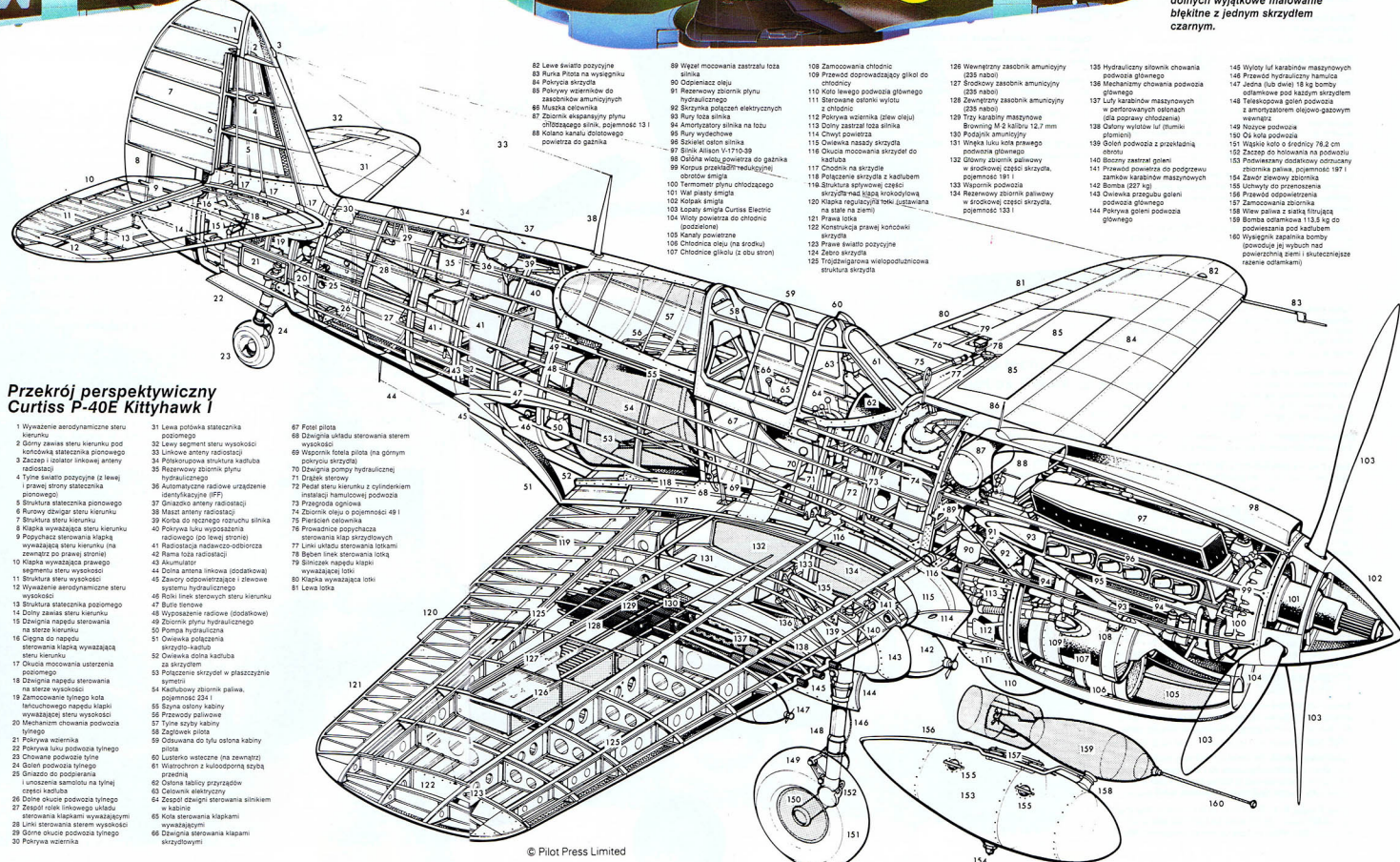
- 126 Wewnętrzny zasobnik amunicyj
- 127 Środkowy zasobnik amunicyj (235 naboi)
- 128 Zewnętrzny zasobnik amunicyj (235 naboi)
- 129 Try karabiny maszynowe Browning M2 kalibru 12,7 mm
- 130 Podłokaj amunicyj
- 131 Wlewnik łoża silnika
- 132 Dłony zbiornik paliwowy w środkowej części skrzydła, pojemność 19 l
- 133 Wprowok podwozia
- 134 Rzędnikowy zbiornik paliwowy w środkowej części skrzydła, pojemność 133 l

- 135 Hydrauliczny zbiornik oleju podwozia podwozia głównego
- 136 Mechanizm oleju podwozia głównego
- 137 Łożysko karabinów maszynowych w przednich częściach osłodałowej (dla poprawy celowania)
- 138 Osłodałowa wylotu (łuski, tłumiki, tłumiki)
- 139 Bębny podwozia z przedziałami obrotu
- 140 Bębny sterowni górnego
- 141 Przewod powierza do podgrzewania zamków karabinów maszynowych
- 142 Bomba (207 kg)
- 143 Odniesienie przystrojone łoża podwozia głównego
- 144 Pokrywa łoża podwozia głównego

- 145 Wlewnik kalibrow maszynowych
- 146 Przewod hydraulicznej hamulca
- 147 Jedna łoża (dow 18 kg bomby osłodałowe pod każdym skrzydłem)
- 148 Tenkopolowa łoża podwozia z amortyzatorem oleju-gazowym wlewnik
- 149 Nowy podwozia
- 150 Os łoża podwozia
- 151 Wlewnik koła o średnicy 76,8 cm
- 152 Zaczep do holowania na podwoziu
- 153 Potwierzenie dostawek odpowiadających
- 154 Zawór sterowy zbiornika
- 155 Lusterko do przesłania
- 156 Przewod odpowiadający
- 157 Zamocowanie zbiornika
- 158 Wlewnik paliwa - skłona foliowa
- 159 Bomba osłodałowa 113,2 kg do podwozia (na podwoziu)
- 160 Wykazuje zapalniki bomby (osłodałowa) (w wypadku niepowodzenia zamyka się, skutecznie zapalając osłodałowa)



Prototyp XP-40 (Haw 81) został przebudowany z dziesięcioletniego egzemplarza seryjnego P-35A (30-18) przez wyposażenie w silnik Allison V-1710-11. Był oblatany w październiku 1938 r. W pokazanej tu początkowej formie miał chłodnicę umieszczoną pod kadłubem z skrzydłem.



Curtiss P-40 – wersje i warianty

Curtiss XP-40 (Hawk 81): prototyp z silnikiem Allison V-1710-19, przebudowany z P-36A (numer 30-18, przerwany w 38-010), masa całkowita 3119 kg.

Curtiss P-40 Warhawk (Hawk 81A): silnik Allison V-1710-33; 200 sztuk wyprodukowano w 1940 r. (numery od 39-156 do 39-269 i od 40-292 do 40-337); masa całkowita 3277 kg.

Curtiss Tomahawk Mk I (Hawk 81A-1): wariant P-40 dla RAF, wyprodukowano 140 sztuk (numery ewidencyjne RAF od AH741 do AH860).

Curtiss P-40A Warhawk: jeden egzemplarz dla USAAC, przebudowany w 1942 r. na wariant do rozpoznania fotograficznego z P-40 (numer 40-336).

Curtiss P-40B Warhawk (Hawk 81A-2): silnik Allison V-1710-33; opancerzenie kabiny i wzmacnione uzbrojenie; wyprodukowano 131 sztuk dla USAAC (numery od 41-5200 do 41-5304 i 41-13297 do 41-1327); masa całkowita 3447 kg.

Curtiss Tomahawk Mk IIA (Hawk 81A-2): wariant P-40B dla RAF; wyprodukowano 210 sztuk, lecz 100 z nich trafiło do American Volunteer Group w Chinach (numery ewidencyjne RAF od AH881 do AH950).

Curtiss P-40C Warhawk (Hawk 81A-3): silnik Allison V-1710-33; zbiorniki paliwa samorozciągalne się do przodu; 192 sztuk wyprodukowano dla USAAC w 1941 r. (numery od 41-13328 do 41-13520); masa całkowita 3655 kg.

Curtiss Tomahawk Mk IIB (Hawk 81A-3): wariant P-40C dla RAF; wyprodukowano 945 sztuk (numery ewidencyjne RAF od AH991 do AH999, od AK210 do AK270, od AK270 do AK281 i od AK218 do AK217), około 600 sztuk w RAF, pozostałe zostały utracone podczas transportu morskim lub przekazane innym krajom; 15 pozostało w USA.

Curtiss P-40D Warhawk (Hawk 81A-2): silnik Allison V-1710-39 (FR); pogłębiona chłodnica, skrzydłowe karabiny maszynowe kalibru 12,7 mm i podwieszenia dla bomb; 23 sztuki wyprodukowano dla USAAC (numery 40-359 do 40-381); masa całkowita 3874 kg.

Curtiss Kittyhawk Mk I (Hawk 81A-2): wariant P-40D dla RAF; wyprodukowano 560 sztuk (numery ewidencyjne RAF od AK571 do AL230); 24 dla RCAF i 17 dla Turcji.

Curtiss P-40E Warhawk (Hawk 81A-3): silnik Allison V-1710-39 (FR); uzbrojenie skrzydłowe zwiększone do 6 karabinów maszynowych; wyprodukowano 2020 sztuk dla USAAF (numery 40-356, od 40-368 do 40-681, od 41-5305 do 41-5744, od 41-13241 do 41-13296, od 41-24776 do 41-25195 i od 41-35874 do 41-39553); masa całkowita 4013 kg.

Curtiss Kittyhawk Mk IA (Hawk 81A-3): wariant P-40E dla RAF; wyprodukowano 1500 sztuk, z których 911 służyło w RAF, z pozostałych 171 utracono podczas transportu morskim do ZSRR lub na Środkowy Wschód, inne przekazano do Kanady, Australii i Nowej Zelandii (numery ewidencyjne RAF od ET100 do EV959).

Curtiss XP-40F (Hawk 81D): prototyp z silnikiem Merlin, przebudowany z seryjnego P-40D (numer 40-360); masa całkowita 4295 kg.

Curtiss P-40F Warhawk: silnik Packard Merlin; 1311 sztuk wyprodukowano dla USAAF (numery od 41-13600 do 41-13695, od 41-13697 do 41-14599 i od 41-19733 do 41-20044); masa całkowita 4480 kg.

Curtiss Kittyhawk Mk II i Mk IIA: 330 samolotów przebudowanych dla RAF z amerykańskich P-40F (seria z numerami od 41-13697 do 41-14599; numery ewidencyjne RAF od FL219 do FL448 i 59400 do 59499); 80 zamówiono do USAAF; 7 utracono na morzu i 7 przekazano lotnictwu Wolnej Francji.

Curtiss P-40G Warhawk: 46 samolotów ze skrzydłami od Tomahawków Mk I RAF; 29 zaliczono do P-40 wymienionych powyżej, ponadto nowe o numerach od 42-14281 do 42-14274, 42-14277, 42-14278 i 42-14281.

Curtiss P-40H: koncepcja ulewianiona.

Curtiss P-40J: proponowana wersja z turbodoładowanym silnikiem Allison, zrezygnowano z niej na korzyść wersji z silnikiem Merlin.

Curtiss P-40K Warhawk: silnik Allison V-1710-73; dodana mała owiewka grzbietowa; wyprodukowano 1300 sztuk dla USAAF (numery od 42-9730 do 42-10429 i od 42-45722 do 42-46321); masa całkowita 4540 kg.

Curtiss P-40L Warhawk: wersja z silnikiem Packard Merlin oraz zmniejszonym uzbrojeniem, opancerzeniem i zapasem paliwa; 700 sztuk wyprodukowano dla USAAF (numery od 42-10430 do 42-11129); masa całkowita 4131 kg.

Curtiss P-40M Warhawk: silnik Allison V-1710-81; poza zmianami wynikającymi z zabudowy silnika zbilanso do P-40K; wyprodukowano 600 sztuk dla USAAF (numery od 43-5403 do 43-6002); 21 przebudowano dla RAF (patrz Kittyhawk Mk III poniżej); masa całkowita 3859 kg.

Curtiss Kittyhawk Mk III: wariant P-40M dla RAF; 616 sztuk dostarczono na Środkowy Wschód, w tym 21 P-40M (numery ewidencyjne RAF od FL710 do FL730) przejęte z serii amerykańskiej (numery od 43-5403

43-6002); inne samoloty miały numery ewidencyjne RAF od FL875 do FL905, od FR111 do FR140, od FR210 do FR381, od FR385 do FR392, od FR412 do FR521, od FR779 do FR872 i od F3100 do F5269).

Curtiss P-40N Warhawk (do serii N-15): silnik Allison V-1710-81; wersja o zmniejszonej masie; 1977 sztuk wyprodukowano dla USAAF w latach 1943-1944 (numery od 42-104420 do 42-106405); masa całkowita 4016 kg.

Curtiss P-40N Warhawk (seria N-20 do N-35): silnik Allison V-1710-99; wyprodukowano 3023 sztuki dla USAAF w latach 1943-1944 (numery od 42-106406 do 42-106428, 43-22752 do 43-24761 i od 44-7001 do 44-8000).

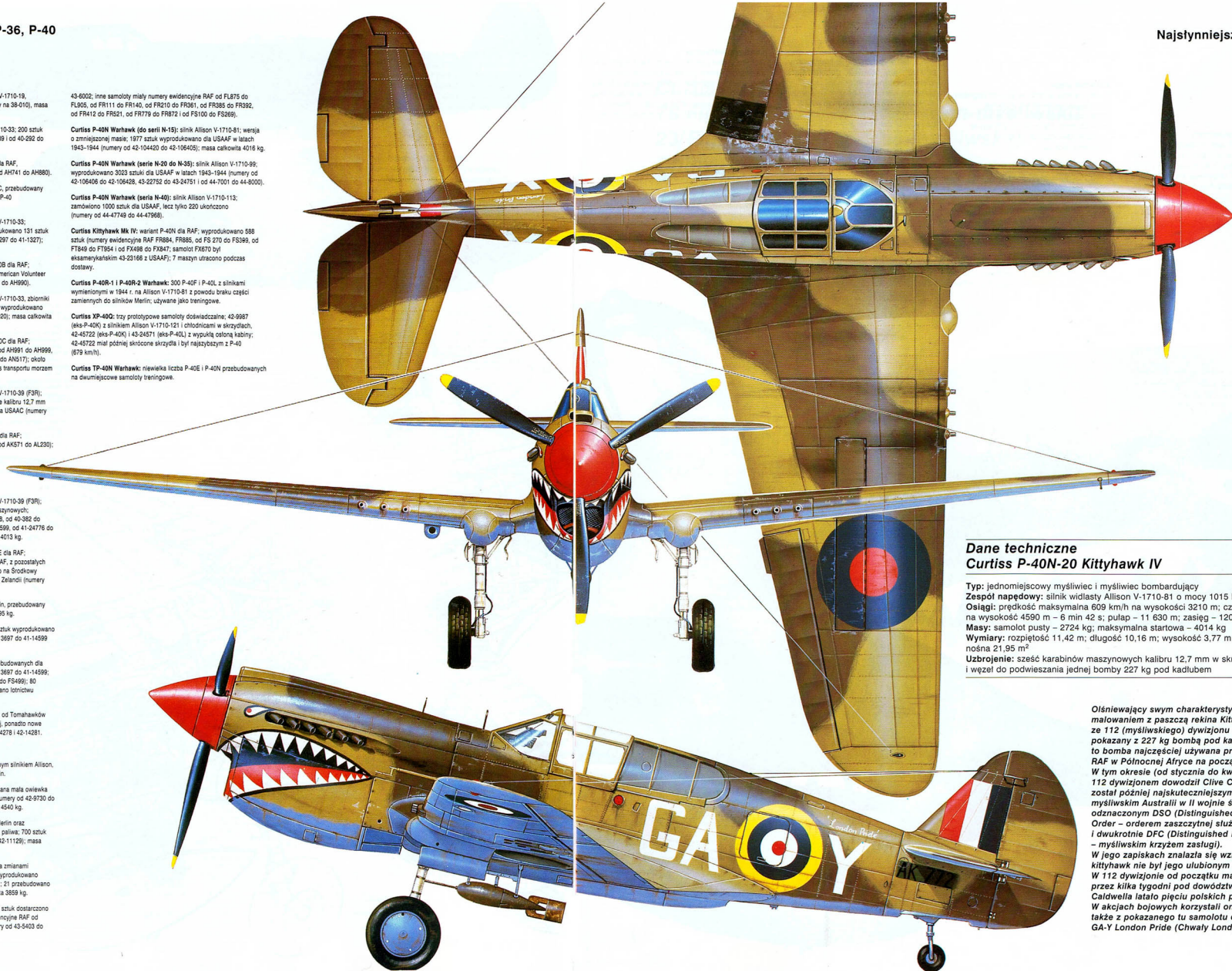
Curtiss P-40N Warhawk (seria N-40): silnik Allison V-1710-113; zamierzono 1000 sztuk dla USAAF, lecz tylko 220 ukończono (numery od 44-47749 do 44-47968).

Curtiss Kittyhawk Mk IV: wariant P-40N dla RAF; wyprodukowano 588 sztuk (numery ewidencyjne RAF FR884, FR885, od FS 270 do FS396, od FT849 do FT954 i od FX498 do FX947; samoloty FX870 był eksperymentalnym 42-23166 z USAAF); 7 maszyn utracono podczas dostawy.

Curtiss P-40R-1 i P-40R-2 Warhawk: 300 P-40F i P-40L z silnikami wymienionymi w 1944 r. na Allison V-1710-81 z powodu braku części zamienianych do silników Merlin; używane jako treningowe.

Curtiss XP-400: trzy prototypowe samoloty doświadczalne; 42-9987 (eks-P-40K) z silnikiem Allison V-1710-121 i chłodnicami w skrzydłach, 42-45722 (eks-P-40K) i 43-24571 (eks-P-40L) z wypukłą osłoną kabiny; 42-45722 miał półprzezroczyste skrzydła i był najszybszym z P-40 (879 km/h).

Curtiss TP-40N Warhawk: niewielka liczba P-40E i P-40N przebudowanych na dwumiejscowe samoloty treningowe.



Dane techniczne Curtiss P-40N-20 Kittyhawk IV

Typ: jednomiejscowy myśliwiec i myśliwiec bombardujący
Zespół napędowy: silnik widlasty Allison V-1710-81 o mocy 1015 kW (1380 KM)
Osiągi: prędkość maksymalna 609 km/h na wysokości 3210 m; czas wznoszenia na wysokość 4590 m – 6 min 42 s; pułap – 11 630 m; zasięg – 1200 km
Masy: samolot pusty – 2724 kg; maksymalna startowa – 4014 kg
Wymiary: rozpiętość 11,42 m; długość 10,16 m; wysokość 3,77 m; powierzchnia nośna 21,95 m²
Uzbrojenie: sześć karabinów maszynowych kalibru 12,7 mm w skrzydłach i węzeł do podwieszania jednej bomby 227 kg pod kadłubem

Oliśniewający swym charakterystycznym malowaniem z paszczą rekina Kittyhawk Mk I ze 112 (myśliwskiego) dywizjonu RAF jest tu pokazany z 227 kg bombą pod kadłubem; była to bomba najczęściej używana przez myśliwce RAF w Północnej Afryce na początku 1942 r. W tym okresie (od stycznia do kwietnia 1942 r.) 112 dywizjonem dowodził Clive Caldwell, który został później najsukcesywniejszym pilotem myśliwskim Australii w II wojnie światowej, odznaczony DSO (Distinguished Service Order – orderem szczytnej służby) i dwukrotnie DFC (Distinguished Fighter Cross – myśliwskim krzyżem zasługi). W jego zapiskach znalazła się wzmianka, że Kittyhawk nie był jego ulubionym samolotem. W 112 dywizjonie od początku marca 1942 r. przez kilka tygodni pod dowództwem Caldwell'a latało pięciu polskich pilotów. W akcjach bojowych korzystali oni czasem także z pokazanego tu samolotu dowódcy GA-Y London Pride (Chwały Londynu).



Kittyhawk Mk IA RAF, rozpoznawalny po sześciu karabinach maszynowych w skrzydłach i silniku Allison (zwracają uwagę rury wdechowe zebrane w pary). Choć to zdjęcie wykonano w Wielkiej Brytanii w kwietniu 1942 r., większość kittyhawków RAF służyła na Środkowym Wschodzie.



P-40K z 23 grupy myśliwskiej (prawdopodobnie samolot z 74 dywizjonu myśliwskiego), lotnisko w Kweilin w Chinach, początek 1944 r. Pod wiatrochronem widać namalowanych pięć symboli zwycięstw powietrznych. Okragły symbol z przodu kadłuba (w „paszczy rekin”) to osobisty znak pilota.

RAAF (Royal Australian Air Force). Przy maksymalnej masie startowej 3658 kg (w porównaniu z 3119 kg dla XP-40), P-40C był najwolniejszy ze wszystkich produkowanych wersji, rozwijając prędkość maksymalną 582 km/h na wysokości 4590 m. Po przybyciu do Północnej Afryki pod koniec 1941 r. znacznie ustępował Messerschmittowi Bf 109E i był tylko trochę lepszy od Hawkera Hurricane Mk I, z tego też powodu używano go przede wszystkim do ataków na cele naziemne. Przy wycofywaniu ze służby od połowy 1942 r. wiele byłych Tomahawk Mk IIB RAF przekazano do lotnictwa ZSRR, Turcji i Egiptu.

Nowy nos, nowa nazwa

P-40D (Hawk 87A-2) miał znacznie przeprojektowany przód kadłuba (stąd nowe oznaczenie producenta) po zastąpieniu silnika Allison V-1710-39 z zewnętrznej przekładnią redukcijną, co pozwoliło na skrócenie nosa o 152 mm. Przekrój poprzeczny nosa został zmniejszony, a chłodnice przesunięto do przodu i pogłębiono; podwozie główne uległo skróceniu, kaliber czterech karabinów maszynowych w skrzydłach zwiększono do 12,7 mm, a kadłubowe karabiny maszynowe usunięto. Wprowadzono pod kadłubem węzeł do podwieszania bomby 227 kg lub odrzucanego dodatkowego zbiornika paliwa o pojemności 197 litrów. P-40D miał prędkość maksymalną 580 km/h, lecz tylko 23 samoloty tej wersji trafiły do USAAC. RAF otrzymał ich 560 i nadal im własne oznaczenie Kittyhawk Mk I.

Pierwsze Kittyhawk Mk I przybyły do Północnej Afryki i dołączyły do tomahawków 112 dywizjonu RAF w grudniu 1941 r., kolejne dostawy skierowano do 94, 250 i 260 dywizjonu w ciągu następujących czterech miesięcy, otrzymały je także 5 i 7 dywizjon SAAF oraz 3 dywizjon RAAF. Dwadzieścia cztery samoloty objęte kontraktami brytyjskimi przekazano do RCAF (Royal Canadian Air Force), a 17 dostarczono do Turcji.

P-40E (Hawk 87A-3) otrzymał nazwę Warhawk (pod którą znane były wszystkie P-40 w służbie amerykańskiej) i był produkowany w znacznych liczbach po ataku na Pearl Harbor. Wprowadzono w nim uzbrojenie złożone z sześciu karabinów maszynowych kalibru 12,7 mm zamontowanych w skrzydłach; w wersji tej wyposażono pierwsze amerykańskie dywizjony myśliwskie kierowane do Wielkiej Brytanii i na Środkowy Wschód w 1942 r. Przy masie startowej 4013 kg P-40E rozwijał prędkość 570 km/h, dorównując myśliwcom Spitfire w wersji tropikalnej (z wielkim filtrem powietrza pod przednią częścią kadłuba – przyp. tłum.). Wyprodukowano 2320 maszyn w tej wersji dla USA, a ponadto 1500 dla RAF (znanych tam jako Kittyhawk Mk IA), z których wiele przekazano potem do RAAF, RNZAF (Royal New Zealand Air Force) i RCAF.

Ponieważ brytyjski silnik Rolls-Royce Merlin, produkowany w znacznej liczbie od 1941 r., miał wymiary prawie takie same jak Allison V-1710, został wybrany jako źródło napędu kolejnej wersji P-40. Seryjny P-40E (nr 40-360) został wyposażony w silnik Merlin 28, otrzymując oznaczenie XP-40F (Hawk 87D) i choć masa samolotu wzrosła do 4295 kg, większa moc silnika brytyjskiego pozwoliła podnieść prędkość maksymalną do 600 km/h na wysokości 5500 m; wersję tę łatwo było rozpoznać po braku wlotu powietrza do gaźnika nad no-

sem – skierowany do dołu kanał dolotowy silnika Allison zastąpiono skierowanym do góry kanałem silnika Merlin, a zmieniony układ dolotowy gaźnika przebadano na trzecim samolocie seryjnym (nr 41-13602), oznaczonym jako YP-40F.

Pierwszych 260 samolotów z silnikiem Merlin miało ten sam kadłub co P-40E, jednak powiększenie powierzchni bocznej przodu kadłuba wywołało zmniejszenie stateczności kierunkowej, więc w późniejszych P-40F tylną część kadłuba przedłużono o 50,8 cm. Maksymalna masa samolotu seryjnego doszła do 4480 kg, a jego prędkość maksymalna spadła do 586 km/h.

Równoległe z ostatnimi P-40F produkowana była wersja P-40K z nieco mocniejszym silnikiem Allison V-1710-73 o mocy 988 kW (1344 KM), dzięki czemu prędkość maksymalna sięgała 589 km/h, dając przewagę nad Bf 109E w Europie i Północnej Afryce oraz nad Mitsubishi A6M („Zeke”) na Dalekim Wschodzie. Jeszcze większą moc dysponowała wersja P-40M, w której zastosowano silnik V-1710-81 rozwijający moc 1015 kW (1380 KM). Wyprodukowano 1300 P-40K (początkowo przewidywanych dla Chin w ramach dostaw Lend-Lease) i 600 P-40M; wszystkie trafiły do USAAF. P-40F produkowano dla RAF w wariantach Kittyhawk Mk II i Kittyhawk Mk IIA, 330 z nich było tymczasowo przebudowanymi samolotami USAAF, które potem miały znowu trafić do dywizjonów amerykańskich, jednak tylko 80 z nich wróciło do USAAF. RAF otrzymała także 616 maszyn w wersji Kittyhawk Mk III, która była odpowiednikiem P-40M.

W międzyczasie produkowano lub planowano wiele innych wersji tymczasowych. Wyprodukowano 45 maszyn P-40G; wersja ta stanowiła połączenie kadłuba kittyhawk’a ze skrzydłem tomahawka dla RAF i sześcioma karabinami maszynowymi kalibru 12,7 mm; wszystkie te samoloty pozostały w USAAF.



P-40F USAAF przygotowują się do startu z pokładu amerykańskiego lotniskowca w celu wsparcia operacji Torch – desantu w Północnej Afryce w listopadzie 1942 r. Amerykańskie flagi (Stars and Stripes – gwiazdy i pasy) namalowano na samolotach podczas tej operacji dla ułatwienia identyfikacji przez siły francuskie, którym standardowe znaki rozpoznawcze USAAF były mało znane.

Curtiss P-40E Warhawk
76 Fighter Squadron (dywizjon myśliwski)
23 Fighter Group (grupa myśliwska)
Chiny

Wlot powietrza
Długi kanał wlotowy nad silnikiem doprowadzał powietrze do gaźnika zamontowanego z tyłu silnika.

Lotki i kłapy
Sterowanie poprzeczne zapewniały wyposażone w kłapki wyważające zwykłe lotki, połączone układem linkowym z drążkiem sterowym. Kłapy były typu krokodylowego.

Skrzydła
Konstrukcja skrzydeł była trójdźwigarowa. Dźwigar główny znajdował się w mniej więcej jednej czwartej cięciwy, dwa pozostałe rozmieszczono przed nim i za nim. Do przedniego zamocowane były segmenty noska, a do tylnego lotki i kłapy. Końcówki skrzydeł stanowiły osobne podzespoły.

Chłodnica
Charakterystyczny dla późniejszych wersji P-40 duży wlot pod kółkami smigła doprowadzał powietrze do chłodnic, zamontowanych pod silnikiem. Chłodnica środkowa była chłodnicą oleju, a dwie boczne obniżaly temperaturę glikolu chłodzącego blok silnika.

Zespół napędowy
Samolot P-40E był napędzany 12-cylindrowym silnikiem wlotowym Allison V-1710-39 o mocy 857 kW (1165,5 KM). Większość myśliwców P-40 miała silniki Allison, jednak wersja P-40F otrzymała silnik Packard V-1650 (licencyjny Rolls-Royce Merlin).

Celownik
P-40E był wyposażony w elektryczny, podświetlany celownik, dostarczający szeregu istotnych informacji ułatwiających celowanie i skuteczne strzelanie. Na wypadek jego awarii przed wiatrochronem umieszczono tradycyjny celownik z pierścieniem.

Lusterko wsteczne
Pomimo sporych okien w bokach kadłuba za podglądkiem pilota, oszklenie kabiny P-40 nie zapewniało dobrej widoczności ku tyłowi. Zamocowane na ramie wiatrochronu lusterko wsteczne choć w części miało rekompensować pilotowi tę niedogodność.

Pilot
Pilotem samolotu przedstawionego na ilustracji był porucznik Dallas GINGER. Latając w 76 dywizjonie myśliwskim w Chinach, zasłużył on na miano asa, zaliczając zestrzelenie pięciu samolotów japońskich.

Paliwo
Paliwo mieściło się w trzech głównych zbiornikach wewnętrznych. Zbiornik kadłubowy, mieszczący 234 l benzyny lotniczej, znajdował się za kabiną w dolnej części kadłuba. W środkowej części skrzydła ulokowano dwa zbiorniki – główny o pojemności 191 l i rezerwowo o pojemności 133 l.

Radiostacja
Między zaczepem na końcówce statecznika pionowego i końcówkami skrzydeł a sporym masztem za kabiną rozpięte były linki antenowe radiostacji. Same urządzenia nadawczo-odbiorcze znajdowały się wewnątrz kadłuba (w luku, na którego pokrywę namalowany jest znak rozpoznawczy).

Symbol na sterze kierunku
Napis „Trzymaj się sam” i nie pozostawiające żadnych wątpliwości co do intencji pilota malowidło to typowy przykład twórczości stanowiącej od lat przedmiot badań hobbystów oraz historyków broni i barwy. W rzeczywistości P-40 nie był w stanie dotrzymać pola takim samolotom japońskim jak Nakajima Ki-43 czy Mitsubishi A6M – oba były od niego znacznie zwrotniejsze, jeśli nawet ustępowały mu nieco pod innymi względami. Wysoki poziom wyszkolenia i doskonała taktyka pozwalały załogom alianckim wyważyć i utrzymać ograniczoną przewagę w powietrzu.

Usterzenie
Duży ster kierunku i stery wysokości miały rogowe wyważenie aerodynamiczne oraz były wyposażone w kłapki wyważające. Kłapka wyważająca steru kierunku była wychylana popychaczem umieszczonym z lewej strony steru.

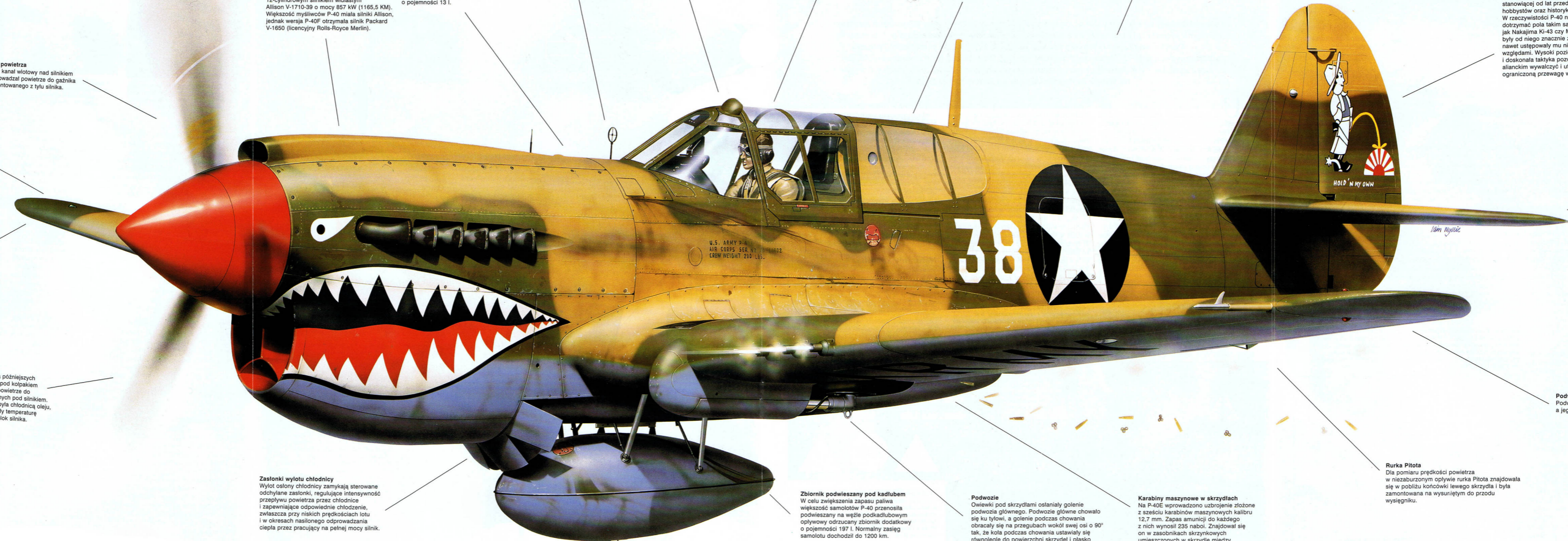
Podwozie tyne
Podwozie tyne było całkowicie chowane, a jego luk zamknięty dwudzielną pokrywą.

Rurka Pitota
Dla pomiaru prędkości powietrza w niezaoburzonej opływie rurka Pitota znajdowała się w pobliżu końcówki lewego skrzydła i była zamontowana na wysuniętym do przodu wysięgniku.

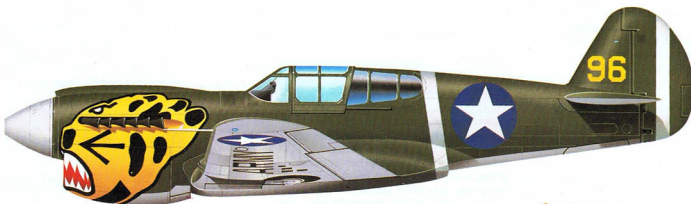
Zbiornik podwieszany pod kadłubem
W celu zwiększenia zapasu paliwa większość samolotów P-40 przenosiła podwieszany na węźle podkadłubowym opływowy odrzucony zbiornik dodatkowy o pojemności 197 l. Normalny zasięg samolotu dochodził do 1200 km.

Podwozie
Owiewki pod skrzydłami osłaniały gołenie podwozia głównego. Podwozie główne chowało się ku tyłowi, a gołenie podczas chowania obracały się na przegubach wokół swej osi o 90° tak, że koła podczas chowania ustawiały się równoległe do powierzchni skrzydeł i płasko wchodziły do wnęk przewidzianych na nie luków między głównym a tylnym dźwigarem skrzydła.

Karabiny maszynowe w skrzydłach
Na P-40E wprowadzono uzbrojenie złożone z sześciu karabinów maszynowych kalibru 12,7 mm. Zapas amunicji do każdego z nich wynosił 235 naboi. Znajdował się on w zasobnikach skrzydłowych umieszczonych w skrzydle między dźwigarami za karabinami maszynowymi (w kierunku końców skrzydeł).



Zasłony wylotu chłodnicy
Wyloty osłony chłodnicy zamykają sterowane odchylane zasłony, regulujące intensywność przepływu powietrza przez chłodnicę i zapewniające odpowiednie chłodzenie, zwłaszcza przy niskich prędkościach lotu i w okresach nasilonego odprowadzania ciepła przez pracujący na pełnej mocy silnik.



Pokazany z bombą o masie 227 kg pod kadłubem Kittyhawk Mk III, FR241 ze 112 dywizyonu RAF, wchodzącego w skład 239 skrzydła, stacjonującego w bazie Cutella we Włoszech podczas pierwszych pięciu miesięcy 1944 r. W tym okresie schemat kamuflażu nazywany od swych kolorów „plasek i szpinak” był standardowy dla śródziemnomorskiego rejonu działań.



P-40E z namalowaną na osłonach silnika wielką głową tygrysa należał do 11 dywizyonu myśliwskiego 343 grupy myśliwskiej, stacjonującego w Fort Glenn na Alasce pod koniec 1942 r.; grupa ta uczestniczyła w akcjach nad Aleutami.

W wersji P-40J zamierzano użyć turbodoładowanego silnika Allison, jednak nie została ona zrealizowana z powodu wprowadzenia silnika Rolls-Royce Merlin. W wersji P-40L, wyprodukowanej w liczbie 700 sztuk dla USAAF (lecz ani jednej dla RAF), zastosowano licencyjny silnik Packard (Merlin) V-1650-1. Wiele samolotów tej wersji miało zdemontowane dwa karabiny maszynowe i opancerzenie oraz zmniejszony zapas paliwa dla poprawienia osiągnięć.

Ostatnim z Warhawków był P-40N, który wszedł do produkcji pod koniec 1943 r., a jego dostawy dla USAAF rozpoczęły się w marcu następnego roku. Była to lepsza wersja, w której powrócono do silnika Allison i usunęto przedni zbiornik paliwa w kadłubie. Samoloty z pierwszych serii produkcyjnych od -1 do -15, liczących łącznie 1977 maszyn, były uzbrojone tylko w cztery skrzydłowe karabiny maszynowe, a ich całkowita masa wynosiła 4081 kg. Następnie 3023 samoloty serii od -20 do -35 miały silniki V-1710-99 i uzbrojenie złożone z sześciu karabinów maszynowych; dostosowano je do podwieszania pod kadłubem bomby o masie 227 kg. Ostatnia, 40. seria produkcyjna miała silniki V-1710-115 i weszły podskrzydłowe dla dwóch dodatkowych bomb o masie 227 kg; zamówiono 1000 maszyn w tym wariantcie, jednak produkcję warhawków zakończono we wrześniu 1944 r., kiedy zdołano ukończyć tylko 220 z nich. Dla RAF wyprodukowano 558 maszyn tej wersji, jako Kittyhawk Mk IV – był to odpowiednik wariantu P-40N-20.

Wiele wersji, wiele pól działań

W 1944 r., w zastąpieniu silników Merlin na myśliwcach North American P-51 Mustang, pojawiło się znaczne zapotrzebowanie na części zamienne do nich, w wyniku czego 300 P-40F i P-40L przebudowano, wyposażając je w silniki V-1710-81 i nadając im oznaczenia odpowiednio P-40R-1 i P-40R-2.

Zbudowano trzy doświadczalne XP-40Q z silnikami V-1710-121 i chłodnicami przeniesionymi do skrzydeł; pierwszym z nich był przebudowany P-40K (nr 42-9987) z czteropłatowym śmigłem, następnie to P-40K (numer 42-45722) i P-40N (numer 43-24571) z wypukłą osłoną kabiny, zapewniającą lepszą widoczność; rozpiętość samolotu nr 42-45722 zmniejszono później do 10,79 m, a jego chłodnicę powrócili pod silnik – w tej konfiguracji był najszybszym z warhawków, osiągając prędkość maksymalną 679 km/h na wysokości 6273 m. Ponadto kilka P-40E i P-40N przebudowano na dwumiejscowy wariant treningowy, oznaczony TP-40N.

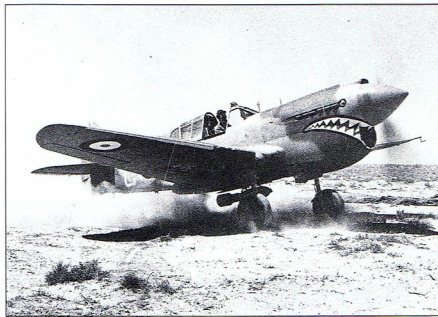
Warhawk USAAF służyły na niemal wszystkich frontach II wojny światowej w wielu grupach myśliwskich i pościgowych, między innymi w 8 i 49 grupie 5 Armii Lotniczej USA na Dalekim Wschodzie w okresie od 1942 do 1944 r., w 15 i 18 grupie myśliwskiej 7 Armii Lotniczej USA od 1941 do 1944 r., w 57 i 79 grupie myśliwskiej 9 Armii Lotniczej USA w rejonie Morza Śródziemnego między 1942 a 1944 r., w 51 grupie pościgowej 10 Armii Lotniczej USA w Indiach i Birnie między 1941 a 1944 r. oraz w 27 i 33 grupie myśliwskiej 12 Armii Lotniczej USA w rejonie Morza Śródziemnego w okresie od 1942 do 1944 r. Stanowiły one także trzon obrony myśliwskiej chroniącej Kanał

Panamski w latach 1941–1943, wchodząc w skład 16, 32, 36, 37, i 53 grupy pościgowej. Choć sugerowano, by P-40 pozostały w służbie USAAF w rejonach działań o drugoplanowym znaczeniu w celu zwiększenia dostaw nowocześniejszych myśliwców (takich jak P-38, P-47 i P-51) do działań w najważniejszych strategicznie rejonach, przedłużanie produkcji warhawków stało się pod koniec 1944 r. nieuzasadnione wobec ich wyraźnie słabszych osiągnięć w porównaniu z najnowszymi myśliwcami oraz wobec znacznej ich liczby, jak została wyprodukowana w następstwie.

Wiele tomahawków i kittyhawków dostarczono w ramach kontraktów do RAF, RAAF, RCAF, RNZAF i SAAF, a relatywnie niewielka liczba wyposażonych w nie dywizjonów wynika stąd, iż znaczną część samolotów nabytych przez Wielką Brytanię przekazano do ZSRR w okresie od 1942 do 1943 r. (dotarło 2091 z 2430 wysłanych tam samolotów). Podczas ostatnich dwóch lat wojny USA dostarczyły 377 P-40 (przeważnie w wersji P-40N) do Chin, w 1942 r. pewną liczbę P-40E do Chile, a w następnym roku 89 P-40E do Brazylii. Ostatnimi maszynami tego typu w służbie operacyjnej były P-40N ze 120 dywizjonu Korpusu Lotniczego Armii Holenderskiej, wykorzystywane sporadycznie w latach 1946–1947 w kampanii przeciwko powstańcom w Indonezji.

Wyprodukowano ogółem 16 802 samolotów P-40, w tym 4787 na zamówienia brytyjskie.

Północna Afryka była tym rejonem działań bojowych, gdzie P-40 zdołał zabłysnąć – RAF używały tam kittyhawków z dobrymi efektami. Ten Kittyhawk Mk III należący do sławnego 112 dywizjonu niesie uzbrojenie do atakowania niemieckich celów naziemnych. W walce uzbrojenie tej przeliczone Messerschmittowi Bf 109F kittyhawk okazał się lepszy niż Hurricane.



Tornado w RAF Germany

W okresie zimnej wojny jednostki brytyjskiego lotnictwa wojskowego w Niemczech znajdowały się na pierwszej linii w razie ewentualnego konfliktu między Wschodem a Zachodem.

Poniżej analizujemy typowy sposób działania brytyjskich samolotów Tornado stacjonujących w RFN. Omawiamy również zmiany, jakie zaszły po rozwiązaniu RAF Germany oraz wywołany tym faktem proces przebazowywania dywizjonów brytyjskich z kontynentu na Wyspy Brytyjskie. Ma się on zakończyć w 2002 r.

Udział Wielkiej Brytanii w potencjalnej obronie terenów Europy Zachodniej polegał na przegrupowaniu znacznych sił bezpośrednio w rejon tzw. frontu centralnego. Uzupełnieniem korpusu lądowego armii brytyjskiej były jednostki lotnicze należące do RAF Germany. W schyłkowym okresie zimnej wojny podstawowym samolotem szturmowym RAF-u był potężny dwusilnikowy Panavia Tornado IDS (Interdictory Strike Aircraft – samolot uderzeniowy niszczący infrastrukturę komunikacyjną). Na terenie Niemiec stacjonowało osiem dywizjonów wyposażonych w tę wersję samolotu: 2 dywizjon, operujący na nowych, specjalnie przystosowanych do wykonywania zadań rozpoznawczych Tornadach Mk 1A oraz dywizjony: 9, 14, 15, 16, 17 i 31. Wszystkie one zostały podzielone pomiędzy dwie duże bazy w miejscowościach Brüggen oraz Laarbruch. Laarbruch było pierwszym lotniskiem, na którym pojawiły się tornada należące do RAFG. Stało się tak, gdy

w listopadzie 1983 r. 15 dywizjon pozbył się swoich Blackburn B-103 Buccaneer. W marcu 1984 r. dokonał tego także 16 dywizjon, a w lipcu 20 dywizjon został się ze swoimi jednoniejsowymi jaguarami, również zamieniając je na tornada. W 1989 r. skrzydło zostało uzupełnione, gdy do 2 dywizjonu, latającego dotychczas na jaguarach wyposażonych w specjalne zasobniki, wprowadzono oficjalnie specjalną wersję rozpoznawczą tego samolotu.

W porównaniu z nie wyposażonymi w radar jaguarami, tornada oznaczały spory postęp techniczny w sytuacji wykonywania lotów bojowych w każdych warunkach atmosferycznych: w dzień i w nocy. W związku z tym wersję tę zaczęto wprowadzać również na wyposażenie do skrzydła stacjonującego w bazie w Brüggen. Przeobrażanie rozpoczęło od 31 dywizjonu w listopadzie 1984 r. W następnym roku nowe samoloty dostarczone do 14 i 17 dywizjonu, a w październiku 1986 r. do odbiorców dołączył 9 dywizjon, który przybył bezpośrednio z Anglii. Wiele wysiłku włożono w zabezpieczenie tornad, aby pozostały nie uszkodzone aż do momentu ich

Kamuflaż brytyjskich tornad polegający na pokryciu wszystkich powierzchni nieregularnymi ciemnozielonymi i szarymi plamami jest szczególnie korzystny do maskowania samolotu na tle typowego krajobrazu niemieckiego. Nieuzbrojony samolot na zdjęciu należy do 15 dywizjonu, który stacjonował w bazie RAF Laarbruch.

użycia bojowego. Osłone przed konwencjonalnymi bombami zapewniają samolotom specjalne schronohangary HAS (Hardened Aircraft Shelter – wzmacnione stanowisko dla samolotu). Każdy z dywizjonów posiada 12 takich budowli rozrzuconych po terenie całej bazy. Ich betonowe stropy i stalowe drzwi osłaniały samoloty aż do momentu, gdy ten był gotowy do wyłokowania na pas startowy. Schronohangary są używane nawet w czasie pokoju. Chodzi o to, aby zarówno mechanicy, jak i załogi samolotów oswoiły się z ich małą przestrzenią, która u niektórych mogłaby wywołać klaustrofobię. Większość konstrukcji tego typu znajdujących się na terenie Niemiec w posiadaniu RAFG została zbudowana jako jednostanowiskowe HAS Mk1, choć na przestrzeni lat powstało kilka HAS Mk3, które w nagłej potrzebie mogą pomieścić dwa samoloty.

Naturalny kamuflaż

Schronohangary są zamaskowane dzięki rosnącym wokół drzewom, a widoczne fragmenty betonu zostały pomalowane w taki sposób, aby obiekt nie rzucał się w oczy. Zastosowane specjalne środki chemiczne nadają mu kolor rdzawobrazowy. Wszystkie znaczące instalacje na lotnisku, takie jak: zbiorniki z paliwem, składy amunicyjne oraz same samoloty są ochraniające przez uzbrojone patrole, a dostęp do nich jest ograniczony przeszkodami z drutów kolczastych. Strefę wokół lotniska chronią specjalne jednostki należące do RAF Regiment (pułk piechoty RAF) patrolujące całą okolicę. Dodatkowo lokalizowane są tu stanowiska baterii raketowej przeciwlotniczej, wyposażonej w po-



RETTUNG

RESCUE



11 dywizjon był jedyną latającą na tornadach jednostką rozpoznawczą, jaką dysponował w Niemczech RAF. Do zadań rozpoznawczych służyły specjalnie przystosowane samoloty GR.Mk1A. Emblemat jednostki zawiera wizerunek Waka z będką symbolem Herewarda Wake, opiekuna armii.



9 dywizjon został wyposażony w tornada w bazie Marham, ale potem przeniósł się do Brüggen, wchodząc w skład RAF Germany. Symbol jednostki – nietoperz – nawiązuje do długiego okresu, gdy był to dywizjon bombowców nocnych. Mottem jednostki jest „Per nocturno volamus”, czyli „Lecimy przez noc”.

ciski typu Rapier, przeznaczone do niszczenia celów powietrznych na małych odległościach. Kolejnym zabezpieczeniem pozwalającym tornadom na bezproblemowe operowanie jest ochranianie pilotów i personelu nazemnego. Wszyscy oni mieszkają w specjalnych pomieszczeniach, do których dostarcza się przefiltrowane powietrze pozbawione zanieczyszczeń chemicznych lub jądrowych.

Tornada RAFG były podporządkowane NATO, działając w ramach 2 Allied Tactical Air Force – TWOATAF (2 Taktyczna Armia Powietrzna Sił Sprzymierzonych). Wśród zadań przypisanych tym maszynom znalazło się przeciwdziałanie z powietrza (counter-air) polegające na niszczeniu wrogich lotnisk oraz linii zaopatrzeniowych (interdiction), co oznaczało przerywanie linii komunikacyjnych przeciwnika. Zadania te miały być realizowane przy użyciu uzbrojenia konwencjonalnego i w slangu NATO-wskim były określane jako „attack” – atak, podczas gdy w przypadku zastosowania broni nuklearnej stalyby się one „strike” – uderzeniem.

Gdy na początku lat 50. powstawały bazy w Brüggen oraz Laarbruch zakładano, że siły NATO będą musiały oddać część kontrolowanego przez siebie terytorium nacierającym wojskom Układu Warszawskiego. Było to konieczne do przegrupowania się i przeprowadzenia kontrataku. Nie trzeba podkreślać, że strategia ta nie była popularna wśród mieszkańców Niemiec Zachodnich, których terytorium miałyby zostać najechane. W związku z tym NATO stworzyło koncepcję bliższej obrony dotyczącą terenów położonych w pobliżu granicy między dwoma państwami niemieckimi. Kluczową rolę w tej koncepcji odgrywał Follow-On Forces Attack (FOFA – atak na słyku własnych wojsk), który to pomysł niezwłocznie wprowadzono w życie.

Strategia Układu Warszawskiego polegała na nacieraniu i walce stale z tymi samymi oddziałami obronców, podczas gdy siły atakujących byłyby zasilane przez posuwające się z tyłu oddziały odwodowe. Te ostatnie mogłyby szybko przejść na pierwszą linię frontu, by kontynuować walkę z tymi samymi jednostkami NATO, które nie mogłyby się przegrupo-

wać. Jednak kluczem do sukcesu tej koncepcji był transport jednostek i ich wyposażenie. Zapchane linie zaopatrzeniowe w strefie przyfrontowej – to problem sam w sobie. Wymagało to drobiazgowego zaplanowania i zgrania w czasie. Jeśli siły sprzymierzonych byłyby w stanie zniszczyć najważniejsze mosty i połączenia kolejowe położone daleko od linii styczności wojsk, uzupełnienia nie docierałyby na front, kiedy byłyby potrzebne.

Do realizacji takiego zadania przewidziano tornada, choć liczone się również z użyciem innych typów nowoczesnego uzbrojenia. Samoloty Tornado Mk 1 wyposażone w czule radary śledzące profil terenu oraz bardzo dokładne systemy nawigacji inercyjnej (INS) miały możliwość zrzucaenia ładunku z niezwykłą dokładnością. Stawało się to możliwe nawet po długim locie nad terytorium wroga i przy jednorazowym podejściu do celu. Jeśli w czasie bombardowania możliwe byłoby posłużenie się systemem oznaczającym cel za pomocą wiązki lasera skierowanej z ziemi lub z powietrza, margines błędów mógłby zostać jeszcze bardziej zmniejszony.

Zmiana geometria skrzydeł tornad pozwalała na optymalizowanie konfiguracji aerodynamicznej maszyny wynikającej z prędkości i wysokości lotu, ale w większości przypadków loty odbywały się na małych wysokościach. Radar pokładowy pozwala

na bezpieczne wykonywanie lotu nawet na wysokości 60 m w dzień i w nocy, w każdych warunkach atmosferycznych. Dzięki temu samoloty znajdują się poza zasięgiem wykrywania przez naziemne stacje radarowe.

Misja

Typowy lot bojowy w okresie zimniej wojny sprawdziłby tornada nad radzieckie lotniska znajdujące się na terenie Niemiec Wschodnich oraz Polski. Po zaplanowaniu lotu w bunkrze planowania więcej Personal Briefing Facility, czterech lub więcej lotników byłoby zabieranych przez samochód opancerzony do schronohangarów, w których stacjonowały ich samoloty.

Lot odbywałby się z zachowaniem całkowitej ciszy radiowej i w ten sposób przekroczyłoby linię frontu. W tym wypadku należało skrócić za specjalnego korytarza pozostawionego w szczelnym parasolu obrony przeciwlotniczej nad frontem. Dalszy lot odbywałby się z użyciem radarów śledzących profil terenu oraz systemów nawigacyjnych INS. Penetracja wrogiej przestrzeni powietrznej odbywa się na minimalnej wysokości, ale nawet gdyby samolot leciał wyżej, to i tak tornado nie staje się łatwą zdobyczą, do której każdy może strzelać jak do kaczki. Na lewym zewnętrznym podwieszeniu znajduje się zasob-

Związki 14 dywizjonu z Niemcami datują się od 1946 r., gdy jednostka wyposażona w myśliwco-bombowe samoloty De Havilland DH-98 Mosquito została przeniesiona na lotnisko Wahn. Krzyż Świętego Jerzego symbolizuje ideę krzyżowców, co wiąże się z okresem służby jednostki w Palestynie. Niebieskie romby są powtórzone w postaci pasa również na ogonie.





15 dywizjon pojawił się w Niemczech w styczniu 1971 r., gdy jego baccaneery przyłeciali do bazy Laarbruch. Był to jeden z dwóch pierwszych dywizjonów wyposażonych w baccaneery, które zostały przebrojone na samoloty typu Tornado. Rzymski numer dywizjonu był malowany na jego samolotach jeszcze przed II wojną światową.

nik Marconi ARI 23246/1 Sky Shadow, którego zadaniem jest zagłuszanie wrogich radarów. Zaczyna on działać natychmiast po otrzymaniu sygnału z czujnika opromieniowania wiązką radarową ARI 23284 znajdującego się na czubku usterzenia pionowego. Na zewnętrznym węźle pod prawym skrzydłem znajduje się zasobnik z wyrzutnią flar i pułapek elektromagnetycznych Philips BOZ-107, służący do oszukiwania pocisków raketowych naprowadzanych radiolokacyjnie lub na podczerwień.

Wewnętrzne węzły były stosowane do zabierania dodatkowych zbiorników paliwa o pojemności 1500 l, a także pojedynczego pocisku raketowego klasy powietrze-powietrze AIM-9L Sidewinder. Obecnie są

one również przystosowywane do zabierania pocisków ALARM, które mogą zostać użyte do niszczenia radarowych systemów śledzących cele rakiet przeciwlotniczych lub konwencjonalnej artylerii przeciwlotniczej. Dwa działka Mauser kalibru 27 mm mogą być zastosowane do walki, ale przede wszystkim są one przeznaczone do ostrzału podczas ataku na cele naziemne.

Bombowa kombinacja

Podstawowe uzbrojenie tornado znajduje się na trzech podwieszaniach pod kadłubem. W przypadku krótkiego lotu podwiesza się osiem bomb o masie 454 kg każda, choć częściej zabierane są tylko cztery. Każda z nich jest wtedy wyposażona w spadochron hamujący, dzięki któremu szybciej opada pionowo, co jest niezbędne przy lotach na małej wysokości. W szczególnych przypadkach stosowane byłyby naprowadzane laserowo bomby Paveway, choć ich rozmiary, powiększone części nosowe i większe stabilizatory, redukują liczbę zabieranych jednostek do trzech. Rzadkim przypadkiem byłoby zastosowanie na tornadach zasobników z bombami kasetowymi typu Hunting Improvement BL755 z ładunkami przeznaczonymi do niszczenia pojazdów opancerzonych. Pojedynczy samolot mógłby zabierać ich po cztery, choć nie jest wykluczone podwieszenie nawet ośmiu.

Specjalne uzbrojenie przeznaczone zostało do niszczenia pasów startowych. Są to hangary JP233 –



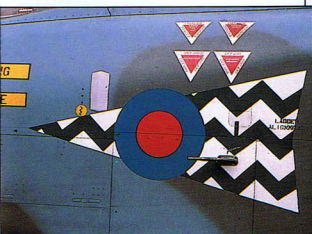
zasobniki, z których dwa mogą znaleźć się pod kadłubem. Każdy z nich waży 2335 kg i zawiera po 30 bomb przeznaczonych do niszczenia pasów startowych oraz 215 min. Uzbrojenie z JP233 jest wyrzucane podczas lotu na wysokości 60 m z prędkością 930 km nad pasem startowym. Jeśli zawiodłyby wszystkie inne środki niszczenia, tornada mogą zostać uzbrojone w bomby nuklearne typu WE177 o zróżnicowanej mocy, ale nie przekraczającej 500 kiloton.

W rzeczywistości prawdziwa misja bojowa z okresu zimnej wojny nigdy nie została zrealizowana. Rozwój stosunków Wschód-Zachód pod koniec lat 80. doprowadził do stworzenia planu zmniejszenia liczebności jednostek RAF w Niemczech. Związane to było z wprowadzonymi przez Związek Radziecki i jego sojuszników redukcjami własnych sił zbrojnych.

Koniec ery RAFG nastąpił 31 marca 1993 r., gdy formacja została oficjalnie rozwiązana i zastąpiona przez 2 grupę lotniczą. Tę zaś ostatecznie rozwiązano w marcu 1996 r., a siedem pozostałych dywizjonów RAF z jej składu przekazano pod komendę 1 grupy stacjonującej w Wielkiej Brytanii. Cztery dywizjony tornad stacjonujące w bazie Brüggen zostały skrojone w dwie pary, co wiąże się z ich wyspe-



16 dywizjon był drugim dywizjonem RAF Germany operującym na baccaneerach, który został wyposażony w tornada. Znakczek świętego malowany na ogonie został zaczerpnięty z popularnej książki. Oznaką dywizjonu są dwa skrzyżowane klucze, które mają symbolizować współpracę z armią, polegającą na odkrywaniu ruchów nieprzyjaciela.



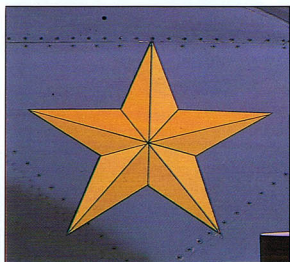
Wężyki są oznaką 17 dywizjonu i były dobrze znane jako oznaczenie dywizjonu myśliwskiego jeszcze przed II wojną światową.

W Niemczech Zachodnich można je było oglądać od 1956 r. kolejno na canberrach, phantomach i jaguarach. Oznaka została wprowadzona wówczas, gdy dywizjon został uzbrojony w samoloty typu Gloster Gauntlet i miała dodatkowo podkreślić jego moc bojową.

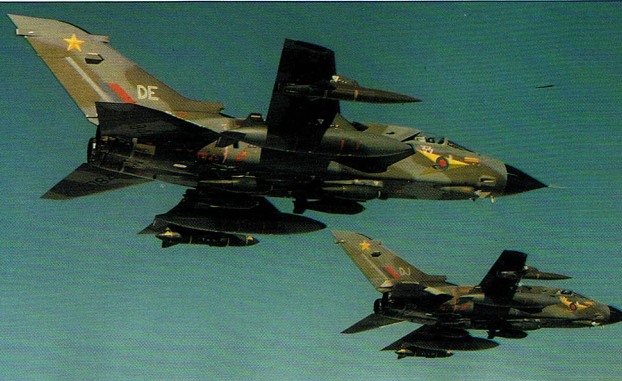
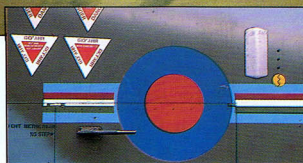
W procesie paralizowania obrony lotniczej przeciwnika za pomocą pocisków raketowych klasy powietrze-ziemia ALARM oraz precyzyjnych atakach z użyciem zasobnika TIALD i bomb naprowadzanych wiązką laserową. Kolejne znaczące wydarzenia odnotowano 31 marca 1998 r., gdy samoloty uderzeniowe RAF utraciły zdolność do prowadzenia ataków jądrowych. Tego dnia bomby WE177 zostały wycofane z uzbrojenia brytyjskiego.

W najbliższej przyszłości przewiduje się dalsze cięcia i zmniejszanie liczby jednostek stacjonujących w Niemczech, aż do wycofania ich w 2000 r.

20 dywizjon zapoczątkował swoje działania podczas I wojny światowej jako jednostka myśliwska. Następnie został przemianowany na dywizjon współpracy z armią i operował na Bliskim Wschodzie. W 1942 r. ponownie stał się jednostką myśliwską. Obecnie latając na tornadach z bazy w Brüggen, stale nosi tradycyjny symbol dywizjonu umieszczony na chwycie powietrza oraz skrzydełka po obu stronach znaku rozpoznawczego na krawędzi natarcia skrzydła.



Charakterystyczna gwiazda 31 dywizjonu pochodzi z jego oznaki. Współpracę z armią była pierwszym poważnym zadaniem jednostki i odbywała się przede wszystkim w Indiach. Od 1955 r. dywizjon stacjonował w Laarbruch, latając kolejno na canberrach, phantomach, jaguarach i wreszcie tornadach.





Tornado na rysunku obok nosi barwy 14 dywizjonu RAF. Była to ostatnia z trzech jednostek RAF stacjonujących w Brüggen, która otrzymała tę wersję samolotu, ale pierwsza uzbrojona w zasobniki JP235 przeznaczona do niszczenia pasów startowych. 14 dywizjon zastąpił używane wcześniej jaguary tornadami w 1985 r. i w listopadzie tego samego roku oficjalnie osiągnął gotowość bojową. 2 lutego 1990 r. jednostka obchodziła 75-lecie swego istnienia i z tej okazji cztery samoloty otrzymały specjalne jubileuszowe malowanie. Na ogonie każdego z nich, tuż pod anteną RWR, pojawił się namalowany pas diamentów. W czasie operacji Pustynna Tarcza dowódca dywizjonu pierwszy przeprowadził tornado w rejon Zatoki Perskiej. Podczas działań wojennych dywizjon operował z bazy Tabuk, odgrywając poważną rolę. Uzyskał oznaczenie Battle Honour Gulf 1991 naniiesione obecnie z prawej strony godła jednostki. Po zakończeniu operacji Pustynna Burza jednostka otrzymała większość tornad wyposażonych w zasobniki TIALD, które zostały przekazane przez 617 dywizjon. Samoloty dywizjonu są stale oznaczane kodem literowym od BA do BZ.

SAMOLOTY od A do Z

Boeing 707

Zanim jeszcze Boeing 707 był gotowy do wejścia na linie, w firmie oczekiwano już potrzeby uzupełnienia tego samolotu o ofertę maszyn na trasy o średnim i krótkim zasięgu. W lutym 1956 r. rozpoczęto badanie rynku. Było dużo różnych, ważnych czynników, z których część wynikała z ówczesnych warunków i wpływała na końcowy wygląd konstrukcji. Okres ten był erą gwałtownego wzrostu zapotrzebowania na przewozy pasażerskie. Liczba pasażerów wzrastała szybciej niż liczba miejsc oferowanych przez produkowane samoloty. Rozwiązaniem najszybszym w takiej sytuacji był wydużenie kadłubów już posiadanych maszyn lub zagęszczenie foteli w starych egzemplarzach.

Przemysłowi także stanowią punkt wyjściowy dla nowej konstrukcji, która musiała mieć dobre parametry startu i lądowania pozwalające na operację z pasów startowych o przeciętnych parametrach technicznych, stanowiących wtedy zdecydowaną większość. Operowanie na krótkim zasięgu wymaga uzyskania dużych prędkości przelotowych na małych i średnich poziomach lotu, podczas gdy koszty każdego miejsca na 1 km trasy były minimalny. Loty krótkiego zasięgu powodują dodatkowo zmniejszenie proporcji między czasem lotu a liczbą lądowań. Konsekwencją tego nie są tylko zmiany w podwoziu, ale również takie rozmieszczenie punktów obsługowych, by skrócić czas niezbędny do przegądu samolotu przed następnym lotem. Mając możliwość lądowania na małe lotniska cząsto położone prawie w centrach miast, należy pamiętać, że emitowany przez samolot hałas może decydować o możliwościach lądowania do określonych portów.

Preliminary Design Group powołana u Boeinga, spędziła około trzech lat, analizując prawie 70 różnych propozycji, zanim opracowała definicję samolotu spełniającego najpełniej wymagania ówczesnego transportu lotniczego. Początkowe szacunki mówiły o zapotrzebowaniu na 300 lub więcej tego typu maszyn i to również oddziaływało na konstrukcję. Dlatego też w nowym samolocie użyto dla zmniejszenia kosztów tylu elementów i instalacji z Boeinga 707 i 720, ile tylko było możliwe.

Założeniem wyjściowym było to, że będą dostępne niezbędne silniki, niezależnie od tego, czy zostanie przyjęty układ 2, 3 czy 4 silników (mimo że nie podjęto jesz-

cze decyzji o przyjętym umieszczeniu silników na płatach). Uproszczeniem w konstrukcji wysoko sprawnego skrzydła byłaby rezygnacja z zabudowy na nim zespołu napędowego, co zachęcało do przyjęcia układu z silnikami zabudowanymi w tylnej części kadłuba. Badano jednak kilka układów zabudowy dwóch lub czterech silników na skrzydła oraz na wysięgnikach w tylnej części kadłuba (podobnie do rozwiązania z dwoma silnikami na Aeropatiela Caravelle i czterema na BAC Vickers VC-10). Zdecydowano się na układ z trzema silnikami, jednym zabudowanym w końcówce kadłuba z chwytem powietrza u nasady statecznika pionowego i dwoma – na bocznych wysięgnikach w tylnej części kadłuba. Wybrano silniki Pratt & Whitney JT8D. Wszystkie trzy silniki wyposażono w rewersy ciągu, co zdecydowanie pomogło w lądowaniach na krótkich pasach.

Wielkie znaczenie dla powodzenia nowej konstrukcji miało skrzydło, które powinno zapewnić pokrycie szerokiego zakresu osiągnięć. W dolnym zakresie prędkości powinno zagwarantować łatwość operacji na stosunkowo krótkich pasach startowych, zaś z drugiej strony miało dać możliwość eksploatacji z ekonomiczną prędkością przelotową na małych wysokościach, charakterystycznych dla lotów o krótkim zasięgu. Konsekwencją tego było podjęcie szczegółowych prac projektowych nad nowym skrzydłem na długo zanim nowemu samolotowi przyznano oznaczenie Boeing 727. Po ukończeniu projektu skrzydło reprezentowało w tamtych czasach najbardziej kompleksowe i nowoczesne rozwiązania, do których przynicylnie się intensywne badania tunelowe. Do badań w locie użyto prototypu Boeinga 707 Dash-80, który przez prawie rok latał, testując nowe tylnie klapy trójścienne. Dodatkowo przez jakiś czas był on samolotem pięciosilnikowym, mając zabudowany dodatkowy silnik na bocznych wysięgniku na lewej burcie, w tylnej części kadłuba.

Z perspektywą czasu wszystkie te zalety przyniosły wiele korzyści, przyczyniając się do skonstruowania skrzydła o szerokim zakresie prędkości użytkowych i dużej się nosnej, co było swą podstawową. Można mieć tylko pewne wątpliwości czy prawdą jest, że struktura skrzydła ma znaczący wpływ na sukces, jaki odniosła konstrukcja Boeinga 727.

W nowym kadłubie zastępowano górną część z Boeinga 707, uzupełniając ją o dodatkowe miejsca w klasie ekonomicznej. Zupełnie nowa struktura dolnej części kadłuba oferowała dwa rozwiązania niezwykle przydatne dla użytkowników eksploatujących Boeinga 720 na bardzo krótkich trasach. Do rozwiązań tych należały uchramaciane hydraulicznie schody w tylnej dolnej części kadłuba i dodatkowy zespół napędowy APU (Auxiliary Power Unit) dostarczający sprężone powietrze i energii elektrycznej, co praktycznie czyniło samolot niezależnym od infrastruktury lotniskowej i pozwalało skrócić czas postoju między kolejnymi odcinkami lotu. Samolot mógł samodzielnie uruchomić swe silniki, dający możliwość szybkiego rozładunku i załadunku pasażerów bez wykorzystywania sprzętu naziemnego był prawdziwym podniebnym autobusem, który mógł latać wszędzie i wszczera całego kraju. Lewe przednie drzwi pasażerskie służyły do wejścia pasażerów przez konwencjonalne schody lub rampy lotniskowe.

Linie United Airlines od początku żywo interesowały się nowym samolotem i przez to miały duży wpływ na końcową konfigurację Boeinga 727. Również Eastern Air Lines zgłaszały chęć zakupu tych samolotów. Mając wstępne zamówienia na 40 maszyn, zarząd firmy uruchomił w sierpniu 1960 r. konstrukcję nowej serii maszyn.

Pierwszy produkcyjny Boeing 727 w barwach United Airlines został oblatany 9 lutego 1963 r. kilka miesięcy po planowanym terminie. Już 12 marca linia opuścił pokazowy samolot Boeinga, a dwa dalsze egzemplarze zeszyły w bardzo krótkim czasie. Te cztery samoloty zrealizowały do końca 1963 r. program certyfikacyjny wymagany przez FAA, nadrabiając wcześniej opóźnienia, przez co dostawy do United Airlines i Eastern Air Lines trafiać zaczęły w terminach zgodnych z kontraktami.

Służbę liniową rozpoczął jako pierwszy Boeing 727-100 w barwach Eastern Air Lines 1 lutego 1964 r. Inauguracja służby w United Airlines odbyła się pięć dni później. Obecnie linie przekonały się, że kłopoty związane z wdrożeniem do eksploatacji były minimalne, a współczynniki ekonomiczne eksploatacji Boeinga 727 przeszły nawet optymistyczne oczekiwania. W United stwierdzono, że operacje Boeingiem 727 są tańsze niż dwusilnikowym Caravel-

le, nawet jeśli samoloty latały na jeszcze krótszych trasach. Mimo tak zachęcającej oferty wskaźników, zamówienia na nowe samoloty osiągnęły na początku wiosny 1962 r. wartość 127 sztuk i do końca tego roku wielkość ta nie zmieniła się. Stało się jasne, że jeśli miały się sprawdzić oczekiwania z zapotrzebowanie około lub powyżej 300 sztuk, trzeba uczynić samolot atrakcyjnym dla większej liczby użytkowników. Znalazło to odbicie w certyfikacji typu o większej masie maksymalnej i różnej objętości zbiorników paliwowych, co przedało samolotowi elastyczności. Do lata 1964 r. wielkość zamówień przekroczyła 200 egzemplarzy, jednak brak ciągle było jednoznacznego sygnału, że zamówienia na Boeinga 727, przekraczając wielkość spodziewaną, jeśli w ogóle osiągną.

W końcu, w ostatnich miesiącach 1964 r. zarząd firmy zdał sobie sprawę z rosnącego zapotrzebowania na posiadającą większą pojemność samoloty pasażerskie do obsługi tras krótkiego zasięgu. Ogłoszone w sierpniu 1965 r. podjęcie decyzji o konstrukcji wydłużonej wersji Boeinga 727 stało się punktem zwrotnym w sprzedaży tego samolotu. Nowy samolot, któremu nadano oznaczenie Boeing 727-200, nie różnił się zasadniczo od Boeinga 727-100 niczym więcej, niż wstawieniem dwóch dodatkowych kadłuba o długości 3,05 m przed i za wnęką podwozia głownego. Nie zmieniły się pojemność zbiorników paliwowych, układ napędowy ani dopuszczalna masa do startu. Dawato to linion lotniczym swobodę decyzji: czy chcą przewozić maksymalną liczbę – 189 pasażerów na krótszych trasach, czy przewieźć na dłuższej międzyliczbie osób.

Pierwszym zainteresowanym nowym samolotem, zaraz po ogłoszeniu decyzji o podjęciu produkcji, były linie Northeast Airlines (obecnie połączone z Delta). Była to pierwsza linia, która po uzyskaniu certyfikatu przez Boeinga 727-200, 29 listopada 1967 r., rozpoczęła regularną eksploatację liniową już 14 grudnia tego samego roku. Od tego momentu zamówienia zaczęły gwałtownie napływać i przekroczyły liczbę 500 egzemplarzy, z których 130 złożono na wersję 200. Z tego wielkości wieść, że Boeingi 727-100 zamówiono w około 400 egzemplarzach. Liczba ta przekroczyła 500 egzemplarzy w końcówce produkcji wersji – pod koniec 1973 r. Roztropność podjęcia decyzji o produkcji przedłużonej wersji samolotu dokumentuje liczba zamówień na Boeinga 727-200. Kiedy na początku lat 80. zakończono produkcję Boeinga 727, łączna wielkość zamówień wyniosła 1831 egzemplarzy. Z tego prawie 1300 to Boeing 727-200 i Advanced Boeing 727-200.

Przez użycie zaawansowanych technologii, połączonych z ciągłym doskonaleniem struktury Boeinga 727, wersja ta objęła prowadzenie w sprzedaży dwóch samolotów z napędem turbopropowym. Później prowadzenie w tej kategorii przewoźni i w są-

Sześć Boeingów 727-270J serii Advanced lata w barwach flagowego przewoźnika irackiego. Samoloty obsługują trasy w rejonie Środkowego Wschodu.



Potężna linia lotnicza z USA – Delta Air Lines operuje wielką flotą samolotów pasażerskich. Jej szkieletem pozostaje około 130 Boeingów 727, operujących głównie na trasach wewnętrznych.

molotów tej samej firmy – Boeing 737. Podjęta przez firmę w 1978 r. decyzja o konstrukcji Boeinga 757 – zaawansowanego samolotu do obsługi połączeń średniego i krótkiego zasięgu, przy wykorzystaniu kadłuba z Boeinga 727, położyła kres erze odrzutowców z trzema silnikami. Jednak osiągi i niskie koszty eksploatacji dużej floty pozostającej ciągle w służbie liniowej mogą sugerować, że entuzjści lotnictwa jeszcze przez długi okres będą mogli je oglądać w wielu portach lotniczych świata.

Warianty

Boeing 727-100C: pasażersko-towarowa wersja Boeinga 727-100 ze wzmocnioną podłogą, dużymi drzwiami załadunkowymi i systemem przesuwania frachtu zaprojektowanym uprzednio dla Boeinga 707-320C; przebudowa z pełnej wersji lotarowej do wersji mieszanej, w której można zabarać do 94 pasażerów (lub odwrrotnie) zajmuje około dwóch godzin.

Boeing 727-100Q: wersja podobna do Boeinga 727-100C, z tą różnicą, że całe wyposażenie kabiny pasażerskiej mieści się na specjalnych paletach QC (Quick Change – szybka zamiana); przebudowa z jednej wersji do drugiej zajmuje około pół godziny.

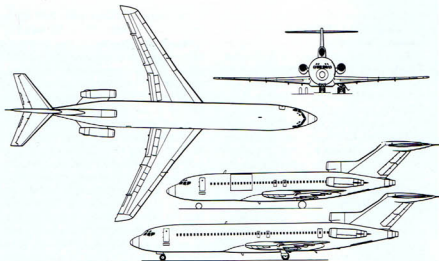
Boeing 727-200: wersja z przedłużonym kadłubem przystosowana do operacji z większą masą, standardowa i powiększona pojemność kabiny to odpowiednio 163 i 189 osób; Standardowy zespół napędowy – trzy silniki turbowentylatorowe Pratt & Whitney JT8D-9, każdy o ciągu 6577 kg; opcjonalne silniki – Pratt & Whitney JT-8D o ciągu po 7031 kg.

Advanced Boeing 727-200: końcowa wersja produkcyjna podobna do Boeinga 727-200, lecz z zastosowanymi wieloma nowoczesnymi rozwiązaniami – Performance



Data Computer System – służącymi do poprawienia parametrów ekonomicznych i bezpieczeństwa eksploatacji, zmodyfikowanym wyposażeniem wnętrza kabiny pasażerskiej oraz ulepszonego zespołem napędowym mogąca zawierać trzy silniki JT8D-17R. Każdy z silników mógł być wyposażony w układ APR (Automatic Performance Reserve) zwiększający automatycznie ciąg pozostałych w pracy dwóch silników, jeżeli trzeci z nich ulegnie awarii podczas startu lub w pierwszej fazie wznoszenia.

Boeing 727-RE: oznaczenie projektu, mającego służyć do badania możliwości wymiarów silników na turbowentylatorowe – Pratt & Whitney PW2037 lub Rolls-Royce RB.211-535; tego typu rozwiązanie zapewniłoby stworzenie samolotu o możliwościach Boeinga 757 przy nakładzie kosztów będących drobną częścią tego, co pochłonął projekt wersji 757.



Boeing 727-200 (górny widok z boku przedstawia Boeinga 707-100C)

OPIS TECHNICZNY

Advanced Boeing 727-200

Typ: samolot pasażerski o średnim i krótkim zasięgu.

Zespół napędowy: (standardowy) – trzy silniki turbowentylatorowe Pratt & Whitney

JT8D-9A, każdy o ciągu 6577 kG.

Osiągi: (z maksymalnym ciężarem do startu) prędkość maksymalna na wysokości 6250 m – 999 km/h, prędkość przelotowa na wysokości 7530 m – 917 km/h, zasięg z maksymalną masą ładunku – 4002 km.

Masy: pustego samolotu – 46 675 kg, maksymalna do startu – 95 027 kg.

Wymiary: rozpiętość – 32,92 m, długość – 46,69 m, wysokość – 10,36 m, powierzchnia skrzydeł – 157,93 m².

Boeing 737

Boeing ogłosił 19 lutego 1965 r. chęć budowy dwusilnikowego samolotu średniego i krótkiego zasięgu – wersji 737. Decyzję o budowie nowego maszyny podjęto w listopadzie 1964 r. Pierwsza na liście zamówień była Luthans. Flagowy zachodniemiecki przewoźnik złożył zamówienie na 21 Boeingów 727.

Nowa konstrukcja dostała kadłub z Boeinga 727, a usterzenie ogonowe miało układ z Boeinga 707. W rzeczywistości było prawie 50% podobieństwo instalacji struktury nowego samolotu z Boeingiem 727. Pozostały udział procentowy stanowił jednak zupełnie inną konstrukcję. Początkowo brano pod uwagę przygotowanie samolotu do przewozu od 60 do 85 pasażerów. Jednak potrzeby Luthansy opiewały na około 100 pasażerów. Nie zdecydowano się więc na zachowanie schodów pod tylną częścią kadłuba. Zamiast tego zaprojektowano składane schodki pod przednimi i tylnymi drzwiami pasażerskimi na lewej burcie. Kabina mia-

Britannia Airways były pierwszym brytyjskim użytkownikiem Boeinga 737, którego otrzymały w 1969 r. Od tego czasu do 1990 r. flota 737 w tej linii rozrosła się do 33 egzemplarzy. Pierwszy samolot z serii 300 zasilił tę flotę w 1984 r.

ła 19,9 m długości i szerokość identyczną z Boeingiem 727.

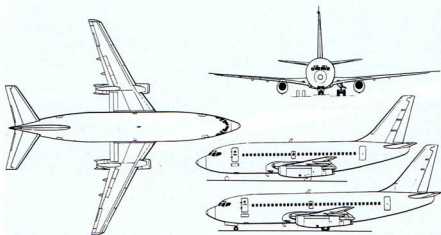
Skrzydło tak samo jak w wersji 727 miało zapewniać wysoka siłę nośną przy małych prędkościach oraz możliwość operowania z pasów o niewielkiej długości,

a także gwarantować odpowiednio wysokie parametry przelotowe na małych wysokościach odpowiadających lotom na średnich i krótkich odległościach.

Podstawa zmiana polegała na zmianie zespołu napędowego. Badania do-

wiodły, że wystarczające do potrzeb nowego samolotu będzie użycie tylko dwóch silników. To zdecydowanie wpłynęło na decyzję o zabudowie silników na skrzydło, co przyczyniło się do likwidacji problemów aerodynamicznych związanych z usterze-





Boeing 737-200 (górny widok z boku – Boeing 737-100)

niem w kształcie litery T, charakterystycznym dla układu z silnikami w tylniej części kadłuba. Podczas negocjacji z Lufthansą podjęto decyzję o zastosowaniu silnika JT8D-7. Stąd też dla **Boeinga 737-100** standardowym źródłem napędu miał być JT8D-7, a opcjonalnym JT8D-9 o cięgu 6577 kg.

Pierwszy Boeing 737-100 został oblatany 9 kwietnia 1967 r., a pierwszy z samolotów dla Lufthansy oblatano już w następnym miesiącu. FAA certyfikowało nowy samolot 15 grudnia 1967 r. Lufthansa zaś 10 lutego 1968 r. zainaugurowała eksploatację Boeinga 737.

Równoległe opracowano wariant o większej pojemności, któremu nadano oznaczenie **Boeing 737-200**. Oblot pierwszego egzemplarza odbył się 8 sierpnia 1967 r. Świadectwo FAA dla tej maszyny uzyskano 21 grudnia, a inauguracja eksploatacji odbyła się w barwach United Airlines 29 kwietnia 1968 r. Przelądziło o 1,83 m kadłub zapewniał miejsce dla 130 pasażerów, przez co spełniał wymagania przewoźników domagających się większej pojemności samolotu do obsługi połączeń lokalnych. Gwałtowny wzrost pasażerskich przewozów lotniczych spowodował, że 103-miejscowy Boeing 737-100 został wycofany z produkcji po zmontowaniu tylko 30 egzemplarzy.

W maju 1971 r. zamówiło USAF wybrało Boeinga 737 na maszynę do szkolenia w zakresie nawigacji lotniczej. W związku z tym Boeing otrzymał zamówienie o wartości 82,4 mln dolarów na dostawę 19 samolotów pod oznaczeniem T-43A. Pierwszy lot odbył się 10 kwietnia 1973 r., a dostawę zakończono w końcu lipca 1974 r.

Oprócz standardowej załogi, T-43 miał 12 szkolonych osób na trening podstawowy, czyli osoby do szkolenia zaawanowanego i trzech instruktorów.

Powiew nowości chętny w **Boeinga 737-300** w 1984 r.: przedłużenie kadłuba, wymiana części układów i instalacji oraz zastosowanie oszczędnych silników turboventylatorowych CFM International CFM56. Na bazie tej wersji powstała dalsza rodzina samolotów, łącząca różne kombinacje zasięgu i pojemności.

Obecnie do poprzedniej oferty nazwanej teraz Classic 737 dodano całą nową rodzinę samolotów Boeing 737. W listopadzie 1993 r. Boeing, bazując na rodzinie samolotów Boeing 737, wypuścił nową generację maszyn.

Royal Brunei Airlines jest typową małą narodową linią lotniczą, która używa Boeingów 737 do obsługi tras o krótkim i średnim zasięgu.

Samoloty Next Generation 737 pobili wszystkie inne samoloty w tej kategorii rynku. Zaprezentowały je tak, by mogły latać szybciej, wyżej i dalej niż poprzednie wersje. Obniżono koszty eksploatacji, wytworzono hałas, zużycie paliwa i zwiększono ciąg silników. Tak jak samoloty z linii Classic 737, nowe maszyny oferowane są z kadłubami o różnych długościach i pojemnościach. W grudniu 1997 r. Southwest Airlines stały się pierwszym użytkownikami Boeinga 737-700 Next Generation. Dalszymi kamieniami milowymi były dostawy pierwszego Boeinga 737-800 do Hapag-Lloyd w kwietniu i 737-600 do SAS we wrześniu 1998 r. W lipcu 1996 r.

Boeing i General Electric zawiązały spółkę nazwaną Boeing Bussines Jet, która zajmowała się sprzedażą samolotów dyspozycyjnych bazujących na Boeingu 737-700 Next Generation. GE zostało również pierwszym odbiorcą dwóch samolotów Boeing Bussines Jet. Dostawa pierwszego z nich miała miejsce w 1998 r. Wersja mieszana pasażersko-transportowa bazująca na 737-700 jest sprzedawana w 2000 r.

Boeing 737 pozostaje najlepiej sprzedającym się samolotem transportowym w historii lotnictwa. Boeing zbudował 1144 maszyny serii 737-100 i 200. Do listopada 1998 r. firma otrzymała zamówienia na 3056 maszyn drugiej i trzeciej generacji, z których dostarczono już 2066 egzemplarzy.

Warianty

Boeing 737-200C: pasażersko-towarowa, mieszana wersja podstawowego Boeinga 737-200.

Boeing 737-200CC: mieszana wersja pasażersko-towarowa przystosowana do bardzo szybkiej przebudowy na wersję pasażerską przy wykorzystaniu zabudowanego



Boeing 737 drugiej generacji nabrał lepszych proporcji przez zabudowę turboventylatorowych silników CFM56 oraz płytki w nasady statecznika pionowego.

na palcach wyposażenia kabiny pasażerskiej.

Advanced Boeing 737-200: standardowa wersja produkcyjna; pierwszy z tych samolotów był wyprodukowany w 1971 r.; maksymalna pojemność kabiny – 130 pasażerów; opcja z maksymalną masą 53 070 kg; opcjonalne źródła napędów – JT8D-15, JT8D-17 lub JT8D-17R o ciągu odpowiednio 7031 kg, 7257 kg i 7711 kg.

Advanced Boeing 737-200C/QC: standardowa i do szybkiej przebudowy wersja pasażersko-towarowa Advanced Boeing 737-200.

Advanced Boeing 737 Executive Jet: ogólnie zbliżony do Advanced Boeing 737-200, lecz dostarczany w stanie pozwalającym na zabudowę wyposażenia przystosowanego samolotu do roli maszyny dyspozycyjnej.

Advanced Boeing 737-200 High Gross Weight Structure: ogólnie zbliżony do Advanced Boeing 737-200, lecz ze zmianami polegającymi na wzmocnieniu struktury skrzydła i podwozia, nowymi typami koł, opon i hamulców; zabudowano dodatkowo zbiorniki paliwa; dostępne dwie wersje, jedna z nich może operować z masą 58 105 kg.

Boeing 737-200 SLAMMR: trzy samoloty dla lotnictwa sił powietrznych Indonezji, przystosowane do zadań transportowych i obserwacyjnych; wyposażone w wielozadaniowy radar do obserwacji bocznej SLAMMR (Side Looking Airborne Multi Mission Radar).

Boeing 737-300: podobny do Advanced Boeing 737-200, lecz z wydłużonym o 2,64 m kadłubem dla 148 pasażerów oraz silnikami turboventylatorowymi CFM International CFM56-3, każdy o ciągu

9072 kG; samoloty znacznie bardziej ekonomiczne od serii 200; początek dostaw w 1984 r.

Boeing 737-400: jeszcze bardziej przedłużony kadłub osiągnął długość 36,45 m; silniki CFM56; dostępną wersję o wydłużonym zasięgu.

Next Generation 737: obecnie oferowane cztery warianty samolotów z silnikami CFM56-7, różniące się między sobą pojemnością; 737-600 od 110 do 132 pasażerów; 737-700 od 126 do 149 pasażerów; 737-800 od 162 do 189 pasażerów i 737-900 od 177 do 189 pasażerów; dalsze warianty, w tym i do przewozu frachtu są ciągle na deskach kreślarskich.

Boeing Business Jet: samolot dyspozycyjny bazujący na maszynie Next Generation.

OPIS TECHNICZNY

Advanced Boeing 737-200

Typ: samolot pasażerski o krótkim i średnim zasięgu

Zespół napędowy: dwa silniki turboventylatorowe Pratt & Whitney JT8D-15, każdy o ciągu 7031 kG.

Osiągł: prędkość maksymalna na wysokości 7165 m – 943 km/h, prędkość przelotowa na wysokości 6890 m – 927 km/h, prędkość przelotowa na wysokości 9145 m – 0,73 Ma, zasięg z maksymalną masą ładunku płatnego – 4262 km.

Masy: pustego samolotu – 27 692 kg, maksymalna do startu – 53 070 kg.

Wymiary: rozpiętość – 28,35 m, długość – 30,53 m, wysokość – 11,28 m, powierzchnia skrzydeł – 91,04 m².



Boeing 747

W 1963 r. dowództwo US Air Force opublikowało zamówienia na nowy ciężki samolot transportowy. Kontrakt uzyskała firma Lockheed, której oferta została zrealizowana w postaci C-5 Galaxy. Jedną z odrzuconych ofert był projekt Boeinga. Strata wojenskowego zamówienia była dla firmy zaskoczeniem. Badania rynkowe przewidywały, że na początku lat 70. linie lotnicze będą potrzebowały samolotu pasażerskiego o dużej pojemności. Jeszcze przed opublikowaniem zamówienia wojskowego u Boeinga powołano małą grupę konstrukcyjną mającą określić szczegółowe wymagania dla cywilnego samolotu transportowego.

Wstępny projekt Boeinga 747 dotyczył samolotu o masie dochodzącej do 272 155 kg i możliwości zbrania na pokład do 430 pasażerów. Dwupokładowy kadłub o przekroju ośmiu, mający szerokość na każdym pokładzie 4,57 m, był projektem wstępnie rozważanym przez wielu producentów. Jednak te przymiarki linii lotniczych do wstępnego projektu Boeinga nie doczekały się rzeczywistej realizacji. Doprowadziło to w 1966 r. do pojawienia się Boeinga 707. Miał on skrzydło, w którym wykorzystano nowe rozwiązania aerodynamiczne. Pozostało ono jednak w układzie dolnopłata. Pod skrzydłem na czterech wysięgnikach zabudowane były cztery silniki, a klasyczne usterzenie miało podobny układ, podwozie samolotu było trójpodporowe z przednim kółkiem. Kadłub miał przekrój zbliżony do kołowego, a kabina pilotów mieściła się w owiewce wystającej ponad profil kadłuba.

Kadłub przytaczał wymiarami, kabina mierzyła 6,13 m szerokości i 56,39 m długości. Dziesięć stojących obok siebie łóżek przelotowych dwoma przekamiennymi wykluczało możliwość wystąpienia katastrof i u pasażerów. Za kabiną załogi, na górnym pokładzie mieścił się salonik dla 16 pasażerów pierwszej klasy.

Wstępne plany przewidywały zabieranie w podstawowej wersji mieszanej do 368 pasażerów, co dawało maksymalną masę do startu – 283 495 kg. To z kolei oznaczało, że Boeing 747 powinien mieć tak zaprojektowane podwozie, by przybliżyć naciski do przewidzianych w konstrukcjach pasów. Doprowadziło to do zastosowania trójpodporowego podwozia głównego, z których każde wyposażone było w czterokołowy wózek. Podwozie przednie było klasyczne i miało tylko dwa koła.

Najbardziej prawdopodobnym pierwszym klientem były linie Pan American. Mimo pozytywnego odejście linii lotniczych, firma nie była w stanie z wadnych funduszy pokryć kosztów budowy i konstrukcji Boeinga 747. Cena nowej maszyny w 1966 r. wynosiła 16,8 mln dolarów. 13 kwietnia 1966 r. podano do wiadomości, że firma konstruowała i ma zamiar budować nowy samolot pasażerski dalekiego zasięgu – Boeing 747 oraz że Pan American zamówiła 25 takich samolotów. Z podjęciem decyzji o ich budowie oczekano do 25 lipca 1966 r. – do czasu otrzymania dodatkowych zamówień z Japan Air Lines i Lufthansy.

Opinia Pan American o nowej maszynie wpłynęła na wprowadzenie pewnych zmian. Zwiększono rozpiętość skrzydeł, zmieniono układ podwozia i zwiększono maksymalną masę do 308 443 kg. Wszystko było większe i wiodło do samolotu przystającego przeważnie „Jumbo Jet”, które prawdopodobnie jest lepiej znane niż oficjalna nazwa Boeing 747.



Pierwszy, zakończony powodzeniem lot odbył się 9 lutego 1969 r. Program certyfikacyjny odbywał się na tym i następnym czterech egzemplarzach, w miarę jak schodził z linii montażowej. Inauguracyjny rejs na trasie Nowy Jork-Londyn odbył się 22 stycznia 1970 r. w barwach Pan American.

Podstawowym kłopotem Boeinga była trudność w zapewnieniu zapowiadanych parametrów związanych z odległością lotu i pojemnością, przy której pozostawienia nie zmienianej masy do startu. Jednak w przypadku wyjściowego Boeinga 747-100 nie udało się jej zmniejszyć bardziej niż do 322 051 kg.

Innym kłopotem związanym z masą był ciąg zespołu napędowego. Pan American opowiadały się za zupełnie nową konstrukcją Pratt & Whitney JT9D, zapewniającą 18 597 kG ciągu i przewidzianą do zabudowy na tym płatowcu. To zaś przyczyniło się do powstania nowych silników turbowentylatorowych, które przyczyniły firmie Pratt & Whitney dużych kłopotów. Przygotowywany do zabudowy na samolocie nowy silnik JT9D-3, którego ciąg wyliczono na 19 731 kG, we wstępnym okresie miał czyste usterki. Problemy te znikły dopiero po wyprodukowaniu i wprowadzeniu do eksploatacji w 1970 r. silników JT9D-3A, posiadających identyczny ciąg startowy.

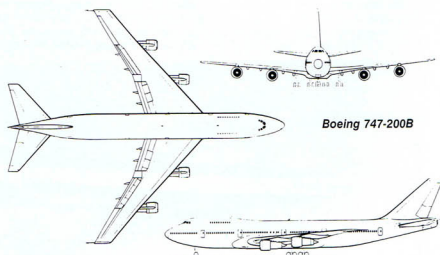
Pojemność zbiorników paliwowych Boeinga 747-100, będącego w eksploatacji Pan American, wynosiła 178 703 dm³. Była to taka ilość paliwa, która dwuosobowemu, lekkiemu samolotowi klasy Cessna 150 pozwoliłaby przelecieć odległość 1,8 mln kilometrów. Zaskakującym faktem jest to, że Boeing 747-100 mógł przewieźć 385 pasażerów na trasie 9136 km, co przy zachowaniu wymaganej przepisami rezerwy

paliwa do lądowania czyniło z tego olbrzyma z silnikami turbowentylatorowymi samolot o własnościach ekonomicznych porównywalnych z awionetką przy uzyskiwaniu prędkości około sześć razy większych.

Cały ukt sterowania nowym maszyny posiadał wspomaganie, a nowocześnie układy autopilota czyniły pracę załogi łatwiejszą. Nie dotyczyło to tylko przelotów, ale także podejścia do lądowania w trudnych warunkach pogodowych. W rzeczywistości kabina załogi tego wielkiego samolotu jest tak dobrze zaplanowana, że możliwa jest jej obsługa tylko przez trzyposobową załogę składającą się z trzech pilotów lub dwóch pilotów i mechanika pokładowego. Nawigacja o dużej dokładności jest realizowana przez standardową awionikę, wspierając początkowo przez zdalność, a później przez potrojny układ do nawigacji bezwładnościowej.

Boeing 747-256B należąca do narodowego przewoźnika hiszpańskiego – Iberii. Linia używa czterech takich samolotów. Boeing 747-200B (oznaczający początkowo jako 747B) ma silniki o zwiększonym ciągu. Pozwoliło to zwiększyć masę do startu, polepszając przy okazji zasięg i zwiększając maksymalną masę ładunku płatnego.

Intencją Boeinga było zawsze stworzenie rodziny samolotów Boeing 747. Podstawowy Boeing 747-200 dostępny jest w wersji mieszanej pasażersko-towarowej i przystosowanej specjalnie do przewozu frachtu. Radykalny wzrost pojemności maszyny nastąpił po wprowadzeniu Boeinga 747-200 SUD (wydłużony górny pokład), dostępny jako przedawca istniejących Boeingów 747-200.



Samoloty od A do Z



Nafaszerowany wyposażeniem elektronicznym E-4B jest narodowym punktem dowodzenia ulokowanym na 747-200. Zadaniem tego samolotu jest również zapewnienie odwrotu prezydentowi i jego sztabowi w przypadku zagrożenia państwa.

Wprowadzony w 1982 r. nowo budowany Boeing 747-300 zachował wydłużony górny pokład, zastosowano na nim jednak nowocześniejsze silniki i inne wyposażenie kabiny. Za taką zmianą wyglądu nie poszły jednak żadne poważniejsze zmiany. Wobec silnej konkurencji – Airbus Industrie i Mc Dornell Douglas, Boeing przystąpił do gruntownej modernizacji maszyny, przyjmując za bazę Boeinga 747-300.

W rezultacie tych zabiegów powstał będący obecnie w produkcji Boeing 747-400, na którym unowocześniono rozwiązania aerodynamiczne, zespół napędowy, instalację paliwową i podwozie. Jednym z podstawowych osiągnięć Boeinga 747-400 jest znaczący wzrost zasięgu lotu. Połączenie nowego skrzydła z oszczędzonymi silnikami i powiększoną objętością zbiorników paliwowych pozwoliło na zwiększenie zasięgu do 13 528 km. To zaś dało szansę na połączenia non stop wielu portów lotniczych, które do tej pory wymagały dodatkowych międzylądowań. Jednak największe zmiany w samolocie zaszyły chyba w kabine załogi. Zamiast dotychczasowej załogi trzyposobowej, samolot przystosowany jest do pracy dwóch pilotów. Do tego kabina trzeba było wyposażyć w skomplikowane układy elektroniczne i systemy nawigacyjne. Prototyp Boeinga 747-400 został oblatany 29 kwietnia 1988 r. Pierwszy egzemplarz produkcyjny zaczął 31 stycznia 1989 r. loty próbne na trasach Northwest – linii wprowadzającej wersję do eksploatacji. Po wyprodukowaniu łącznie 724 maszyn serii -1000, -200 i -300, Boeing 747-400 stał się jedynym przedstawicielem tej rodziny będącym w ofercie firmy od maja 1989 r. Wersja ta znalazła wielu odbiorców, wśród których większość to dotychczasowi użytkownicy, chcący odmłodzić i poszerzyć swą flotę obsługującą loty na dużych odległościach.

Bez zdziwienia należy przyjąć szybkie przystąpienie przez firmę do tworzenia opcji bazujących na podstawowej wersji 747-400. Konstrukcja dwóch wariantów o większych pojemnościach, 747-500X i 747-600X, zakończyła się w styczniu 1997 r. Dotychczasowe modyfikacje były mniej radykalne i zakończyły się w okolicy 747-400X, który będzie wspomagany po wyprodukowaniu przez 747-400ER. 30 listopada 1998 r. Boeing otrzymał potwierdzone zamówienia na 564 sztuki 747-400, z czego 453 było już zrealizowanych.

Warianty

747-100: wersja 747-100 ze wzmocnionym kadłubem, podwoziem i strukturą skrzydła.

747-200B: ogólnie zbliżony do 747-100B, lecz ze zmienionymi silnikami i zwiększoną pojemnością zbiorników paliwowych, zapewniał możliwość eksploatacji z masą do 377 842 kg.

747-200B Combi: wersja 747-200B z zabudowanymi standardowo, dużymi drzwiami załadunkowymi na lewej bocznej ścianie samolotu; możliwość eksploatacji w wersji pasażerskiej lub mieszanej – pasażersko-towarowej; w wersji mieszanej przedział pasażerski był oddzielony od ładunkowego przy użyciu przesuwanej ścianki działalowej.

747-200 Convertible: ta wersja 747-200B może być eksploatowana albo w wersji pasażerskiej, albo w towarowej, możliwe jest również zaaranżowanie wnętrza w płyciu z góry określonych podziałach kabiny.

747-200F Freighter: specjalizowana do przewozu ładunku wersja 747-200; nosowa część kadłuba otwiera się do przodu i do góry, przez co umożliwia się pełny dostęp do głównego pokładu; układ przesuwanego frachtu wewnątrz samolotu może być obsługiwany przez tylko dwie osoby; boczne drzwi załadunkowe występują jako opcja; maksymalna masa ładunku – 112 491 kg.

747SP: lżejsza wersja samolotu o wydłużonym zasięgu; długość kadłuba zmniejszona o 14,35 m; nowe usterzenie ma większe powierzchnie; maksymalna pojemność 747SP to 440 pasażerów; przy 331 pasażerach zasięg wynosi 10 841 km.



747SP jest gruntowną modyfikacją podstawowego płatowca, wyróżnia się skróconym kadłubem i powiększoną powierzchnią statecznika pionowego. Dostępny jest ogromny zasięg, co stanowi szczególną atrakcję dla przewoźników latających nad Pacyfikiem, np. CAAC.

747SR: wersja krótkiego zasięgu 747-100B; struktura płatowca przygotowana do zdecydowanie cięższej występujących obciążań przy startach i lądowaniach.

747SDU: modyfikacja polegająca na przedłużeniu górnego pokładu pasażerskiego, możliwa jako opcja na wersjach -100B, -200B, -200B Combi i 747SR; na górnym pokładzie liczba miejsc zwiększona do 69; dodatkowo siedem foteli w miejscu standardowych, spiralnych schodów.

747-300: budowane od nowa samoloty 747SDU.

747-400: kompletnie zrekonstruowana wersja z wydłużonym górnym pokładem, nowymi zespołami napędowymi, skomputeryzowaną kabiną załogi, wydłużonymi końcówkami skrzydeł, na których zabudowano winglety o wysokości 1,83 m.

Boeing E-4 Advanced Airborne Command Post: pod oznaczeniem E-4, USAF eksploatuje cztery Boeingi 747 używane jako odporne na zniszczenie latające stanowiska dowodzenia; każdy z tych samolotów jest w stanie kontrolować wykorzystanie ciałych zasobów USA w zakresie ICBM, ich bombowców załogowych oraz przenośzących pociski rakietowe okrętów podwodnych o napędzie nuklearnym; w eksploatacji znalazły się trzy E-4A wyposażone w osprzęt wcześniejszej generacji przebudowany z zastępowanych przez nie samolotów EC-135 oraz jeden E-4B ze zmodyfikowanym wyposażeniem do dowodzenia i sterowania; trzy E-4A zostały zmodyfikowane w trakcie służby do standardu E-4B; wszystkie E-4 napędzane są czterema silnikami turbowentylatorowymi Ge-

neral Electric CF-6-50E, każdy z nich o ciągu 24 404 kg.

Boeing 747-123 nosiciel Space Shuttle Carrier: oznaczenie pojedynczego 747-100 posiadającego do tej pory przez American Airlines. Po zmodyfikowaniu używany przez NASA do przenoszenia promu kosmicznego na grzbicie samolotu; pierwotnie przez 13 lotów używany był przez NASA do przenoszenia Space Shuttle Orbiter Enterprise.

747-400M Combi: podwojna wersja do przewozu frachtu i pasażerów lub frachtu bez pasażerów. W standardowym układzie mieściły się fotele dla 266 pasażerów, w wersji czysto pasażerskiej można było pomieścić do 413 pasażerów, masa maksymalna frachtu na górnym pokładzie – 27 215 kg, rozłożone na siedmiu wariantach.

747-400 Domestic: specjalna wersja o zwiększonej pojemności przygotowana specjalnie na rynek japoński; łączna pojemność do 568 pasażerów; wzmocnione kadłub, podwozie i skrzydła, które są pozabawione wingletołów.

747-400F: wersja przeznaczona specjalnie do przewozu frachtu; połączenie większego wzmocnionego skrzydła z wariantu 400, kadłub z krótkim górnym pokładem z wariantu 200F; możliwość przenoszenia frachtu o masie 113 000 kg na odległość do 8149 km.

747-400ER: proponowane oznaczenie 747-400X; maksymalna masa do startu powiększona do 409 500 kg oraz dodatkowe zbiorniki paliwa pozwalające na zwiększenie zasięgu do 8861 km.

OPIS TECHNICZNY Boeing 747-200B

Typ: ciężki samolot transportowy o dalekim zasięgu.

Zespół napędowy: (wersja o masie startowej 365142 kg) cztery silniki turbowentylatorowe Pratt & Whitney JT9D-7FW, każdy o ciągu 22 680 kG.

Osiągi: prędkość maksymalna w wyso-

kości 9145 m – 969 km/h, pułap – 13 715 m, zasięg z 442 pasażerami i bagażem przy wykorzystaniu limitu masy do startu – 9624 km.

Masy: pustego samolotu – 171 004 kg, maksymalna do startu – 365 142 kg.

Wymiary: rozpiętość – 59,64 m długość – 70,51 m, wysokość – 19,33 m, powierzchnia skrzydeł – 510,95 m².



Winglety identyfikują płatowiec z ostatniej generacji – wariantu 400; zwiększony zasięg, udoskonalenia aerodynamiczne oraz intensywna modyfikacja wyposażenia są podstawowymi modyfikacjami w stosunku do 747-300.

LOTNICTWO CYWILNE

DE HAVILLAND COMET

W maju 1952 r. samolot de Havilland Comet I – lotem z Londynu do Johannesburga – rozpoczął erę odrzutowców w historii lotnictwa pasażerskiego. Mimo tego, że pod względem technologicznym samolot ten znacznie przewyższał konkurencyjne maszyny, utracił pozycję po serii katastrof.

NAJSŁYNNIEJSZE MASZYNY

RF-4 PHANTOM

Lotnictwo myśliwskie działa skutecznie, gdy zna dobrze sytuację i miejsce walki. Informacji o tym dostarczają samoloty rozpoznawcze. Jednym z nich, używanym nadal w wielu krajach w wielu krajach, jest McDonell Douglas RF-4 Phantom.

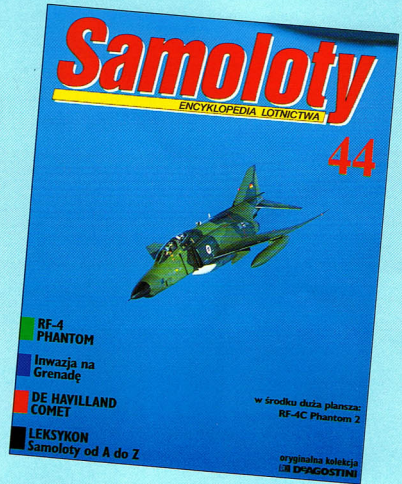
OPERACJE WOJSKOWE

INWAZJA NA GRENADĘ

Inwazja na Grenadę w 1983 r., znana jako operacja „Urgent Fury”, była krótka a walki niezwykle zacięte. Gdy po zamachu na premiera i jego śmierci na Grenadzie zapanał chaos, siły amerykańskie wspierane przez sąsiadujące z Grenadą państwa wyruszyły, by przywrócić ład na wyspie.

SAMOLOTY OD A DO Z

- Boeing 757
- Boeing 767
- Boeing 777
- Boeing/Sikorsky
RAH-66 Comanche
- Boeing 953 (YC-14)
- Boeing Vertol 107
(H-46 Sea Knight)
- Boeing Vertol 114
(CH-47 Chinook)



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			
lotu poziomego		pionowego wznoszenia	
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



AMERICAN

N7528A

AMERICAN AIRLINES

707