

Samoloty

ENCYKLOPEDIA LOTNICTWA

34

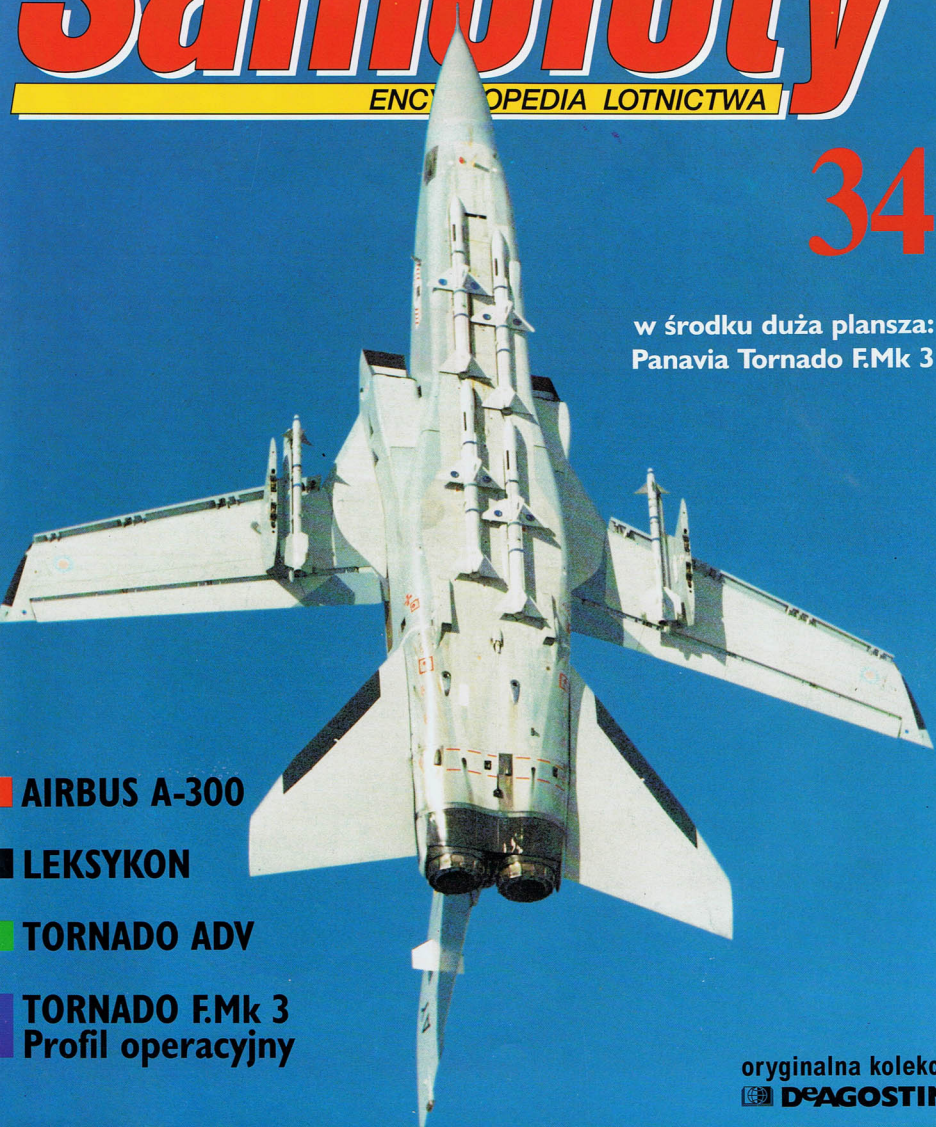
w środku duża plansza:
Panavia Tornado F.Mk 3

AIRBUS A-300

LEKSYKON

TORNADO ADV

TORNADO F.Mk 3
Profil operacyjny



Samoloty

ENCYKLOPEDIA LOTNICTWA

W NUMERZE 34.:

LOTNICTWO CYWILNE

Wschodzący Airbus925

NAJSŁYNNIEJSZE MASZyny

Tornado ADV:
obrońca Zjednoczonego Królestwa932

OPERACJE WOJSKOWE

Tornado F3 – profil operacyjny945

SAMOLOTY OD A DO Z

- Blackburn R.B.3A Perth
- Blackburn T.5 Ripon
- Blériot XI
- Blériot-SPAD S.XX
- Blériot-SPAD S.33
- SPAD-Herbermont

KONTYNUACJA SERII

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

PRENUMERATA

Taniej niż w kiosku! Koszt wysyłki zeszytów pocztą wliczony w cenę. Prenumeratę 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!

Blizszych informacji dotyczących cen i warunków prenumeraty oraz wcześniejszych numerów i okładek udziela Prenumerata Mailing Polska Sp. z o.o. pod numerami telefonu: (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 Hasewaga, Robert Hewson, Mike Jerram, Jon Lake, Francis K. Mason, Lindsay Peakock, Mark Rolfke, Mike Styling, Ian Wylie

Na frontowej i tylnej okładce: Panavia Tornado F3

© 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, Krzysztof Łukawski, Witold Żygułski
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
Księgowność: Katarzyna Tomczyk
Marketing: Loretta Wasylczuk
Prenumerata: Joanna Orłowska

ISBN 83-87292-98-2 (całość)
ISBN 83-7231-457-8 (nr 34)

Wschodzący Airbus

Pierwszy wprowadzony do eksploatacji dwusilnikowy pasażerski samolot szerokokadłubowy z rodziny A300 wyznaczył nowe standardy ciszy lotu oraz oszczędności paliwa. Jest on znakomitym dowodem możliwości technologicznych, przemysłowych i finansowych Europy, który uczynił firmę Airbus Industrie głównym konkurentem potężnego koncernu Boeinga na światowym rynku samolotów liniowych.

W 1981 r. Airbus Industrie uzyskuje więcej niż połowę udziału (55%) w światowym rynku szerokokadłubowych samolotów pasażerskich, podczas gdy Boeing zdobył tylko nieco ponad jedną trzecią (36%), a Douglas i Lockheed podzieliły się resztą. Lockheed ogłosił następnie zamiar zaprzestania produkcji – 1011 TriStar, podczas gdy Douglas utrzymywał otwartą linię produkcyjną DC-10 w całości dzięki zamówieniom na wojskowy tankowiec KC-10.

Zajmując w ten sposób pozycję głównej potęgi na rynku samolotów szerokokadłubowych oraz głównego konkurenta Boeinga w dziedzinie cywilnego transportu lotniczego, firma Airbus Industrie osiągnęła, od chwili gdy A300 po raz pierwszy wzniósł się w powietrze w 1972 r., tempo wzrostu równe szybkości meteora. Ta nowa forma spółki, określona w prawie francuskim jako „Groupe-ment d'Intérêt Economique” (Grupa Interesu Ekonomicznego) osiągnęła swe obecne miejsce dzięki opracowaniu całkowicie nowego typu samolotu, dostosowanego do silnie obciążonych tras krótkiego i średniego zasięgu, zapewniają-

Kilka maszyn A300 przygotowanych do przekazania w ośrodku doświadczalnym w Tuluzie, wiosną 1982 r. Samolot linii Garuda jest pierwszym z dziewięciu zamówionych A300B4-200, zaś Eastern Airlines, po okresie wynajmowania czterech A300B2-400, zamówiły 25 dalszych, wprowadzając Airbusa na mapę Ameryki. Sześć maszyn B4 napędzanych silnikami JT9D przekazano Iberii w okresie od lutego 1981 r. do lutego 1982 r.

cego znaczny postęp w oszczędności działania, niezawodności i bezpieczeństwa. Dalszy ciąg tej opowieści to historia tego, w jaki sposób wiele firm europejskich połączyło swe zdolności technologiczne i przemysłowe, aby z pełnym sukcesem rywalizować z oczywistym monopolom w dziedzinie transportu cywilnego utrzymywanym przez większość powojennych lat przez producentów amerykańskich.

Studia nad samolotami szerokokadłubowymi rozpoczęły się po obu stronach Atlantyku w latach 60., przy czym producenci amerykańscy skoncentrowali się na większych samolotach o dalekim zasięgu, takich jak czterosilnikowy Boeing 747, który wystartował w 1969 r., oraz trzysilnikowych maszynach DC-10 i TriStar, które wzniósł się w powietrze w 1970 r.

W tym czasie producenci europejscy projektowali mniejszy samolot krótkiego zasięgu; w 1965 r. producenci francuscy i zachodni Niemcy połączyli swe wysiłki, zakładając grupę projektową (Studiengruppe Airbus). W owym czasie British European Airways badała rynek, poszukując 200-miejscowego samolotu, który miał zastąpić Vickersa Vanguard. Biorąc pod uwagę wpływ rosnących cen paliwa na wzrost przewozów w latach 70., było to bardzo praktyczny rozmiar samolotu. Jednak, w odczuciu innych dużych europejskich linii lotniczych w tym czasie, pojemność rzędu 250-300 miejsc byłaby bardziej ekonomiczna w sensie kosztu pasażerokilometra; takie rozmiary miałyby również zasadnicze znaczenie dla utrzymania pod kontrolą ruchu samolotów na głównych lotniskach.





Pierwszy z trzech A300B4-200 napędzanych silnikami General Electric przekazano Air Afrique w maju 1981 r. Linie Air Afrique powstały w 1961 r. na podstawie porozumienia 11 niepodległych państw afrykańskich, dawniej kolonii francuskich. Obsługują trasy łączące 22 kraje afrykańskie z Francją, Włochami, Szwajcarią i USA.



Jeden z dwóch A300B4-100 eksploatowanych przez Philippine Airlines, które także posiadały trzy B4-200. PAL, jedne ze starszych linii lotniczych na Dalekim Wschodzie, powstały w 1941 r., lecz wkrótce musiały zakończyć działalność z powodu wybuchu wojny. Obsługę połączeń wznowiono w lutym 1946 r. PAL ogłosiła upadłość w 1998 r. w wyniku kryzysu ekonomicznego w Azji.

skrzydła, podczas gdy HSA (obecnie część British Aerospace) odpowiadała za główną konstrukcję kesonową. CASA wykonywały usterzenie poziome i przednie drzwi w kadłubie. Messier z Francji produkował podwozie. Zakłady SNECMA we Francji i MTU w Niemczech produkowały części do silnika CF6, który dla serii Airbusów montuje SNECMA. Główne części A300 przewozi się do montażu drogą lotniczą pomiędzy zakładami Airbus Industrie Super Guppies.

Kadłub o średnicy 5,64 m, umieszczony za trzynosobowym pomieszczeniem dla załogi, zapewniał sześć foteli w rzędzie w pierwszej klasie, siedem w klasie biznes, osiem w ekonomicznej i dziewięć w czarterowej. Ładownia pod podłogą mieściła do 20 kontenerów LD3, parami obok siebie. Wszystkie obecne wersje A300B (600R) mają dwuosobowy kokpit i od 220 do 345 miejsc pasażerskich, w zależności od konfiguracji kabiny. 269 to typowa liczba miejsc w klasie turystycznej (osiem foteli w rzędzie).

Skrzydło jest umiarkowanie skośne, z bardzo nowoczesnym profilem, który pozwala na uzyskanie dużej prędkości przelotowej bez znaczącego wpływu ściśniętości, tzn. wzrostu oporu w wyniku uderowego odrywania warstwy przyściennej. Wyposażone jest w klapy na krawędzi natarcia i dwuszczytlinowe klapy Fowlera na krawędzi spływu. Skrzydła mają po dwie lotki, przy czym wewnętrzna działa w całym zakresie prędkości i opusza się, współpracując z klapami. Lotka zewnętrzna działa zaś tylko przy małych prędkościach. Cztery przerywane z każdej strony działają jak hamulce aerodynamiczne, trzy zaś jak tłumiki siły nośnej. Urządzenia do sterowania lotem są wyposażone w potrójne systemy hydrauliczne z cofaniem ręcznym. Podwozie ma bliźniacze kola przednie i czterokoleowe wózki w podwoziu głównym.

Sukces w Ameryce

Nawiązując do początku historii rozwoju A300B, pierwszy z dwóch B1 (F-WU-AB, później F-OCAZ) odbył swój dziewięć lot 28 października 1972 r., zaś drugi (F-WUAC, później OO-TEF) 5 lutego 1973 r. Pierwszy z początkowej serii produkcyjnej (F-WUAD, pierwszy A300B w wersji krótkiego zasięgu) wznosił się w powietrze 28 czerwca 1973 r., a drugi A300B2 (F-WUAA) 20 listopada 1973 r. A300B2 uzyskał francusko-niemiecki certyfikat 15 marca 1973 r., a certyfikat FAA 30 maja 1974 r. A300B2 wszedł do eksploatacji w barwach Air France na trasie Paryż-Londyn 23 maja 1974 r.

Tak zakończyła się pierwsza faza walki o konstrukcję dużego europejskiego samolotu dla lotnictwa cywilnego, samolotu, który mógłby być sprzedawany na całym świecie. Jedne z najtrudniejszych dni dla Airbus Industrie miały jednak dopiero nadejść. Krytycy, którzy głosili, że samolot będzie technicznie kląpą, zmienili argumentację, twierdząc, że nigdy nie będzie on sprzedawany w liczbie uzasadnionej ekonomicznie. W połowie lat 70. sprzedaż rozwijała się powoli (w 1976 r. sprzedano tylko jeden samolot). Jednym z kluczy do sukcesu Airbusa było wyłansowanie A300B4 na tras średniego zasięgu. Była to cięższa wersja, zapewniająca zasięg 4825 km, a później 5800 km,

w porównaniu z zasięgiem 2970 km A300B2, przy czym wszystkie te parametry odnoszą się do liczby 269 pasażerów. Cztery z tych A300B4 przejęły Eastern Airlines, wynajmując je na sześć miesięcy w końcu 1977 r. W kwietniu następnego roku, zachwycone wynikami eksploatacji A300B4, Eastern zakupiły je i zamówiły 25 dalszych z opcją na dziewięć dodatkowych. Akceptacja samolotu przez wielkiego przewoźnika w USA była punktem zwrotnym sprzedaży serii A300B. Później Airbus odniósł sukcesy w innych liniach lotniczych w USA, także w Continentalu oraz Pan American, i zamówienia zaczęły napływać z reszty świata, włączając niektóre obszary (np. Daleki Wschód), w których wystąpił zasadniczy wzrost liczby przewozów. Do 1978 r. Airbus (z 23% rynku) był drugim za Boeingiem w sprzedaży samolotów szerokokadłubowych, a w ciągu trzech następnych lat odebrał Boeingowi prowadzenie.

Sprawność, niezawodność i sprzedaż

W miarę wzrostu sprzedaży rozwijano warianty A300B. A300C powstał jako modyfikowalna wersja towarowa, która weszła do eksploatacji w Hapag-Lloyd w Niemczech w 1980 r. A300B z silnikami Pratt & Whitney poleciał w maju 1979 r., a w styczniu następnego roku A300B2 z silnikami JT9D-59A wszedł do eksploatacji w barwach SAS. Garuda Indonesian Airways i Iberia również użytkują Airbusy z JT9D.

Można dodać, że Garuda były pierwszymi liniami, jakie odebrały A300 z dwuosobowym kokpitem typu FFCC, opracowanym dla późniejszego A310. Dostała ona odbyła się w styczniu 1982 r. Dwa miesiące później, 4 marca 1982 r., A300B obchodził swą milionową godzinę lotu bez wypadków, godne uwagi osiągnięcie w każdej klasie. Od chwili wprowadzenia do eksploatacji A300B uzyskał średnią niezawodność i dyspozycyjność techniczną równą 98,5%, wyższą niż jakikolwiek szerokokadłubowiec. Airbus Industrie równie słusznie szczyści się tym, że dane US Civil Aeronautics Board (Urząd ds. Lotnictwa Cywilnego) wykazują, że bezpośrednie koszty eksploatacji w USA były najniższe ze wszystkich obecnie eksploatowanych samolotów szerokokadłubowych.

Wciąż większy i większy

Mimo iż nie pasuje on do chronologii, ponieważ pojawia się po krótkokadłubowym A319, wskazane jest uzupełnienie historii rozwoju A300B wspomnieniem o A300-600. O jego powstaniu Airbus zdecydował w grudniu 1980 r. Dash-600 jest nieco wydłużoną wersją z dwoma dodatkowymi rzędami foteli, mieszcząca zwykle 285 osób w klasie turystycznej i zapewniająca miejsce dla dwóch dodatkowych kontenerów LD3 pod podłogą. Wyposażony jest w mocniejsze silniki CF6-80C lub JT9D-7R4H, ostrzej zbieżną tylną część kadłuba i mniejsze usterzenie poziome, opracowane dla A310, o wiele większą liczbę części z kompozytów i nieco większy zasięg. Dash-600 poleciał po raz pierwszy 8 lipca 1983 r. i wszedł do eksploatacji na liniach Saudia w kwietniu 1984 r.,



Egyptair zamówiły osiem A300B4-200 w latach 1978–1979, a oczekując na dostawę wynajęły SU-AZY z serii B4-100 od Bawaria-Germanair od maja 1977 r. do stycznia 1978 r. (w tym okresie niemieckie linie połączyły się z Hapag-Lloyd). Utworzone w 1932 r. jako *Mit Airwork* (później *Miserair*), Egyptair stały się United Arab Airlines w 1969 r., a swą obecną nazwę przyjęły w 1971 r.

Japońskie krajowe linie lotnicze Toa Domestic (przemianowane na Japan Air Service w kwietniu 1988 r.) zamówiły osiem A300B2 w 1979 r., także pokazanego tu JA8466. Zarządowi TDA tak bardzo spodobały się „firmowe kolory” Airbusa, że przyjęły je jako nowe barwy linii. TDA zakupiły następnie pięć używanych A300 i zamówiły śledem A300-600R, z początkiem dostaw w lutym 1991 r.



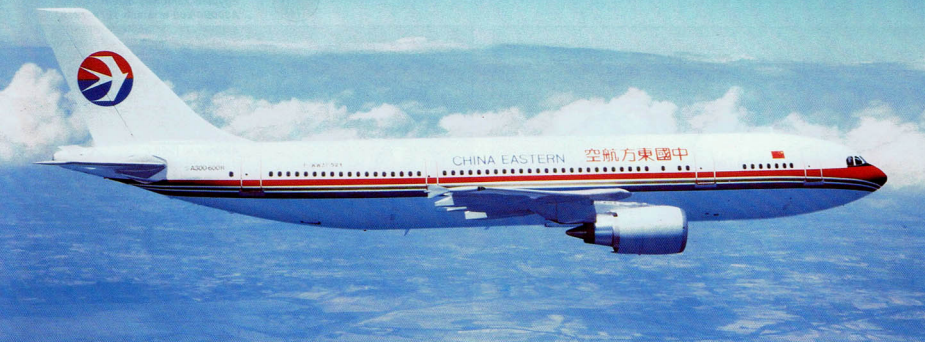
po uzyskaniu w marcu certyfikatu z silnikami Pratt & Whitney. Certyfikacja z silnikami General Electric nastąpiła we wrześniu 1985 r.

Wersja o zwiększonym zasięgu -600R wzbliła się w powietrze po raz pierwszy 9 grudnia 1987 r. Wyposażona jest ona w zbiornik paliwa w usterzeniu poziomym, opracowany dla A310, ma także większą masę startową. A300-600 uzyskał powszechną akceptację i samoloty obu wersji zostały następnie zamówione przez 15 linii lotniczych, pięć towarzystw leasingowych oraz Abu Dhabi Royal Flight. Najlepszym klientem na Dash 600 (i pierwszym na -600R) były American Airlines, które zamówiły cztery samoloty w 1990 r., doprowadzając swą flotę do stanu 35 maszyn. Wśród innych dużych klientów są Korean Air z 21 samolotami, Thai International z 16 oraz Lufthansa i Saudia, każda po 11 maszyn.

Singapore Airlines zamówiły 12 A300B4-200 w latach 1978–1979, lecz odebrały tylko osiem, rezygnując z pozostałych na korzyść A310. A300 dostarczono między grudniem 1980 r. a wrześniem 1983 r., ale wycofano je z eksploatacji w grudniu 1984 r.

W listopadzie 1990 r. Airbus ogłosił, że pracuje nad tym, by w latach 1995–1998 zastąpić cztery samoloty Super Guppy, których używano do przewozu głównych części między zakładami produkującymi i Tuluzą (tutaj odbywał się montaż ostateczny). Zastąpić je miała specjalna wersja A300-600R, wyposażona w powiększoną i nie hermetyzowaną górną część kadłuba z nowymi drzwiami ładunkowymi w dziobie, zdolną do przewozu ładunków użytecznych między 45 i 50 ton, czyli podwajająca obecne liczby. Podobnie jak Super Guppy, A300-600ST jest wyposażony w poszerzoną górną część kadłuba do przewozu ładunków nadwymiarowych, takich jak sekcje skrzydła i walcowe sekcje kadłuba. Oznacza to, że średnica górnej części kadłuba transportowca musi być dostatecznie duża, tak by pomieścić kadłub szerokokadłubowca. Z tego powodu A300-300ST jest największym cywilnym odrzutowcem jaki kiedykolwiek zbudowano, mając kadłub o największej szerokości równej 7,37 m. W przeciwieństwie do Super Guppy, którego dziób odchylał się w bok na zawiasach, A300-600ST ma dziób odchylany do góry w celu ułatwienia załadunku i wyładunku. Dach kokpitu znajduje się





poniżej poziomu podłogi głównej kabiny, tak aby umożliwić pracę systemów i zminimalizować czasy postojów. Pierwszy egzemplarz produkcyjny wyjechał z fabryki 23 czerwca 1994 r. i wszedł do eksploatacji w następnym roku. Od tego czasu cztery „Bielugi” (pod taką nazwą znany jest A400-600ST) zastąpiły szacowne Aero Spacelines Guppy z silnikami tłokowymi i obecnie przewożą duże części między krajami członkowskimi grupy Airbus Industrie.

Oprócz A300-600ST, Airbus opracował dwie dalsze wersje specjalne podstawowej konstrukcji A300-600ST, obydwie przeznaczone do transportu ładunków. A300-600 Convertible jest wersją modyfikowalną, która może być przystosowana do przewozu pasażerów albo ładunków. W tym ostatnim wydaniu może przewieźć 20 palet ładunkowych o wymiarach 2,23 m x 3,18 m albo pięć takich palet i dziewięć o wymiarach 2,44 m x 3,18 m. Wersja ta musi jeszcze uzyskać certyfikat dla przewozów pasażerskich i nie otrzymała jeszcze zamówień.

Wersją, która osiągnęła stałą sprzedaż, jest A300-600F, specjalizowana wersja towarowa bez możliwości przewozu pasażerów. Airbus oferuje ten typ jako nowy samolot z możliwością przebudowy, w celu użycia go na dochodowym rynku przewozów towarowych. Federal Express stał się pierwszym klientem na A300-600F w lipcu 1991 r., zamawiając 25 maszyn; wszystkie dostarczono do 1998 r. Linie te planują dalsze 50 transportowców, a zamówienie na 11 z nich zostało potwierdzone do września 1996 r.

Dawniej znane jako szanghajski region Civil Aviation Administration of China (Zarząd Cywilnego Lotnictwa Chin), linie China Eastern operują na trasach krajowych i do krajów ościennych. W ich flocie znajdują się trzy A300-605R.

A300-600F jest zasadniczo podobny do liniowca A300-600, lecz ma wzmocnioną podłogę kabiny i drzwi ładunkowe w przedniej części kadłuba z lewej strony, prowadzące na główny pokład. Naprzeciw głównych drzwi ładunkowych znajdują się drzwi do przedniej ładowni pod podłogą; umożliwiają one załadunek i rozładunek na wszystkich poziomach równocześnie. Pierwszy egzemplarz A300-600 Freighter odbył dziewięć lot 2 grudnia 1993 r. Napędzany silnikami General Electric CF6-80C2A5 wyposażonymi w FA-DEC, typ ten był pierwszym samolotem Airbusa mającym certyfikat na 180-minutowe operacje ETOPS, który uzyskał w maju 1994 r. Wyposażony w tego rodzaju silniki GE, A300-600F ma maksymalny udźwig użytkowy 48 400 kg. Alternatywnym zespołem napędowym są silniki Pratt & Whitney PW4158.

Głównie w celu wzięcia udziału w programie A319, w styczniu 1970 r. British Aerospace stały się pełnoprawnym partnerem Airbus Industrie. W połączonym

Air Liberté, operująca z lotniska Orly w Paryżu, jest francuską linią czarterową latającą do Ameryki Północnej oraz krajów basenu Morza Śródziemnego. Dumą linii jest para maszyn A300-622 Rs, w wersji dla 345 pasażerów w jednej klasie.



Zastępując Super Guppy, A300-600ST (Super Transporter) charakteryzuje się znacznie poszerzoną górną częścią kadłuba w celu przewozu nadwymiarowych części Airbusa, takich jak skrzydła i sekcje kadłuba, między poszczególnymi zakładami konsorcjum.



programie A300/310 Aerospace (Francja) ma 37,9% udziału, podobnie jak Deutsche Airbus (reprezentujący MBB z Niemiec), podczas gdy British Aerospace ma 20%, a CASA (Hiszpania) 4,2%. Fokker z Holandii i Belairbus z Belgii są także współnikami Airbus Industrie, przy czym ta ostatnia firma bierze udział tylko w programie A310.

Od momentu swego upadku w 1996 r. Fokker nie jest już partnerem Airbusa. Do września 1997 r. sprzedaż serii A300 osiągnęła 488 samolotów, włączając

248 z początkowej wersji A300B. Od chwili powstania w końcu lat 70. udział Airbusa na rynku rósł aż do osiągnięcia dominującej pozycji, konkurując z potężnym Boeingiem, a nawet go zwyciężając. Na początku XXI w. konsorcjum planuje przechnięcie połowy rynku odrzutowców cywilnych. Sukces ten można częściowo przypisać solidnej konstrukcji A300. Ten wielonarodowy program można sprawiedliwie określić jako jeden z wielkich sukcesów powojennego lotnictwa cywilnego.

Airbus Industrie A300 – warianty

Uwaga: niniejsza lista obejmuje tylko główne warianty; po oznaczeniu wersji (A300) następuje litera określająca funkcję, przy czym B oznacza podstawową wersję pasażerską, C – wersję modyfikowaną i F – wersję towarową; dwie ostatnie cyfry numeru oznaczają odmianę silnika, liczby od 01 do 19 zarezerwowano dla silników General Electric, 20 do 39 dla silników Pratt & Whitney, a 40 do 59 dla silników Rolls-Royce; następuje dwie cyfry wskazującej modyfikację masy samolotu.

A300B1: oznaczenie przypisane do dwóch samolotów prototypowych, z których obecnie lata tylko jeden (a/c SN2).

A300B2-100: początkowa wersja produkcyjna krótkiego zasięgu z krawędzią natarcia typu prostego, wykorzystana przez Air France do wprowadzenia serii do regularnej eksploatacji w maju 1974 r.

A300B-200: podobny do serii A300B-100, lecz z kłapiami Krügera na krawędzi natarcia i nasady skrzydła (jakie opracowano dla serii A300B4) i z kłami i hamulcami serii A300B4, tak aby umożliwić operowanie z lotnisk położonych na dużych wysokościach i w gorącym klimacie (np. dla South African Airways); egzemplarze tej serii to m.in. A300B2-201 z silnikami CF6-50C i A300B2-220 z silnikami JT9D-59A.

A300B2-300: podobny do A300B2-200, lecz o zwiększonej masie bez paliwa i masie przy lądowaniu w celu uzyskania większej nośności i elastyczności przy częstych lądowaniach; pierwszym użytkownikiem były linie SAS.

A300B2-400: oparty na A300B2-200, lecz wydłużony w celu uzyskania dwóch dodatkowych rzędów foteli i miejsca dla dwóch dodatkowych kontenerów LD3; ma także silniki o nieco większej mocy, tylną część kadłuba i lusterzenie poziome z A310, więcej materiałów kompozytowych i nieco większy zasięg.

A300B4-100: podstawowa wersja średniego zasięgu z dodatkowymi zbiornikami w środkowej sekcji

(osonie) skrzydła, lekko wzmocniona konstrukcja, wzmocnionymi kołami i hamulcami oraz kłapiami Krügera na krawędzi natarcia i u nasady skrzydła; pierwszym użytkownikiem były linie Germanair; seria obejmuje A300B4-101 z silnikami CF650C i A300B4-120 z silnikami JT9D-59A.

A300B4-300: podobny do A300B4-100, lecz ze zwiększoną masą startową dzięki wzmocnionym skrzydłom, kadłubowi i podwoziu, co pozwala na uzyskanie większej ładowności lub zasięgu do 5785 km dla połączeń międzykontynentalnych.

A300B4-600: wydłużona wersja pochodna A300B4-200, z modyfikacjami jak A300B2-600; pierwsze zamówienia ze strony Saudi Arabian Airlines.

A300C4: modyfikowana wersja towarowa z dużymi drzwiami na górny pokład ładunkowy z lewej strony samolotu, wzmocniona podłoga kabiny, system detekcji dymu w kabine głównej oraz wyposażeniem wnętrza przystosowanym do roli transportowa; pierwszy użytkownik – Hapag-Lloyd.

A300F4: wersja całkowicie transportowa podobna do A300C4, lecz z usuniętym wyposażeniem do lotów pasażerskich i zalligowanymi oknami kabiny; pierwsze zamówienie ze strony Korean Air.

A300-600: aktualne oznaczenie A300B4-600.

A300-600C: wersja modyfikowana A300-600 z przednimi drzwiami ładunkowymi na górny pokład i tymi samymi opcjami silnika. Eksploatowana przez Kuwait Airways i Abu Dhabi Private Flight.

A300-600ER: początkowe oznaczenie obecnego A300-600R.

A300-60F: wersja towarowa A300-600 z przednimi drzwiami ładunkowymi na górny pokład i tymi samymi opcjami silnika. Budowana bez systemów pasażerskich lub okien. Nie zamawiana.

A300-600R: aktualne oznaczenie A300B2-600.



Wyżej: A300 stanowią ważną część połączeń średniego zasięgu Egyptair. Linie te zakupiły pięć A300B4 i dziewięć A300-600R.

Po prawej: A300-600F jest specjalistyczną wersją towarową liniowca A300-600. Pierwszym klientem na ten samolot była firma Federal Express, specjalizująca się w przewozie paczek, która zamówiła około 40 egzemplarzy.



Tornado ADV: obrońca Zjednoczonego Królestwa

Tornado od początku zaprojektowano jako samolot do wypełniania wielu różnych zadań, w tym obrony powietrznej. Kiedy jednak RAF poszukiwał następcy myśliwca przechwytyjącego BAC Lightning, uznano za konieczne dokonanie modyfikacji, lepiej dostosowujących go do tej roli. Powstały w ten sposób samolot Panavia Tornado ADV (Air Defence Variant – wersja dla obrony powietrznej) znajduje się obecnie w służbie lotnictwa Wielkiej Brytanii i Arabii Saudyjskiej.

Program samolotu Panavia Tornado jest największym, obok programu Eurofighter, podjętym dotychczas wspólnym międzynarodowym przedsięwzięciem w dziedzinie budowy samolotów wojskowych. Tornado zaprojektowano początkowo przede wszystkim jako taktyczny samolot uderzeniowy, choć przewidziano także możliwość jego wykorzystania do innych zadań. W pierwszych latach istnienia, zanim w 1976 r. nazwano go Tornado, projekt nosił oznaczenie MRCA (Multi-Role Com-

bat Aircraft – wielozadaniowy samolot bojowy), nie było więc niespodzianką, gdy Brytyjczycy rozpoczęli opracowywanie jego wersji przechwytyjącej.

Nowoczesny myśliwiec przechwytyjący

W latach 70., należące do RAF myśliwce przechwytyjące krótkiego zasięgu BAe (BAC/English Electric) P.1 Lightning zaczęły stawać się przestarzałe. Zaprojektowane do przechwytywania na małych



Trzeci prototyp Tornado ADV był jednocześnie pierwszym myśliwskim Tornado malowanym w operacyjny szary kamuflaż, charakterystyczny dla myśliwców przewagi powietrznej. Użyto go także do prac rozwojowych i integracji radaru Foxhunter. Kiedy samolot startował do swego pierwszego lotu, radar nie był jeszcze dostępny.

odległościach wysoko lecących bombowców strategicznych, stawały się one coraz mniej zdolne do zwalczania uzbrojonych w pociski manewrujące bombowców dalekiego zasięgu, znajdujących się w znacznej odległości od wybrzeży Wlk. Brytanii, czy do ochrony coraz większej liczby urządzeń naftowych w strefie przybrzeżnej. W 1974 r., po wprowadzeniu samolotów SEPECAT Jaguar, z zadań atakowania celów naziemnych zwolniono samoloty McDonnell-Douglas F-4 Phantom II, które stały się tymczasowym środkiem zaradczym w tej sytuacji. Nadal jednak usilnie poszukiwano nowego, współczesnego myśliwca przechwytyjącego o odpowiednich osiągnięciach i parametrach. W RAF sprawdzono trzy samoloty amerykańskie, które były w przednim wejściu do służby, oceniając je na podstawie ich kosztów oraz możliwości.

Pierwsze dwa Panavia Tornado ADV nosily malowanie w kolorach szarym, czarnym i białym, a wszystkie trzy prototypy miały skierowaną do przodu kamerę zamontowaną w miejsce przedniej anteny radarowego urządzenia ostrzegawczego (RWR). Na zdjęciu pierwszy prototyp startuje z włączonymi dopalaczami.



General Dynamics F-16 Fighting Falcon był znany jako doskonały myśliwiec do walki manewrowej, lecz nie miał wystarczającego uzbrojenia, awioniki i zasięgu lotu do wypełniania misji patroli bojowych (CAP – Combat Air Patrol) z możliwym zaangażowaniem przeciwko wielu celom. McDonnell-Douglas F-15 Eagle został dokładniej sprawdzony i oceniony przez grupę pilotów RAF. Chociaż osiągi i właściwości aerodynamiczne tego samolotu były wielkie wrażenie, do jego odrzucenia przyczyniły się drobne ograniczenia działania w trudnych warunkach meteorologicznych i w warunkach silnego zakłócenia elektronicznego, jak też fakt, że był on jedynowyciosowy.

Grumman F-14 Tomcat uznano za idealnie dostosowany do roli obrony Zjednoczonego Królestwa, jednak w jego przypadku wzajemny dobór platformy i radaru wypadł o połowę drożej niż przewidywane koszty proponowanego Panavia Tornado ADV, a jego pociski Phoenix były trzykrotnie droższe od opracowywanych dla McDonnell-Douglas F-4 Phantom RAF pocisków BAe Sky Flash.

Wykrzyć, zestrzelić

11 marca 1977 r. Ministerstwo Obrony zamówiło w zakładach BAe w Warton wykonanie dwóch prototypów Tornado ADV, zoptymalizowanych do przechwytywania nowoczesnych szturmowych i bombowych nadźwiękowych samolotów radzieckich, takich jak Suchoj Su-24 Fencer i Tupolew Tu-22M Backfire, oraz zdolnych do uporańia się z masowymi nalotami nastawionymi na przełamanie obrony. Wymagania, w wyniku których powstał Tornado ADV, określały go jako samolot o dobrych własnościach startu z krótkich lotnisk, zdolny do działania z uszkodzonych pasów startowych oraz charakteryzujący się dużym zasięgiem i długotrwałością lotu, podwyższonych jeszcze możliwością uzupełniania paliwa w powietrzu. Nowy samolot miał mieć wbudowane działko i przenosić znaczną liczbę różnego typu pocisków powietrze–powietrze w celu uzyskania jak największej elastyczności działania i zdolności przetrwania w walce. Jego radar miał posiadać zdolność wyprzedzającego śledzenia celu TWS (Track While Scan – przewidywania naj-



229 Jednostka Doskonalenia Operacyjnego wchodziła w skład 65 Dywizjonu RAF i w razie wojny mogła służyć jako liniowa jednostka myśliwców przechwytyjących. Jej samoloty noszą godła 65 Dywizjonu na przedniej części kadłuba oraz godło OCU – miecz i pochodnię – na stateczniku pionowym.

bardziej prawdopodobnych manewrów celu na podstawie jego energii, ocenianej przez pomiar prędkości i położenia kąтового), a system uzbrojenia miał być zdolny do naprowadzania na wiele celów jednocześnie lub do bardzo szybkiej zmiany naprowadzania celu.

Wzrost znaczenia pocisków manewrujących latających tuż nad ziemią i nisko latających myśliwców bombardujących spowodował, iż możliwości wykrywania, śledzenia i zestrzeliwania celów widocznych z góry na tle ziemi decydowała o wartości samolotu jako środka bojowego, podobnie jak jego zdolność do działania w warunkach silnego zakłócenia elektronicznego. Połączenie dalekiego zasięgu pocisków i radaru dawało także możliwość wykorzystania dalekiej obserwacji optycznej (BVR – Beyond Visual Range); zastosowano tu urządzenie elektrooptyczne TISEO. Bezpieczny cyfrowy system łączności (zabezpieczony przed zakłóceniami i szifrowany) zapewniał wymianę informacji między nowym samolotem a pozostałymi elementami brytyjskiego systemu obrony powietrznej.

We wrześniu 1978 r. pierwszy Tornado ADV zaczął nabierać kształtów w fabryce w Warton, różniąc się w kilku miejscach od wyścigowej wersji IDS. Nowy samolot był uzbrojony w cztery naprowadzane pociski powietrze–powietrze średniego zasięgu Sky Flash, umieszczone parami pod kadłubem, działko IWKa-Mauser kalibru 27 mm po prawej stronie kadłuba oraz dwa (a później cztery) samonaprowadzające się na podczerwień pociski powietrze–powietrze AIM-9L Sidewinder. Pod smuklejszą, ostrzejszą i dłuższą osłoną znajdował się radar GECC Avionics AI-24 Foxhunter o zasięgu 190 km (pracujący w pasmie I o długości fali 3 cm). Kadłub

zaś przedłużono, wstawiając za kabiną załogi segment o długości 0,54 m, w którym znalazło się miejsce na jeszcze jeden zbiornik paliwa o pojemności 909 litrów oraz na nową awionikę.

Pomimo tych różnic, wersje Tornado ADV i IDS były zunifikowane w około 90%, a wiele wspólnych cech przyczyniło się do skuteczności Tornado ADV jako myśliwca przechwytyjącego. Niewielkie wymiary Tornado czyniły go celem trudnym do wykrycia zarówno dla radarów, jak i oczu pilotów przeciwnika, a jego silniki nie pozostawiały za sobą smug czarnego dymu, demaskujących położenie samolotu. Skrzydło o zmiennej geometrii i układ aktywnego sterowania fly-by-wire dawały odpowiednią sterowność i zwrotność w całym zakresie stanów i prędkości lotu, szczególnie na małych prędkościach. Dobra sterowność, skuteczne skrzydło i rewers ciągu znacznie zmniejszały dobieg przy lądowaniu. Zastosowanie dwóch silników zmniejszało wrażliwość Tornado ADV na skutki ostrzału z ziemi oraz dawało mu bardzo małe obciążenie ciągu, nawet bez użycia do palaczy. Wbudowany pomocniczy zespół napędowy (APU) umożliwiał działanie z wysuniętych lotnisk polowych o słabo rozbudowanej infrastrukturze.

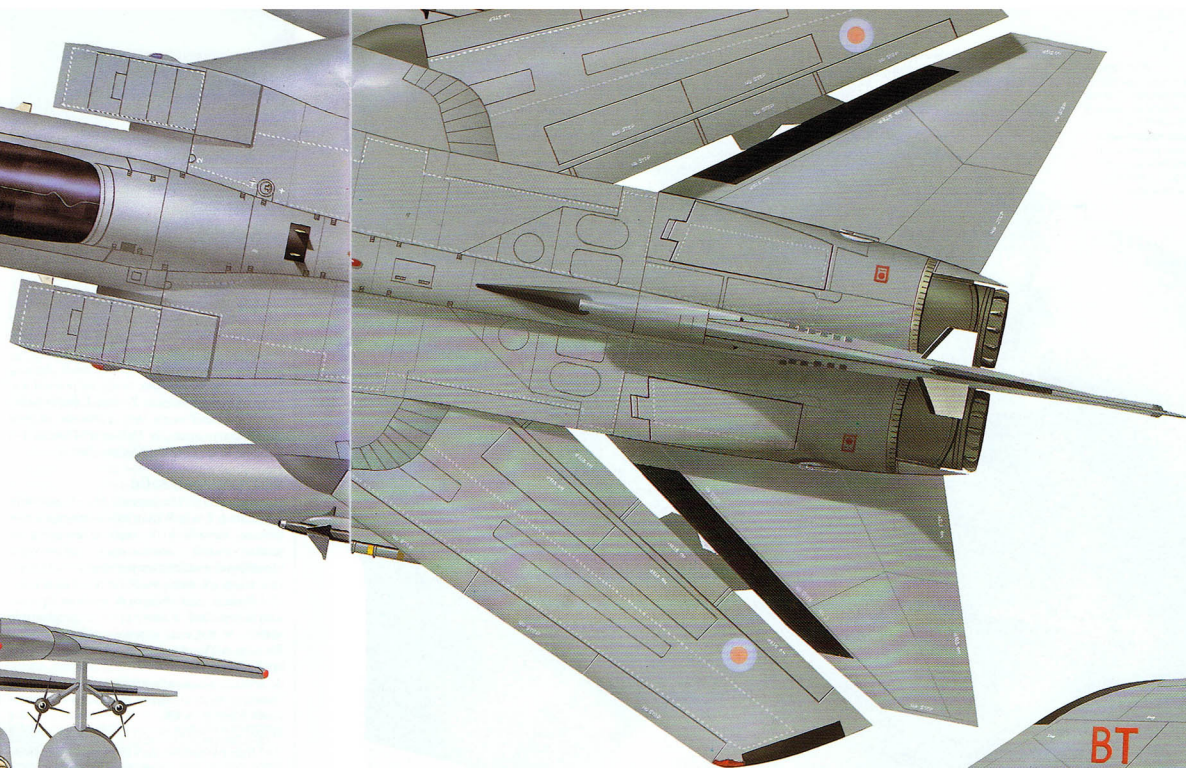
Zadania załogi

Dwuosobowa kabina załogi umożliwiała jej współdziałanie w warunkach znacznego obciążenia pracą, podczas samodzielnego przechwytywania zmasowa-

Tornado F.Mk 3 z 65 Dywizjonu z czterema naprowadzanymi półaktywnie radiolokacyjnie pociskami BAe Sky Flash pod kadłubem. Oceniano przydatność Tornado ADV z uzbrojeniem do ataków na cele naziemne. Jego wielozadaniowa pochodną interesowała się Grecja.



29 Dywizjon RAF, stacjonujący w Coningsby, stał się pierwszym bojowym użytkownikiem Panavia Tornado ADV, zgłaszając gotowość bojową 1 listopada 1987 r. W strukturze NATO został on podporządkowany głównodowodzącemu siłami sprzymierzonymi w rejonie Atlantyku (Supreme Allied Commander Atlantic – SACLANT), z zadaniem obrony strefy morskiej. Wypełniał także zadania poza tą strefą, a w 1991 r. w ramach operacji Granby został przebazowany do Arabii Saudyjskiej. Po trudnych lotach w misji bojowych patroli wspierających działania sprzymierzonych przeciw Irakowi, sześć samolotów powróciło do Coningsby 13 marca 1991 r.





nych uderzeń samolotów przeciwnika w dużej odległości od bazy, nocą i przy złej pogodzie. Zadania załogi były w znacznym stopniu zintegrowane, co pozwalało na szybkie odpalanie kolejnych pocisków przy zwalczaniu wielu celów. Obecność siedzącego z tyłu za pilotem nawigatora/operatora systemów przyczyniła się znacznie do wczesnego wykazywania zagrożenia i ich identyfikacji. Nawigator odpowiadał za planowanie misji, wykazywanie celów i odpalanie pocisków kierowanych średniego zasięgu Sky Flash, pozostawiając pilotowi celowanie, sterowanie samolotem oraz użycie uzbrojenia bliskiego zasięgu.

Początki

Choć harmonogram dostaw Tornado ADV ostatecznie nieco się opóźnił, program postępowo początkowo dość szybko, a proponowany plan wypracowania amerykańskich myśliwców F-15 w locie uzupełnienia spodziewanej luki sprzętowej nie został wprowadzony w życie. Prototyp Tornado ADV (ZA254) był gotowy 9 sierpnia 1979 r. i wykonał swój pierwszy 92-minutowy lot 27 października 1979 r. Pilotowany przez szefa pilotów doświadczalnych Dave Eaglesa i nawigatora Raya Kenwarda samolot osiągnął podczas tego lotu prędkość 1,2 Ma, wykazując zmniejszenie oporu aerodynamicznego w zakresie prędkości transsonicznych oraz spodziewane zwiększenie przyspieszenia w porównaniu z wersją IDS. W ciągu pierwszego tygodnia piloci Dave Eagles, Paul Millet i John Cockburn wykonali pięć lotów. W trzecim locie samolot osiągnął prędkość 1,75 Ma, a do końca tygodnia zakończono próby uzupełniania paliwa w powietrzu z latającej cysterny British Aerospace Victor oraz dokonano pierwszego nocego lądowania. Podczas testów bardzo wczesnie sprawdzono osiągi z jednym działającym silnikiem, holowanie oraz rozruchy silników w locie; samolot szybko dopuszczono do lotów z prędkością przrządową (IAS) 1482 km/h, znacznie wyższą niż prędkość dopuszczalna (ze względu na wytrzymałość konstrukcji) dla większości współczesnych samolotów bojowych. Pierwszy prototyp radaru Foxhunter dostarczono do Królewskiego Ośrodka Radarowego (Royal Radar Establishment) w Bedford w październiku 1979 r., a jego pierwsza próba w locie po zainstalowaniu go na przystosowanym samolocie BAe B-103 Blackburn Buccaneer odbyła się w styczniu 1980 r. Radar nie był jednak jeszcze gotowy by zamontować go na ZA267, drugim prototypie Tornado ADV, oblatanym 18 lipca 1980 r. Wbudowano na nim za to komputer pokładowy i pełny system zobrazowania danych z monitorami katodowymi (CRT).

Trzeci prototyp Tornado ADV (ZA283) wzleciał po raz pierwszy 18 listopada 1980 r. Był pierwszym myśliwcem Tornado pomalowanym w operacyjny kamuflaż koloru szarego na wszystkich powierzchniach. Został on przewidziany do prac związanych z rozwojem oraz integracją radaru Foxhunter. Niestety, radar w dalszym ciągu nie był dostępnym, więc – podobnie jak dwa pierwsze prototypy – samolot ten latał początkowo z balastem o odpowiedniej masie w przedniej części kadłuba. Ostatecznie pierwszy lot Tornado ADV z zainstalowanym radarem Foxhunter odbył się 17 czerwca 1981 r., rok później nie pierwotnie planowano. Na szczęście, dalsze próby odbyły się już bez zakłóceń i w 1981 r. samolot dopuszczono do przekroczenia prędkości 2 Ma i wzno-

szenia na pulap 15 240 m. Z obliczeń wynikało, że możliwe jest osiągnięcie pulapu 21 335 m.

W krążeniu

Na początku 1982 r. Tornado IDS trafił już do służby, lecz – ku wielkiej konsternacji RAF – okazało się, że jego zasięg jest znacznie mniejszy niż oczekiwano. Przepuszczając, iż z Tornado ADV może być podobnie, zdecydowano się dokonać na prototypie lotu sprawdzającego zasięg. W styczniu 1982 r. samolot pilotowany przez Paula Milletta i Leslie Hursta wystartował z Warton w celu wykazania swych możliwości zasięgu w krążeniu bez uzupełniania paliwa. Samolot był uzbrojony w cztery pociski Sky Flash i dwa Sidewinder oraz w podwieszane dwa zbiorniki dodatkowe o pojemności po 1500 litrów. Lecił na dużej wysokości i osiągnął punkt oddalony o 603 km od Warton, po czym rozpoczął schodzenie na średnią wysokość, wykonując następnie patrol bojowy (CAP) w czasie 2 godzin 20 minut. Wracając do Warton, samolot krążył przez 15 minut na małej wysokości, po czym wylądował, mając jeszcze 5% zabranego paliwa. Lot trwał 4 godziny 15 minut. Od tego czasu stosuje się podwieszane zbiorniki podskrzydłowe o pojemności 2250 litrów. W listopadzie 1982 r. jeden z samolotów znalazł się w Ośrodku Doświadczalnym Samolotów i Uzbrojenia (Acroplane and Armament Experimental Establishment), w Boscombe Down, skąd latał w różnych misjach przechwytywania przeciw Phantomom i Buccaneerom, wykorzystując testowy radar Al-24. Formalna ocena samolotu została przeprowadzona w następnym roku. Szczególnie wiele pochwał zyskał radar Foxhunter, wykazując się łatwością obsługi i dobrą integracją z resztą awioniki. Pierwszych 20 seryjnych Foxhunterów dostarczano ostatecznie od lipca 1983 r., były one jednak znacznie poniżej norm i nie nadawały się do przekazania ostatecznemu odbiorcy. Tak więc, kiedy pierwsze dwa seryjne Tornado ADV uroczysto oddawano do użytku 28 marca 1984 r., maszyni znów miały w przedniej części kadłuba sztuki balastu zamiast radaru. Drugi z tych samolotów został oblatany 5 marca, lecz oblot pierwszy został opóźniony z powodu zabudowy dodatkowego wyposażenia do prób w Boscombe Down.

Radar pilnie potrzebny

Pierwszych 18 seryjnych samolotów Tornado ADV otrzymało oznaczenie Tornado F.Mk 2 i zostało wyposażonych w silniki RR.199 Mk 103 z krótkimi rurami dopalaczy. Osiem z tych samolotów było wyposażonych w podwójny układ sterowania i minimum przrządów pilotowanych w tylny kokpit; były one znane jako treningowe Tornado F.Mk 2(T), choć zachowywały pełną zdolność do walki.

Dwa następne samoloty dostarczono pod koniec roku, a kolejny tuż był zakontraktowany na połowę 1985 r., przy czym żadna z maszyn nie miała jeszcze radaru. Załogi szkolono początkowo w Covington i w Warton, gdzie samoloty wyposażano w wymagane urządzenia radarowe. Brak samolotów wyposażonych w radar niepotrzebnie odwlekał

Trzy Tornado F.Mk 3 z 29 Dywizjonu, lecąc w szyku z powietrznym tankowcem VC-10, oczekują swej kolejności do uzupełniania paliwa. Zasięg Tornado ADV nawet bez dodatkowywania paliwa robi spore wrażenie. 24 września 1987 r. jeden z Tornado F.Mk 3 przeleciał bez uzupełniania paliwa w locie z Kanady do Warton.

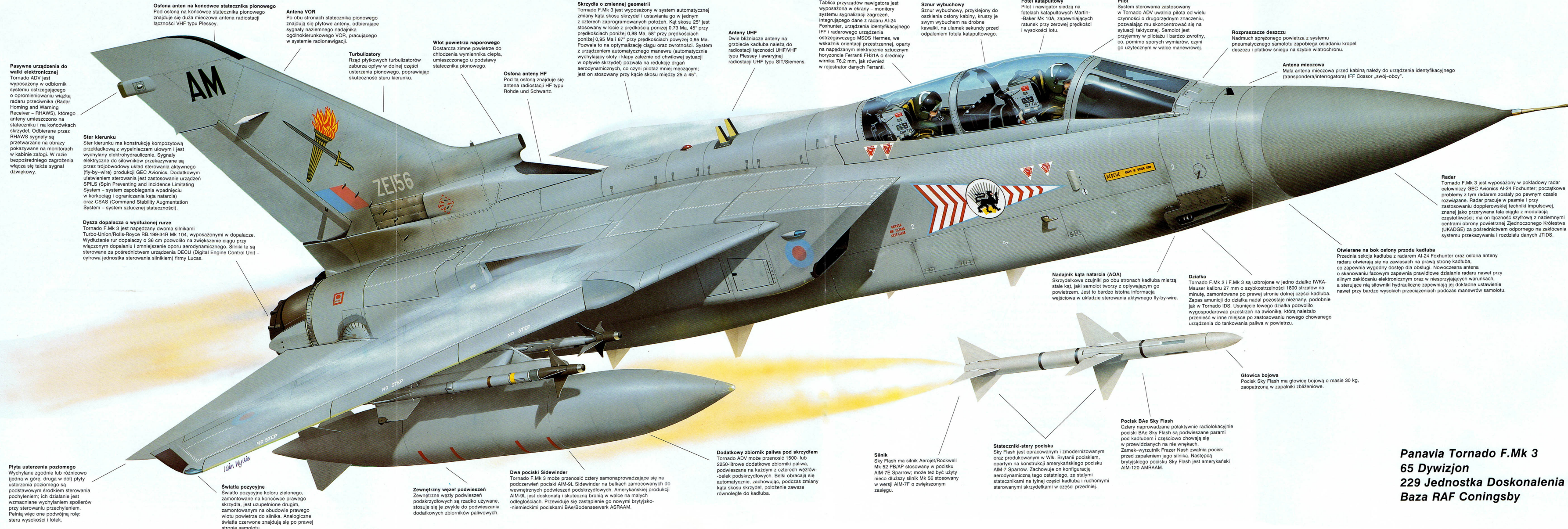
trening instruktorów dla 229 Jednostki Doskonalenia Operacyjnego (Operational Conversion Unit – OCU), choć doskonale opanowanie pilotażu i oczywisty potencjał nowego samolotu pozwoliły zachować wysokie morale załóg. Zwrotność samolotu Tornado i jego doskonałe opanowanie przez pilotów zaprezentowano publiczności w Rick Peacock-Edwards, gdzie wykonywał on skoordynowaną akrobację w parze z samolotem Supermarine Spitfire z Eskadry Pamięci Bitwy o Anglię (Battle of Britain Memorial Flight) w latach 1985 i 1986.

Dłuższe dopalacze

W kwietniu 1983 r. drugi prototyp Tornado ADV wyposażono w przedłużone rury dopalaczy o większej objętości przestrzeni spalania, umożliwiające podwyższenie ciągu silników z włączonym dopalaniem. Począwszy od 19 samolotu, wszystkie Tornado ADV wyposażano w nowe silniki z tą modyfikacją, jak również w cyfrowy układ sterowania silnikiem DECU Lucas. Te późniejsze samoloty, oznaczone Tornado F.Mk 3 i charakteryzujące się nieco zmienionym kształtem tylniej części kadłuba, wyposażono także w wiele innych drobnych udoskonalień. Pojemności pamięci komputera pokładowego wzrosła z 64 kb do 128 kb, dodano drugi bezładniowy system nawigacyjny Ferranti FIN110A, dwa dodatkowe podwieszania dla pocisków Sidewinder, a także systemy do automatycznej zmiany kąta skosu skrzydeł i automatycznego manewru. System automatycznej zmiany kąta skosu skrzydeł dopasowywał skos skrzydeł do prędkości lotu, ustawiając je w jednym z czterech położeń, zależnie od osiągniętej liczby Macha. System automatycznego manewru samolotem, w sposób ciągły i płynny, wychylał klapy oraz sloty, natychmiast nadążając za zmianami w opływie aerodynamicznym profilu i eliminując drgania aerodynamiczne, zwłaszcza na dużych kątach natarcia. Systemy te dawały samolotowi Tornado ADV niemal niezrównany poziom łatwości pilotażu, zapobiegając niepotrzebnemu absorbowaniu uwagi pilota podczas walki powietrznej. Tornado F.Mk 3 był też pierwszym samolotem dostarczanym ze sprawnym radarem, a 29 Dywizjon sformowany 1 listopada 1987 r. był pierwszą jednostką bojową RAF wyposażoną w ten typ samolotu. Właściva data gotowości Tornado ADV do służby, przewidywana na 1984 r., nadeszła więc z trzyletnim opóźnieniem spowodowanym kłopotami z radarem. Samoloty Tornado ADV znajdują się obecnie w służbie, a piloci i nawigatorzy oceniają je jako te, których oczekiwali.

W służbie i w akcji

Samolotami Tornado ADV zainteresowały się kraje Bliskiego i Środkowego Wschodu – Oman, Jor-



Pasywne urządzenia do walki elektronicznej
Tornado ADV jest wyposażony w odbiornik systemu ostrzegającego o opromieniowaniu wiązką radaru przeciwnika (Radar Homing and Warning Receiver - RHAW), którego anteny umieszczone są na stateczniku i na końcówkach skrzydeł. Odbierane przez RHAW sygnały są przetwarzane na obrazy pokazywane na monitorach w kabine pilotów. W razie bezpośredniego zagrożenia włącza się także sygnał dźwiękowy.

Ster kierunku
Ster kierunku ma konstrukcję kompozytową przekładkową z wypełniaczem ulowym i jest wychyłany elektrohydraulicznie. Sygnały elektryczne do silników przekazywane są przez trójobwodowy układ sterowania aktywnego (fly-by-wire) produkcji GEC Avionics. Dodatkowym ułatwieniem sterowania jest zastosowanie urządzeń SPILS (Spin Preventing and Incidence Limiting System - system zapobiegania wpadnięciu w korkociąg i ograniczania kąta natarcia) oraz CSAS (Command Stability Augmentation System - system sztucznej stateczności).

Dysza dopalacza o wydłużonej rurze
Tornado F. Mk 3 jest napędzany dwoma silnikami Turbo-Union/Rolls-Royce RB.199-34R Mk 104, wyposażonymi w dopalacze. Wydłużenie rur dopalacza o 36 cm pozwoliło na zwiększenie ciągu przy włączonym dopalaniu i zmniejszenie oporu aerodynamicznego. Silniki te są sterowane za pośrednictwem urządzenia DECU (Digital Engine Control Unit - cyfrowa jednostka sterowania silnikami) firmy Lucas.

Płyta usterzenia poziomego
Wychyłane zgodnie lub różnicowo (jedną w górę, drugą w dół) płyty usterzenia poziomego są podstawowym środkiem sterowania pochylem; ich działanie jest wzmocnione wychyłaniem spollerów przy sterowaniu przechyleniem. Pełnią więc one podwójną rolę: steru wysokości i lotek.

Światła pozycyjne
Światła pozycyjne koloru zielonego, zamontowane na końcówce prawego skrzydła, jest uzupełnione drugim, zamontowanym na obudowie prawego wlotu powietrza do silnika. Analogiczne światła czerwone znajdują się po prawej stronie samolotu.

Zewnętrzny węzeł podwieszania
Zewnętrzny węzeł podwieszania dodatkowych zbiorników paliwowych.

Dwa pociski Sidewinder
Tornado F. Mk 3 może przenosić cztery samonaprowadzające się na podczerwień pociski AIM-9L Sidewinder na belkach zamocowanych do wewnętrznych podwieszanych podskrzydłowych. Belki obracają się automatycznie, zachowując, podczas zmiany kąta skosu skrzydeł, położenie zawsze równoległe do kadłuba.

Dodatkowy zbiornik paliwa pod skrzydłem
Tornado ADV może przenosić 1500- lub 2250-litrowe dodatkowe zbiorniki paliwa, podwieszane na każdym z czterech węzłów-belki podskrzydłowych. Belki obracają się automatycznie, zachowując, podczas zmiany kąta skosu skrzydeł, położenie zawsze równoległe do kadłuba.

Silnik
Sky Flash ma silnik Aerojet/Rockwell Mk 52 PB/AP stosowany w pocisku AIM-7E Sparrow; może też być użyty nieco dłuższy silnik Mk 56 stosowany w wersji AIM-7F o zwiększonym zasięgu.

Stateczniki-stery pocisku
Sky Flash jest opracowanym i zmodernizowanym pociskiem, opartym na konstrukcji amerykańskiego pocisku AIM-7 Sparrow. Zachowuje on konfigurację aerodynamiczną tego ostatniego, ze stałymi statecznikami na tylnej części kadłuba i ruchomymi sterowanymi skrzydełkami w części przedniej.

Pocisk Bae Sky Flash
Cztery naprowadzające polekacyjnie pociski Bae Sky Flash są podwieszane parami pod kadłubem i częściowo chowają się w przewidzianych na nie wnękach. Zamek-wyrzutnik Frazer Nash zwalnia pocisk przed zapaleniem jego silnika. Następcą brytyjskiego pocisku Sky Flash jest amerykański AIM-120 AMRAAM.

Głowica bojowa
Pocisk Sky Flash ma głowicę bojową o masie 30 kg, zaopatrzoną w zapalniki zbliżeniowe.

Działko
Tornado F. Mk 2 i F. Mk 3 są uzbrojone w jedno działko IWKA-Mauser kalibru 27 mm o szybkostrzelności 1800 strzałów na minutę, zamontowane po prawej stronie dolnej części kadłuba. Zapas amunicji do działka nadal pozostaje niezmierny, podobnie jak w Tornado IDS. Usunięcie lewego działka pozwoliło wygospodarować przestrzeń na awionikę, którą należało przenieść w inne miejsce po zastosowaniu nowego chowanego urządzenia do tankowania paliwa w powietrzu.

Nadajnik kąta natarcia (AOA)
Skrzydłkowe czujniki po obu stronach kadłuba mierzą stąle kąt, jaki samolot tworzy z opływającym go powietrzem. Jest to bardzo istotna informacja wejściowa w układzie sterowania aktywnego fly-by-wire.

Otwierane na bok osłony przodu kadłuba
Przednia sekcja kadłuba z radarem Al-24 Foxhunter oraz osłona anteny radaru otwierają się na zawiasach na prawą stronę kadłuba, co zapewnia wygodny dostęp dla obsługi. Nowoczesna antena o skanowaniu fazowym zapewnia prawidłowe działanie radaru nawet przy silnym zakłóceniu elektronicznym oraz w niesprzyjających warunkach a sterującą nią siłowniki hydrauliczne zapewniają jej dokładne ustawienie nawet przy bardzo wysokich przeciężeniach podczas manewrów samolotu.

Radar
Tornado F. Mk 3 jest wyposażony w pokładowy radar celowniczy GEC Avionics Al-24 Foxhunter; początkowe problemy z tym radarem zostały po pewnym czasie rozwiązane. Radar pracuje w pasmie I przy zastosowaniu dopplerowskiej techniki impulsowej, znanej jako przerywana fala ciągła z modulacją częstotliwości; ma on łączność sztyrową z niezależnymi centrami obrony powietrznej Zjednoczonego Królestwa (UKADGE) za pośrednictwem odpornego na zakłócenia systemu przekazywania i rozdziału danych JTIDS.

Rozpraszacz deszczu
Nadmuch sprężonego powietrza z systemu pneumatycznego samolotu zapobiega osiadaniu kropli deszczu i płatków śniegu na szybie wlotu chłodniczego.

Antena mierzowa
Mała antena mierzowa przed kabiną należy do urządzenia identyfikacyjnego (transpondera/interrogatora) IFF Corsor „swoj-oby”.

Pilot
System sterowania zastosowany w Tornado ADV uwalnia pilota od wielu czynności o drugorzędnym znaczeniu, pozwalając mu skoncentrować się na sytuacji taktycznej. Samolot jest przyjemny w pilotażu i bardzo zwrotny, co, pomimo sporych wymiarów, czyni go użytecznym w walce manewrowej.

Fotel katapultowy
Pilot i nawigator siedzą na fotelach katapultowych Martin-Baker Mk 10A, zapewniających ratunek przy zerowej prędkości i wysokości lotu.

Sznur wybuchowy
Sznur wybuchowy, przyklejony do oszklecia osłony kabiny, kruszy się swym wybuchem na drobne kawałki, na ulamek sekundy przed odpaleniem fotela katapultowego.

Nawigator
Tablica przyrządów nawigatora jest wyposażona w ekrany - monitory systemu sygnalizacji zagrożenia, integrującego dane z radaru Al-24 Foxhunter, urządzenia identyfikacyjnego IFF i radarowego urządzenia ostrzegawczego MSDS Hermes, we wskaźnik orientacji przestrzennej, oparty na napędzonym elektrycznie sztucznym horyzoncie Ferranti FH31A o średnicy wirnika 76,2 mm, jak również w rejestrator danych Ferranti.

Anteny UHF
Dwie bliźniacze anteny na grzbiecie kadłuba należą do radiostacji łączności UHF/VHF typu Plessey i awaryjnej radiostacji UHF typu SIT/Siemens.

Skrzydła o zmiennej geometrii
Tornado F. Mk 3 jest wyposażony w system automatycznej zmiany kąta skosu skrzydeł i ustawiania go w jednym z czterech zaprogramowanych położen. Kąt skosu 25° jest stosowany w locie z prędkością poniżej 0,73 Ma, 45° przy prędkościach poniżej 0,88 Ma, 58° przy prędkościach poniżej 0,95 Ma i 67° przy prędkościach powyżej 0,95 Ma. Pozwala to na optymalizację ciągu oraz zwrotności. System z urządzeniem automatycznego manewru (automatycznie wychylający sloty i kłapy zależnie od chwilowej sytuacji w opływie skrzydeł) pozwala na redukcję drgań aerodynamicznych, co czyni pilotaż mniej męczącym; jest on stosowany przy kącie skosu między 25 a 45°.

Osłona anteny HF
Pod tą osłoną znajduje się antena radiostacji HF typu Rohde und Schwartz.

Wlot powietrza naporowego
Dostarcza zimne powietrze do chłodzenia wymiennika ciepła, umieszczonego u podstawy statecznika pionowego.

Turbulizatory
Rząd płytkowych turbulizatorów zaburza opływ w dolnej części usterzenia pionowego, poprawiając skuteczność steru kierunku.

Antena VOR
Po obu stronach statecznika pionowego znajdują się płytowe anteny, odbierające sygnały naziemnego nadajnika ogólnokierunkowego VOR, pracującego w systemie radionawigacji.

Osłona anten na końcówce statecznika pionowego
Pod osłoną na końcówce statecznika pionowego znajdują się duża mierzowa antena radiostacji łączności VHF typu Plessey.

Tornado F.Mk 3 z 11 Dywizjonu RAF widziany z kabiny jego sąsiada w szyku.

dania i Arabia Saudyjska. Oman i Jordania zamierzały zakupić po osiem maszyn, a Arabia Saudyjska – 24. Ostatecznie, Oman i Jordania wycofały się z podpisanych już w 1986 r. kontraktów.

Ostatnie 46 samolotów Tornado F.Mk 3 dla RAF i 24 samoloty dostarczone w 1990 r. Arabii Saudyjskiej miały wiele kolejnych udoskonaleń, ogólnie określanych jako stopień pierwszy (Stage One). Obejmowały one radar, produkowany od września 1988 r., ze zmienionym układem chłodzenia i nowym oprogramowaniem, oraz nowe rejekcyjne drążki (analogiczne do stosowanych na F/A-18), dające poprawę działania HOTAS (Hands On Throttle And Stick – dosł. „ręce na przepustnicy i drążku” – zintegrowane sterowanie platformę i ciągiem silników). Podobnie wyposażono ostatnich osiem seryjnych Tornado ADV, przeznaczonych początkowo dla Omanu, lecz dostarczonych RAF jako F.Mk 3. Samoloty z radarem, zgodnym ze standardem Stage One, dostarczono początkowo do dywizjonów w Leuchars, a ostatni zmodyfikowany samolot trafił do Leeming.

Przejęciowy etap modernizacji, znany jako stopień pierwszy plus (Stage One Plus), wprowadzono na przełomie w 1990 r. w samolotach wysyłanych w rejon Zatoki Perskiej i przeznaczonych do działań w operacji Pustynna Burza. Modernizacje Stage One Plus obejmowały serię zmian mających poprawić własności bojowe i zdolność przetrwania Tornado F.Mk 3 oraz zmiany dostosowujące te samoloty do działań w warunkach klimatycznych rejonu Zatoki Perskiej. Radar Foxhunter doprowadzano do standardu AA (Air-Air – powietrze-powietrze), poprawiono jego chłodzenie i zmieniono oprogramowanie, poprawiające środki eliminacji zakłóceń



elektronicznego (Electronic Counter-Counter Measures – ECCM) oraz własności w walce na małych odległościach. Ulepszenia objęły też zastosowanie RHWR (Radar Homing and Warning Receiver – odbiornik urządzenia ostrzegającego o opromieniowaniu wiązką radaru przeciwnika) Hermes z oprogramowaniem rozpoznającym wszystkie potencjalne zagrożenia oraz promieniowanie radarów stosowanych przez sprzymierzeńców. Dodano też radiostację do szyfrowanej łączności głosowej Have Quick. Dwie wyrzutnie pułapek ciepłych AN/ALE-40V (z 15 nabojami każda) umieszczono pod pokrywami luków silnika w tylnej części kadłuba; zastępowano je następnie przed rozpoczęciem działań bojowych wyrzutniami Vicon 78. Istniała również możliwość podwieszenia wyrzutni pułapek radarowych Matra Phimat. Ograniczniki zakresu pracy silników przeregulowano, zwiększając o 5% ciąg bez dopalania oraz z dopalaniem (na ograniczony czas) po włączeniu

przełącznika Combat Boost (bojowy pełny ciąg). Brytyjskie i saudyjskie Tornado ADV tworzyły, podczas poprzedzającej Pustynną Burzę operacji Pustynna Tarcza bojowe patrole powietrzne wzdłuż granic Arabii Saudyjskiej w celu unięknięcia następnego niespodziewanego irackiego uderzenia. Podczas tej operacji samoloty wykonywały niewiele lotów i nie zaliczyły zestrzeleń.

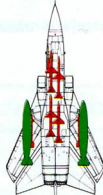
W cztery lata po działaniach na Środkowym Wschodzie Tornado ADV znów znalazły się w akcji, tym razem bliżej domu – operacji dla wsparcia sił pokojowych ONZ w byłej Jugosławii. Tornado F.Mk 3 w standardzie Stage One, latając nad Bośnią, operowały w warunkach technicznie wyrafinowanego zagrożenia ze strony pocisków ziemia-powietrze, które spowodowały szereg ograniczeń w wykorzystaniu wyposażenia obronnego samolotów. Dwa F.Mk 3 zostały zestrzelone 24 listopada 1995 r. pociskami SA-2 Guideline i SA-6 Guinful. Wymusiło to integrację i użycie zmodyfikowanej wyrzutni pułapek radarowych i ciepłych BOZ, stosowanej jako gniazdo holowanego celu pozornego dla radarów przeciwnika Marconi Ariel pod lewym skrzydłem oraz standardowych wyrzutni BOZ lub Matra Phimat pod prawym.

Holowany pozorny cel radarowy GEC Marconi Ariel należy do nowego rodzaju pułapek radarowych, dających odbicie wiązki radiolokacyjnej silniejsze niż holujący go samolot, w rezultacie prowadzących do zmylenia pocisku odpalonego przez przeciwnika. Ariel okazał się skutecznie-



Wyżej: Tornado F.Mk 3 z 23 Dywizjonu RAF. W 1990 r., z okazji 75 rocznicy utworzenia tego dywizjonu, ten sam samolot został pomalowany w jego barwy – czerwoną i niebieską – na usterzeniu pionowym, a godło dywizjonu – czerwony orzeł – znalazło się na tle białego koła. Po prawej: Odpalenie pocisku BAe Sky Flash przez Tornado F.Mk 3 ze 111 Dywizjonu RAF. Na zdjęciu uchwyciono chwilę zapłonu silnika pocisku raketowego tuż po jego oddzieleniu od samolotu.





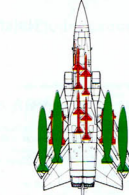
1 silnik WKA-Maker kalibru 27 mm z maksymalnym zapasem amunicji po prawej stronie i silu przeciwnie części kadłuba

4 samonaprowadzające się na podświetlenie pociski powietrze- powietrze Bae-Bodenweck AIM-9L

Słowniki pod awersyjną stronę zewnętrznych białek podskrzydłowych

4 naprowadzające polaryzacje radarowo pociski powietrze- powietrze BAE Sky Flash podświetlane koloryt parami we wrępkach pod kadłubem na wyrzutkach Fuzel-Nach, z lekkim wyprzedzeniem lewego pionu przy przelocie

2 dodatkowe zbiorniki paliwa po 1500 litrów na zewnętrznych białkach podskrzydłowych



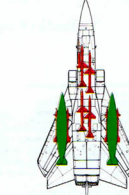
1 silnik WKA-Maker kalibru 27 mm z maksymalnym zapasem amunicji po prawej stronie i silu przeciwnie części kadłuba

4 samonaprowadzające się na podświetlenie pociski powietrze- powietrze Bae-Bodenweck AIM-9L

Słowniki pod awersyjną stronę zewnętrznych białek podskrzydłowych

4 naprowadzające polaryzacje radarowo pociski powietrze- powietrze BAE Sky Flash podświetlane koloryt parami we wrępkach pod kadłubem na wyrzutkach Fuzel-Nach, z lekkim wyprzedzeniem lewego pionu przy przelocie

4 instalacje zbiorniki paliwa po 2350 litrów na zewnętrznych białkach podskrzydłowych



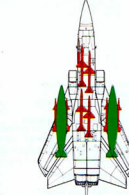
1 silnik WKA-Maker kalibru 27 mm z maksymalnym zapasem amunicji po prawej stronie i silu przeciwnie części kadłuba

4 samonaprowadzające się na podświetlenie pociski powietrze- powietrze Fox/Rhyton AIM-9L

Słowniki pod awersyjną stronę zewnętrznych białek podskrzydłowych

4 naprowadzające polaryzacje radarowo pociski powietrze- powietrze BAE Sky Flash podświetlane koloryt parami we wrępkach pod kadłubem na wyrzutkach Fuzel-Nach, z lekkim wyprzedzeniem lewego pionu przy przelocie

2 dodatkowe zbiorniki paliwa po 2350 litrów na zewnętrznych białkach podskrzydłowych



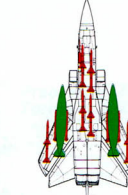
1 silnik WKA-Maker kalibru 27 mm z maksymalnym zapasem amunicji po prawej stronie i silu przeciwnie części kadłuba

4 samonaprowadzające się na podświetlenie pociski powietrze- powietrze Fox Aerospace AIM-9P

Słowniki pod awersyjną stronę zewnętrznych białek podskrzydłowych

4 naprowadzające polaryzacje radarowo pociski powietrze- powietrze BAE Sky Flash podświetlane koloryt parami we wrępkach pod kadłubem na wyrzutkach Fuzel-Nach, z lekkim wyprzedzeniem lewego pionu przy przelocie

2 dodatkowe zbiorniki paliwa po 2350 litrów na zewnętrznych białkach podskrzydłowych



1 silnik WKA-Maker kalibru 27 mm z maksymalnym zapasem amunicji po prawej stronie i silu przeciwnie części kadłuba

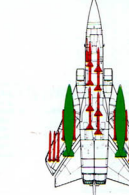
4 samonaprowadzające się na podświetlenie umieszczone pociski powietrze- powietrze Bae-Bodenweck AIM-102

Słowniki pod awersyjną stronę zewnętrznych białek podskrzydłowych

4 naprowadzające polaryzacje radarowo pociski powietrze- powietrze AIM-102

4 naprowadzające koloryt parami we wrępkach pod kadłubem na wyrzutkach Fuzel-Nach, z lekkim wyprzedzeniem lewego pionu przy przelocie

2 dodatkowe zbiorniki paliwa po 2350 litrów na zewnętrznych białkach podskrzydłowych



1 silnik WKA-Maker kalibru 27 mm z maksymalnym zapasem amunicji po prawej stronie i silu przeciwnie części kadłuba

4 samonaprowadzające się na podświetlenie umieszczone pociski powietrze- powietrze Bae-Bodenweck AIM-102

Słowniki pod awersyjną stronę zewnętrznych białek podskrzydłowych

4 naprowadzające koloryt parami we wrępkach pod kadłubem na wyrzutkach Fuzel-Nach, z lekkim wyprzedzeniem lewego pionu przy przelocie

2 dodatkowe zbiorniki paliwa po 2350 litrów na zewnętrznych białkach podskrzydłowych

Tornado F Mk 2 - przechwytywanie

Tornado F Mk 2 niekiedy do RAF zwykle przeliczone dodatkowe zbiorniki na zewnętrznych białkach podskrzydłowych, choć ich użyć przy dłużej przylotach. Bez zbiorników dodatkowych długość przelotu nie ma, jak do samolotu McDonnell Douglas F-4 Phantom za zbiornikami dodatkowymi.

Tornado F Mk 3 - patrol bojowy

Tornado F Mk 3 może przelotem do czterech pocisków AIM-9 do czterech dodatkowych zbiorników paliwa z pojemnością 1500 lub 2350 na wężkach podskrzydłowych, między zbiorniki nie stosowane na Tornado GB, ich służył McDonnell Douglas F-4 Phantom za zbiornikami dodatkowymi.

Arabia Saudyjska - przechwytywanie

Saudijskie Tornado ADV nie posiadały dodatkowych zbiorników paliwa, nie używają w Słowenii przeliczone w promieniu Złota kadłuba AIM-9L, AIM-9P i nie używają Słowniki pod awersyjną stronę zewnętrznych białek podskrzydłowych. F-104 byłby na zewnętrznych białkach podskrzydłowych pociski Mima R 550 Migo.

Oman - obrona powietrzna

Licencja własnego kadłuba Omanu okazała się użyciu samolotu Tornado ADV do zastąpienia samolotu SP-6C Jaguar w zadaniach obrony powietrznej, gdyż nie zabrakło pocisków Sky Flash i energetycznych pocisków pocisków AIM-9L Słowniki pod awersyjną stronę zewnętrznych białek podskrzydłowych. F-104 byłby na zewnętrznych białkach podskrzydłowych pociski Mima R 550 Migo.

Zwiększone możliwości

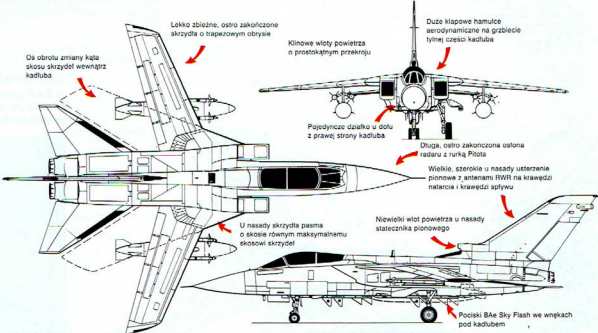
W przypadku Tornado ADV nieobecne do RAF białki przelotem mogą zostać zamontowane dodatkowych AIM-102 ASRAAM oraz pocisków powietrze- powietrze AIM-102 ASRAAM. Można było podświetlenie pocisków powietrze- powietrze BAE Sky Flash we wrępkach pod kadłubem na wyrzutkach Fuzel-Nach.

Wyrzutki w wałce

Zwiększone wagi holowników na rękawie z przodu, jednak wyprzedzenie holowników ASRAAM może zmniejszyć ten czas. Tornado ADV z takim rodzajem ułożenia mogły być montażem holowników.

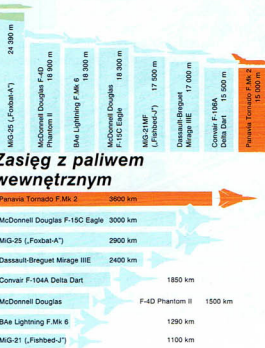
Dane techniczne:	
Skrzydła	
Rozpiętość (skos minimalny)	13,91 m
Rozpiętość (skos maksymalny)	8,56 m
Powierzchnia nośna	26,6 m ²
Skos: minimalny	35°
maksymalny	67°
Kadłub i usterzenie	
Kadłubi, pilot i nawigator użytkownicy w tandem, fotele katapultowe Martin-Baker Mk 10A, kadłubi kadłoby hydroplanowa, uszczelniona w tył ku górze	18,82 m
Długość całkowita	16,62 m
Wysokość	5,95 m
Podwozie	
Trójpodwozie chowane hydraulicznie, z dwukolumnowym sterowaniem podwoziem przednim i jednokolumnowym z zespołami podwozia głównego	6,74 m
Basz podwozia	3,10 m
Masy	
Masa operacyjna pustego samolotu	14 500 kg
Masa startowa maksymalna bez podwozienia	21 550 kg
Masa startowa maksymalna	28 500 kg
Masa na podwozieniach	8 500 kg
Zespół napędowy	
Dwa silniki turbofanowe/sterowacze z dopalaczami Rolls-Royce/Turbo Union RB 199-34R Mk 104	
Clag bez dopalania	4720 daN
Clag z dopalaniem	8280 daN

Tornado ADV - cechy charakterystyczne



Osiągi:	
Prędkość maksymalna na dużej wysokości	2,37 Ma
Prędkość maksymalna na poziomie morza	1,20 Ma
Maksymalna wysokość lotu	21 300 m
Operacyjny promień działania (przechwytywanie, Max-1)	1870 km
Operacyjny promień działania (przechwytywanie, Max-1)	370 km
Operacyjny promień działania (patrowanie, 3 godz.)	600 km
Różnica	780 m
Dozage startu (do wysokości 15 m)	915 m
Długość lądowania (z wysokości 15 m)	915 m
Dozage z odwracaniem klapy	610 m

Pułap



Prędkość wznoszenia



Prędkość maksymalna na optymalnej wysokości

Samolot	Prędkość (Ma)
McDonnell Douglas F-15C Eagle	2,5 Ma
British Aerospace Lightning F.Mk 6	2,27 Ma
Convair F-106A Delta Dart	2,25 Ma
Dassault-Breguet Mirage III bez podwozienia	2,2 Ma
Przewidywany Tornado F.Mk 2 (bez podwozienia)	2,2 Ma
McDonnell Douglas F-4D Phantom II	2,16 Ma
McDonnell Douglas F-16C Fighting Falcon	2,1 Ma

Zasięg z paliwem wewnętrznym

Samolot	Zasięg (km)
McDonnell Douglas F-15C Eagle	3000 km
McDonnell Douglas F-16C Fighting Falcon	2900 km
Dassault-Breguet Mirage III	2400 km
Convair F-104A Delta Dart	1850 km
McDonnell Douglas F-4D Phantom II	1500 km
BaE Lightning F.Mk 6	1290 km
McDonnell Douglas F-16C Fighting Falcon	1190 km

Różbieg przy maksymalnej masie startowej do walki

Samolot	Różbieg (m)
McDonnell Douglas F-15C Eagle	275 m
Tornado F.Mk 2	780 m
BaE Lightning F.Mk 6	790 m
McDonnell Douglas F-16C Fighting Falcon	800 m
Convair F-106A Delta Dart	915 m
McDonnell Douglas F-4D Phantom II	1040 m
McDonnell Douglas F-16C Fighting Falcon	1250 m
Dassault-Breguet Mirage III	1800 m

Tornado F3

– profil operacyjny

Groźba wojny może już się zmniejszyć, jednak jest stale obecna, a Wlk. Brytania, sprawując kontrolę nad Oceanem Atlantyckim, znajduje się w wyjątkowej sytuacji.

Patrowanie tej olbrzymiej przestrzeni wodnej, przy jednoczesnej obronie własnego terytorium, wymaga samolotów przechwytyjących o dalekim zasięgu, wyposażonych w potężne radary i pociski do walk typu BVR.

Niektórzy słabo poinformowani krytycy pomniejszają znaczenie samolotu Panavia Tornado Air Defence Variant. Nie może się on bowiem wykazać taką zwrotnością, jaką posiadają zmodernizowane ostatnio myśliwce przeznaczone wyłącznie do operacji typu powietrze–powietrze, na przykład General Dynamics F-16 Fighting Falcon lub MiG-29Fulcrum. Jednak krytyka tej maszyny wynika z kompletnego niezrozumienia charakteru jej misji oraz zagrożeń, jakim ma się przeciwstawiać.

Tornado ADV został stworzony specjalnie do obrony strefy powietrznej Wlk. Brytanii, to jest olbrzymiego obszaru, który rozciąga się od południowo-zachodnich wybrzeży Wysp Brytyjskich, przez całe Morze Północne i większość wschodniego Atlantyku, sięgając na północy prawie po Islandię. Bombowce nieprzyjacielskie mogłyby zaatakować nie tylko z północy i wschodu, lecz i z zachodu, wchodząc „tylnymi drzwiami” i unikając koncentracji punktów obrony powietrznej, baz raketowych i stacji radarowych, rozciągniętych wzdłuż wschodniego wybrzeża. W takim ataku mogłyby wziąć udział różnego typu maszyny, od bombowców wykonujących lot na dużej wysokości, jak Miasiszczew

M4 Bison, Tupolew Tu-95 i Tu-142 Bear, przez bombowce ponadźwiękowe Tu-22 M-2 Backfire i Blackjack aż do szturmowców Suchoj Su-24 „Fencer”. Wszystkie te samoloty są w pełni przygotowane do działań nocnych i akcji przy każdej pogodzie, a niektóre z nich mogą atakować „pod radarem” z lotu koszącego. Rakiety manewrujące odpalane z powietrza mogą stanowić istotny element ogólnego zagrożenia.

Pod koniec lat 70. starzejące się maszyny angielskie Electric Lightning i F-4 Phantom McDonnell Douglas coraz mniej nadawały się do stawiania czoła rosnącemu zagrożeniu. Wyraźnie brak było nowego myśliwca o następujących parametrach: duży zasięg, możliwość przenoszenia maksymalnej liczby rakiet potrzebnych do walki, system radarowy i system uzbrojenia umożliwiające operacje typu „wyprzedzające śledzenie celu” oraz możliwość atakowania kilku celów jednocześnie. Samolot powinien działać na wszystkich wysokościach i przy każdej pogodzie, często przy intensywnych zakłóceniach elektronicznych, powodowanych przez nieprzyjaciela. Gotowość startu i lądowania z uszkodzonych lub krótkich pasów na lądowiskach była także zasadniczym wymaganiem drugoplanowym.

Na początku Tornado ADV projektowano jako samolot do walk z masowymi nalotami raczej ocieżanych bombowców i samolotów szturmowych. Dlatego silniejszy akcent kładziono na możliwość stacjonowania walk powietrznych poza zasięgiem wizualnym niż na cechy typu „walka w stadzie” na bliskiej odległości, niezbędne do drobniejszych potyczek z bardzo zwinnymi myśliwcami. Podstawowe uzbrojenie Tornado ADV składa się z czterech półaktywnych, naprowadzanych radiolokacyjnie pocisków Flash Sky produkcji British Aerospace, które idealnie uzupełniają się z radarem AI-24 Foxhunter.

Zwrot i gaz

Rakietą Sky Flash jest zasadniczo krewniakiem pocisku AIM-7E Sparrow, zaprojektowanym przez Brytyjczyków. Ze starszego typu zachowuje kadłub, głowicę i silnik, z cech nowych posiada

Po przejściu wszystkich kontroli Tornado F.Mk 3 z 3 Dywizjonu z rykiem wzbija się w niebo ze swej bazy w Lincolnshire, dzięki potężnym dwóm silnikom RB199 Mk 104. Wspiąwszy się na odpowiednią wysokość, samolot już wkrótce znajdzie się nad Morzem Północnym i rozpocznie swój patrol bojowy.





obrotową głowicę przeszukiwania z aktywnym systemem zapalnika oraz baterię termiczną, która umożliwiła natychmiastowy start. Próby rakiety Sky Flash, przeprowadzone w China Lake, dały najpomyślniejsze jak dotąd wyniki: ponad 50% pocisków trafiło w cele, a 35% doszło do strefy rażenia.

Nawet w walce na bliską odległość Tornado ADV nie musi manewrować w „szoście” przeciwnika, ponieważ uzbrojenie bliskiego zasięgu obejmuje cztery pociski Bodenseewer AIM-9L British Aerospace. Nowoczesna głowica przeszukiwania rakiety może wykryć i zlokalizować słabe emisje w podczerwieni, co decyduje o wszechstronnej zdolności bojowej.

Choć pilot Tornado ADV może na ogół uniknąć wciągnięcia w starcia na bliskiej odległości, jego samolot potrafi staczać walki równocześnie z kilkoma maszynami. Działko 27 mm Mauser to bardzo skuteczna broń powietrze–powietrze, zaś skrzydła o zmiennym skosie w czasie lotu wraz z dużą mocą dopalaczy pozwalają na imponującą ciągłą prędkość zwrotu.

Dzięki pełnemu skosowi skrzydeł Tornado może prześcignąć prawie każdy istniejący obecnie typ samolotu. Złożony system zapobiegania wпадnięciu w korkociąg i system SPILS zapobiegają utracie kontroli nad samolotem. Daje to niespotykany dotąd stopień swobody w warunkach bojowych, pozwalając pilotowi Tornado ADV na pełną kontrolę lotu bez ryzyka utraty panowania nad maszyną. Piloci Tornado ADV stacali rozmaitego rodzaju walki szkoleniowe z różnego typu myśliwcami RAF-u i NATO, dowodząc, że samolot jest w pełni przygotowany do zadań.

Investycja w przyszłość

RAF zamówił 165 samolotów Tornado ADV. Obecnie te wszechstronne myśliwce stanowią wyposażenie siedmiu dywizjonów frontowych oraz Jednostki Doskonalenia Operacyjnego (OCU), które stacjonują w trzech głównych bazach w Coningsby w Lincolnshire, Leeming w Yorkshire i Leuchars w Fife.

Wszystkie te jednostki latają na Tornado F.Mk 3 z silnikami RB.199 Mk 104, układem cyfrowego sterowania silnikami, automatycznym skosem skrzydła i ulepszoną awioniką, podczas gdy OCU

lata na wersjach F.Mk 3 i wcześniejszych F.Mk 2. Te ostatnie zostaną ostatecznie zmodyfikowane do standardu F.Mk 3, choć zachowają swoje oryginalne silniki Mk 103.

Załogi Tornado ADV są szkolone przez 229 OCU w Coningsby. Sześciomiesięczny kurs przystosowania rozpoczyna się od miesiąca intensywnej nauki na ziemi, po której następuje 18 godzin lotu w trakcie 15 rejsów, pozwalających oswoić się z nowym typem maszyn. Pozostałe 22 godziny kursu są poświęcone bardziej praktycznym aspektom lotu, takim jak: podstawowa obsługa radaru, prowadzenie walki jeden na jednego, zaawansowana obsługa radaru (wiele celów), skomplikowane walki dwa na jednego oraz dwa na dwa, zajęcia taktyczne, uzupełnianie paliwa w powietrzu, a na koniec, obsługa uzbrojenia, zajęcia prowadzone w bazie RAF-u w Akrotiri na Cyprze. W bazie RAF-u w Coningsby znajduje się również kompletny sześciosiowy symulator lotu oraz dwukopułowy symulator walki w powietrzu, przewidziane do szkoleń w przyszłości.

Głównym zadaniem Tornado F.Mk 3 w okresie wojny ma być prowadzenie patroli bojowych z wybrzeża Brytanii, daleko poza zasięgiem radarów łądowych. Jednak samolot ten umie naprawde błyskawicznie reagować i może się „rozdwójć”, przechodząc z patrolowania do bezpośredniego przechwytywania nadlatującego intruza. Ta zdolność będzie ćwiczona i doskonalona przez lata w trakcie niezliczonych pokojowych misji Alarmowego Szybkiego Reagowania (QRA).

Tornado posiada pomocniczy zespół napędowy, doskonałą charakterystykę STOL (krótki start i lądowanie) i precyzyjne łącze danych cyfrowych odporne na ECM (przeciwdziałanie radioelektroniczne). Nadaje się więc idealnie do działań z rozproszonych baz oraz lotów z prowizorycznych, wysuniętych placówek operacyjnych. Załoga może oczekiwać w gotowości bojowej, podczas gdy łącze cyfrowe przekazuje jej wszystkie odnośne informacje taktyczne od innych myśliwców, samolotów AEW oraz stacji kontroli naziemnej i radarów. Samolot może błyskawicznie uruchomić swe silniki i wznieść się w powietrze w ciągu kilku minut od otrzymania rozkazu startu z jednego z Ośrodków Operacji Regionalnych w bazach RAF-u w Buchan i Neatishead.

OCy i uszy systemu wczesnego ostrzegania NATO namierzyły radziecki bombowiec lub samolot zwiadowczy, kierujący się nad Północny Atlantyk. Po uruchomieniu silników pod dachem Tornado F.Mk 3 wyrusza się ze swego opancerzonego hangaru w bazie lotniczej RAF-u w Coningsby i kołuje prosto na pas szybkiego startu. Jeśli alarm okaże się prawdziwy, kontrola ruchu powietrznego wstrzyma loty innych maszyn, by samolot mógł wystartować do misji w minimalnym czasie.

Zasięg operacyjny

Bez uzupełniania paliwa w powietrzu Tornado może przechręcić cel lecący w odległości ponad 483 km lub ponad 1609 km, jeśli istnieje możliwość przejścia i powrotu do prędkości poddźwiękowej. Przy zatankowaniu paliwa w powietrzu z cysterny Handley Page Victor lub Bac VC10, zasięg samolotu gwałtownie wzrasta. W celu przechwytywania bliskiego zasięgu w warunkach wojennych opracowano taktykę mieszanych jednostek myśliwskich, w której Tornado F.Mk 3 może działać jako swego rodzaju mini-AWACS (powietrzny system ostrzeżenia i kontroli) i naprowadzać na cel maszyny BAe Hawk wyposażone w pociski AIM-9L Sidewinder.

Tornado F.Mk 3 od początku projektowano jako maszynę obsługiwaną przez dwuosobową załogę. Uważano, że jeden pilot będzie zbyt zajęty przy operacjach przechwytywania celu daleko lecącego, które są w pełni autonomiczne, prowadzone nocą, i w każdych warunkach pogodowych. W Tornado tego typu zajęcia zostały rozdzielone pomiędzy pilota oraz członka załogi znajdującego się w drugiej kabine – w słownictwie RAF-u jest on nadal zwany „nawigatorem”, lecz jego rolę dokładniej oddaje termin „operator systemu uzbrojenia”. Zadaniem nawigatora jest planowanie misji, nawigacja oraz obsługa czujników tak, by namierzać cele i decydować o ich ważności. Nawigator jest również osobie odpowiedzialny za funkcjonowanie uzbrojenia podstawowego, to jest pocisków średniego zasięgu. Pilot Tornado F.Mk 3 działa jako dowódca samolotu i odpowiada za jego prowadzenie, celowanie, ostrzał artyleryjski oraz ostrzał pociskami krótkiego zasięgu.

Alarmowe szybkie reagowanie

Większość misji Tornado może być prowadzona przez dwa samoloty, choć pokojowe „rozdwójone” misje QRA wymagają na ogół jednej maszyny. Typowa misja przechwytywania QRA to na ogół symbol, demonstracja siły i pokaz umiejętności. Zaczynają w takich spotkaniach jest więcej sympatii niż antagonizmu. Załogi bombowców radzieckich machają rękami, pokazują egzemplarze „Playboya” lub wnoszą w toaście butelki pepsi-coli (produkowanej w Rosji), zaś samolot przechwytyjący Torna-

do nie potrzebują pomocy skrzydłowego, chyba że w robieniu pamiątkowych zdjęć. Do prawdziwego bojowego patrolu lotniczego (CAP) lub autentycznego przechwytywania potrzebne będą co najmniej dwa samoloty, które wzajemnie się wspierają według starannie zaplanowanej i dobrze skoordynowanej taktyki.

Każdy lot poprzedza wszechstronna procedura kontroli: obejmuje ona odprawę „lokalną” (np. znaki wywoławcze, typ samolotu, ładunek broni, stan lądowisk i pogoda) oraz szczegółową odprawę taktyczną. Odprawę tę prowadzi się w budynku PBF (budynek odpraw personelu), odpornym na zagrożenie nuklearne, biologiczne i chemiczne (NBC). Następnie załogi są przewożone do lotniskowych opancerzonych hangarów, w których kryją się ich maszyny.

Tornado F.Mk 3 może wejść na wysokość 915 m nawet z dwoma zewnętrznymi zbiornikami paliwa i pełnym ładunkiem pocisków powietrze-powietrze. Maszyna ma błyskawiczne przyspieszenie, więc pilot musi szybko wyrównać, by uniknąć przekroczenia prędkości granicznych kłapy i podwozia. Dwa turbينية dwuprzepływowe silniki odrzutowe RB199 Mk 104 dają łączną siłę ciągu ponad 14 515 KG, co decyduje o imponującej prędkości wznoszenia. Samolot przechodzi do wyznaczonej strefy CAP na dużej wysokości, by oszczędzić paliwo, a drugi członek załogi nawiguje według jednego ze swych wielofunkcyjnych ekranów CRT o wysokiej rozdzielczości.

Współrzędne misji

Pełny plan walki, z punktami zwrotu, torami uzupełnienia paliwa w powietrzu i punktami spotkania, strefami użycia pocisków oraz trasami CAP, jest przed startem wprowadzany do komputera głównego. Jest on albo przegrzywany z uprzednio przygotowanej taśmy, albo wprowadzany z jednej z dwóch wielofunkcyjnych klawiatur. Plan ten można wyświetlić graficznie na jednym z ekranów nawigatora i odtworzyć na ekranie w polu widzenia pilota. Komendy sterujące są automatycznie generowane w systemie obrazowania danych pilota.

Nawet bez uzupełnienia paliwa w powietrzu, zasięg Tornado F.Mk 3 jest imponujący. Samolot może przelecieć dwukrotnie dalej lub pozostawać w powietrzu dwukrotnie dłużej niż Phantom II F-4. Już w styczniu 1982 r. prototyp ADV wykonał lot pokazowy w misji CAP z Warton. Samolot przeleciał 604 km do swej strefy patrolowania na dużej wysokości, następnie zszedł na średnią wysokość, lecąc po „torze wyciągowym” CAP przez 2 godziny i 20 minut przed powrotem na dużą wysokość. Następnie pokrzyżał na małej wysokości przez kwadrans i wyładował po 4 godzinach i 13 minutach, mając w zbiornikach 5% paliwa. W porównaniu z maszyną Phantom Tornado ADV może przeprowadzić misję CAP z odleglejszej bazy i dłużej pozostać na stanowisku.

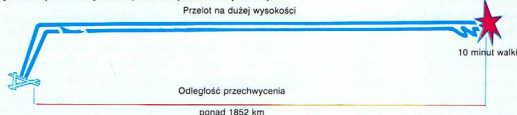
Ale to nie koniec – okazuje się o wiele sprawniejszy. Po nie najlepszym początku, wskutek opóźnień w produkcji radaru, spowodowanych przez groźną podatność na zakłócenia i zagłuszenie, do służby wprowadzono w końcu radar do przechwytywania w powietrzu GEC Avionics AI-24 Foxhunter.

Schematy powietrznego patrolu bojowego

Przechwytywanie ponaddzwiękowe (bez uzupełniania paliwa)



Przechwytywanie poddzwiękowe (bez uzupełniania paliwa)



Patrol bojowy – krótki zasięg, długi czas trwania



Promień akcji lub czas trwania patrolu Tornado F.Mk 3 zależy od profilu lotu danej misji.

Wszystkie zasięgi i okresy trwania można znacznie wydłużyć dzięki uzupełnieniu paliwa w powietrzu.

Foxhunter to nowoczesny impulsowy radar dopplerowski wykorzystujący do wyznaczenia zasięgu celu technikę znaną jako fala ciągła przerywana o modulacji częstotliwości. Impuls wspierający oraz kształt fali kompresji impulsu służą przeciw tropionym „na ogonie” celom, dającym zaniebawalne przesunięcie dopplerowskie. Wysoka częstotliwość powtarzania impulsów stosowana jest przy celach odległych, natomiast mała przy celach bliskiego zasięgu oraz przy mapowaniu terenu. Najnowsza

technika mikrofalowa, cyfrowe przetwarzanie danych i najnowszego typu antena Elliotta dają zasięg znacznie ponad 185 km, nawet w akcjach prowadzonych z góry na nisko latające cele. Zakłócenia z ziemi i nieprzyjacielskie zagłuszenie ECM są od-

Lśniąca sylwetka, skrzydła o zmiennej geometrii i potężne silniki czynią z Tornado F.Mk 3 bardzo niebezpiecznego „klienta”. Na małej wysokości żaden napastnik nie będzie w stanie prześcignąć tego myśliwca.



rzucane, a zintegrowany system identyfikacji przylatcyela i Wroga (IFF) rozpoznaje sygnały własnego radaru, znacznie ułatwiając zadanie załodze Tornado. Napęd hydrauliczny oraz serwomechanizm wysokiej sprawności sterujące anteną pozwalają na dokładne i stabilne prowadzenie wiązki promieni, nawet przy dużym przyspieszeniu i bieżących manewrach.

Kiedy Al-24 wykryje cele, może je śledzić, nie przerywając śledzenia przez radar innych celów. Dla każdego celu na ekranie radaru nawigatora wyświetlane są dane, takie jak podróżna prędkość (względem ziemi) oraz informacje o torze i wysokości; namiar nieprzyjaciela jest oznaczany kodem literowym, zaś sygnały własne – cyfrowym. Kiedy radar działa w trybie „wyrzedzające śledzenie celu”, cele nie wiedzą o tym, że są śledzone, ponieważ odbiorniki ostrzegania radarowego widzą radar Tornado śledzący w trybie normalnym. To daje Tornado F.Mk 3 olbrzymią przewagę taktyczną, pozwalającą na błyskawiczne zaatakowanie tropionych celów.

Wyswietlanie informacji

Nawigator zazwyczaj użyje jednego z dwóch ekranów wielofunkcyjnych jako monitora radarowego, natomiast drugi służy mu do wyświetlania obrazu sceny taktycznej (Tactical Evaluation Display – TED). Jest to siatka niezorientowana, przedstawiająca wszystkie informacje dostępne z łącza danych

od innych myśliwców, samolotu AEW i stacji naziemnych. Daje to załodze całocisowy obraz sytuacji taktycznej i pozwala zaplanować odpowiednio taktykę przez wybór odpowiedniej sekwencji ataku na kilka celów. Ten obraz można otworzyć na ekranie w polu widzenia pilota.

Kiedy zostanie wyznaczony pierwszy cel, a radar „zamknie” go, na ekranach w polu widzenia pilota (HUD i EHDD) i na jednym z ekranów nawigatora pokazuje się symbolika celowania broni. Symbol „własnego samolotu” w HUD jest otoczony okręgiem „dopuszczalnego błędu sterowania”, którego promień zależy od odległości od celu i granic samonaprowadzania się pocisku. Po tym okręgu maszyna „lata” tak długo, póki okrąg nie znajdzie się nad małą kwadratową kropką celowania na HUD. Kiedy kropka wejdzie w okrąg, oznacza to, że większość parametrów odpalenia znalazła się w swoich granicach i że istnieje wirtualna możliwość pomyślnego ataku rakietowego. Po wejściu w maksymalny zasięg pocisku kropka celująca rozbłyskuje, a pilot otrzymuje sygnał akustyczny.

Odpalenie Sky Flash

Każdy z czterech zagłębionych do połowy pocisków Sky Flash jest wyposażony w dwutorowy odpalający wyrzutnik. Dwa ramiona o długim skoku sprządzają pocisk do kanału powietrznego, ograniczając toczenie się i zbaczanie i stabilizując go podczas

początkowej fazy lotu przed uruchomieniem silnika rakiety. Ramiona zostają wówczas wciągnięte, by nie zwiększać hamowania. Pozwalają one na odpalenie rakiety w trakcie całego lotu. Pociski Sky Flash można odpalać indywidualnie lub parami, na jeden lub dwa cele.

Przed odpaleniem pocisk Sky Flash jest automatycznie nastawiany na przeszukiwanie we właściwym paśmie częstotliwości, za pomocą całej tylnej anteny wzorcowej. Podczas odpalania głowica pocisku łączy się i zaczyna rozglądać się za swoim celem. Głowica pocisku nadal otrzymuje sygnały radarowe przekazywane przez radar Foxhunter i odbijane przez cel. Sygnały z samolotu-matki są odbierane przez tylną antenę wzorcową pocisku i korygowane o przesunięcie dopplerowskie, wywołane przyspieszeniem pocisku, dzięki czemu rakietka samonaprowadza się poprawnie na cel.

Stosowanie Sky Flash

Pociski Sky Flash mogą być użyte przeciw celom poddźwiękowym i naddźwiękowym w dowolny sposób. Można ich użyć do szybkich ataków z dołu i z góry, ze średniej wysokości, przeciw celom na małej lub dużej wysokości; mogą one rozróżniać cele lecące w ścisłej formacji, można ich użyć z powodzeniem nawet w nieprzyjacielskim środowisku ECM lub przeciw celom robiącym uniki. Główną wadą tej broni jest warunek, by samolot-matka leciał nadal w kierunku celu, oświetlając go swym ra-

Różne plany bojowych patroli powietrznych odpowiadają różnym zagrożeniom i wymaganiom. Każdy planuje się tak, by zrealizować maksymalną wykrywalność i maksymalną ochronę w poszczególnych przypadkach.

Rodzaje planów bojowych patroli powietrznych

Radarowe przeszukiwanie lub wizualny bojowy patrol powietrzny dwóch samolotów



Ten typ CAP pozwala samolotowi przechwylijącemu wymierzyć swój radar w przewidywane zagrożenie na 50% każdej orbity. Przy dwóch samolotach w akcji można utrzymywać stałą obserwację „górnego zagrożenia”.



Bojowy patrol powietrzny z przeszukiwaniem wizualnym



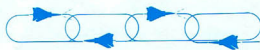
Ten typ patrolu jest optymalny w przeszukiwaniu wizualnym przez jeden samolot. Maszyna leci ogonem do zagrożenia przez możliwie najkrótszy czas.

Długość odcinka patrolu oraz wysokość i prędkość, przy której jest prowadzony, mogą być różne, zależnie od charakteru zagrożenia.

Długość patrolu waha się pomiędzy 30 sekundami a kilkoma minutami lotu.



Patrol ochronny konwoju lub okrętu



Oś patrolu pokrywa się z kierunkiem podróży konwoju, a środek pętli wchodzi w tym kierunku z tą samą prędkością, co statek. Patrol można ułożyć nad konwojem lub nad jego zagrożeniem.



Osemka



Wzór osemki pozwala jednemu samolotowi na zataczanie dużych kręgów nad zagrożeniem i dopuszcza większą prędkość przelotu, dzięki czemu można energiczniej manewrować. Różnie natomiast zużycie paliwa.





Choć pod skrzydłami mogą się zmieścić duże zbiorniki paliwa, dostawa z tankowca jest zawsze mile widziana i może znacznie wydłużyć okres trwania patrolu Tornado. Jest to ważna zaleta z uwagi na ogrom przestrzeni oceanu, należącej do obszaru obrony powietrznej Wik. Brytanii. Przy systemie tankowania króciec-kotwa za kontakt jest odpowiedzialny odbiorca; załoga tankowca (w tym wypadku lecąca na VC10) włącza światła pozycyjne, by odbiorca mógł nakierować się na kotwę, załankowca lub oddalić się.

darem Foxhunter. Czasem może to wciągnąć go w zasięg rażenia maszyny przeciwnika. Ta ułomność zniknie, gdy Sky Flash zostanie zastąpiony przez samonaprowadzającą się rakietę AIM-120 AMRAAM (nowoczesna rakietka średniego zasięgu powietrze-powietrze) typu „odpal i pozostaw” z aktywnym radarem.

Sam Tornado może stać się obiektem ataku nieprzyjacielskich myśliwców dalekiego zasięgu, takich jak MiG-31 Foxhound lub – bardziej prawdopodobnie – Suchoj Su-27 Flanker, który – jak twierdzą eksperci – posiada zdolność eskortową dalekiego zasięgu. Jednak pilot Tornado F.Mk 3 raczej nie będzie zaskoczony, ponieważ modułowy odbiornik radarowego naprowadzania i ostrzegania MSDS Hermes generuje alarmy akustyczne i optyczne w przypadku nieprzyjacielskich sygnałów elektromagnetycznych, klasyfikując nieprzyjacielskie kierunkowe namiary radiowe lub sygnały, oświetlające falą stałą, według typu, odległości i azymutu, uruchamiając odpowiednie aktywne przeciwdziałanie. W walce przy ciasnych zwrotach pilot może przejąć kontrolę systemu ognia, przedstawiając na manette mocy przycisk automatyczny na tryb ręczny. Uruchamia to wówczas w pełni funkcjonowanie systemu HOTAS (ręczna obsługa manetki i drążka), w tym dobór broni i jej działanie. Pierwsze naciśnięcie przełącznika uzbraja wszystkie rakiety oraz działa i przestawia radar na tryb walki powietrznej. Rakiety Sky Flash są wybierane natychmiast jako uzbrojenie pierwotne, a kolejne wcześniejsze przycisku pozwala na wybór wszystkich rakiet Winder lub działka pokładowego.

Walka na bezpośredniej odległości

Po wystrzeleniu pocisków Sidewinder w HUD generowane są sygnały sterujące, pozwalające pilo-

towi na wykonanie najwcześniejszego namierzenia celu z możliwych, przy pełnym wykorzystaniu zdolności celowniczych rakiety. Kiedy „działka” są już wybrane, można wykonać radarowy lub stadiometryczny (z dalmierza) strzał próbny. Swoboda obsługi, charakterystyczna dla systemu SPILS, jest wspomagana przez automatyczny system manewrowania AMDS, który automatycznie rozwija sloty i klapy, by zapewnić optymalną sprawność zwrotu.

Wyjątkowe połączenie zwinności i systemu rażenia Tornado czynią z niego zabójczego przeciwnika w walce bliskiego zasięgu. Jeśli dzieje się coś złego i pilot Tornado chce umknąć (wyłączyć się z walki), po prostu „rozładowuje” samolot (redukuje przeciążenie g), zatrząskuje sloty i zwinia skrzydła do tyłu. Nawigator, bezcenna dodatkowa para oczu, w każdym przypadku bliskiego zaangażowania, pilnie obserwuje wrażliwą „szóstkę” samolotu, gdy ten umyka z trudnej sytuacji. Tornado F.Mk 3 ma potwierdzoną przez Amerykański Instytut Aeronautyki (IAS) prędkość 1482 km/h; przekracza to ograniczoną strukturalnie prędkość większości myśliwców, więc niewiele samolotów może prześcignąć Tornado, lecącego na pełnej prędkości.

Wracając do bazy, Tornado może wylądować na pasie 488 m, co pozwala na operacje z nienaruszonych fragmentów uszkodzonego pasa startowego, z drogi kołowania, z odcinków autostrad lub nawet z krótkich odcinków drogi. Przy w pełni rozłożonych do przodu skrzydłach oraz otwartych slotach i kłapach, prędkość podchodzenia do lądowania Tornado wynosi około 249 km/h.

Manetki mocy umieszczone na burcie zewnętrznej w obwodzie dozbrajania potężnych rewersów ciągu, które mogą się rozwinąć automatycznie w ciągu jednej sekundy od chwili, gdy koła dotkną nawierzchni. Samolot wymaga minimum serwisu po-

między lotami i można go szybko dobrać. Lokalizację usterek i naprawy ułatwia rozbudowany sprzęt testujący i łatwe w montażu pakiety wymienne (LRU).

Jednoprężny wlew paliwa jest ulokowany w dogodnym punkcie; może przepuszczać strumień paliwa 1089 kg na minutę przy 3,52 kg/cm², co ogromnie skraca cykl tankowania. Krótki cykl oznacza, że w czasie, gdy jedna załoga ma jeszcze odprawę po locie, następna może już być wysoko w powietrzu w tym samym Tornado F.Mk 3, pędząc do walki w obronie przestrzeni powietrznej nad Wik. Brytanią.

Słowniczek:

AMDS	automatyczny system manewrowania
AMRAAM	nowoczesna rakietka średniego zasięgu powietrze-powietrze
APU	dodatkowa jednostka mocy
AWACS	powietrzny system ostrzegania i kontroli
CAP	bojowy patrol lotniczy
CRT	lampa elektrono-promieniowa
DECU	cyfrowa jednostka sterowania silnikiem
ECM	przeciwdziałanie elektroniczne
EHDD	elektroniczny wskaźnik pilota
HOTAS	ręczna obsługa przepustnicy drążka
IFF	identyfikacja przyjaciół czy wróg
LRU	pakiet wymienny
NBC	nuklearny, biologiczny, chemiczny
OCU	jednostka doskonalenia operacyjnego
PBF	częstotliwość powtarzania impulsów
PRF	bydunek odprawy personelu
QRA	alarmowe szybkie reagowanie
SPILS	system zapobiegania wpadnięciu w korkociąg i ograniczania przypadków
STOL	krótki start i lądowanie

SAMOLOTY od A do Z

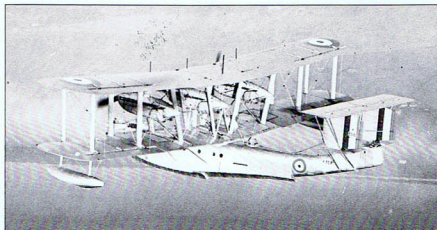
Blackburn R.B.3A Perth

Rozwiniętą wersję samolotu Iris, którym był **Blackburn R.B.3A Perth**, zbudowano w celu zastąpienia wcześniejszych łodzi latających, będących na wyposażeniu 209 Dywizjonu, który stacjonował w Plymouth. Od samolotów Iris V nowy samolot różnił się zamkniętą kabiną oraz kadłubem posiadającym pokrycie z materiałów odpornych na korozję. Jeśli chodzi o uzbrojenie, modyfikacja poszła w kierunku zabudowy w części nosowej samolotu działka kalibru 37 mm (do walki z okrętami nawodnymi). Uzupełniał je karabin maszynowy na obręczach, tak jak na samolotach Iris.

Samoloty wprowadzono do służby w styczniu 1934 r., po przekazaniu do Plymouth drugiego ze zmontowanych egzemplarzy. W tym czasie pierwszy wciąż egzemplarz był testem w Felixstowe. Do-

stawę zakratkowanych trzech egzemplarzy sfinalizowano 31 maja 1934 r. Cztery egzemplarz został zamówiony dodatkowo i jego oblot odbył się w kwietniu 1934 r. Pozostał on jednak w MA&EE Felixstowe, gdzie służył jako samolot doświadczalny.

Kłopoty z usterzeniem ogonowym wymagały przeprowadzenia w łodziach latających prac modyfikacyjnych, wykonywanych w zakładach Brough. Spowodowało to wycofanie maszyny z eksploatacji na kilka miesięcy. Pierwsza z maszyn Perth została stracona nad morzem w czasie sztormowej pogody we wrześniu 1935 r. Dwa z pozostałych trzech samolotów skreślono z ewidencji w 1936 r. Ostatni z samolotów przetrwał w Felixstowe jeszcze dwa lata.



Blackburn R.B.3A był produkowany tylko w ograniczonej liczbie, co było typowe dla wielkich łodzi latających RAF w okresie międzywojennym. Posiadał on jednak imponujące uzbrojenie, bazujące na 37 mm działku w nosowej części kadłuba.

OPIS TECHNICZNY

Blackburn R.B.3A Perth

Typ: pięciomiejscowy, latająca łódź rozpoznawcza dalekiego zasięgu.

Zespół napędowy: trzy rzędowe silniki tłokowe Rolls-Royce Buzzard IIIMS, każdy o mocy 606 kW (825 KM).

Osłagi: maksymalna prędkość na poziomie morza – 212 km/h, prędkość przelotowa – 175 km/h, pułap – 3505 m, zasięg z maksymalną ilością paliwa – 2414 km.

Masy: pustego samolotu – 8492 kg, maksymalna do startu – 17 232 kg.

Wymiary: rozpiętość – 29,57 m, długość – 21,34 m, wysokość – 8,06 m, powierzchnia skrzydeł – 233,27 m².

Uzbrojenie: w nosowej części kadłuba samolotu jeden działko kalibru 37 mm Coventry Ordnance Works i jeden karabin maszynowy Lewis kalibru 7,7 mm,

pojedyncze karabiny maszynowe Lewis kalibru 7,7 mm na grzbiecie kadłuba za skrzydłami i w stanowisku ogonowym oraz ładunek bomb o masie do 907 kg.

Blackburn T.5 Ripon

Blackburn liczył na sukces konstrukcji powstałej w odpowiedzi na specyfikację Air Ministry 21/23. Pierwszy z dwóch prototypy oblatano w kwietniu 1926 r. Drugi, po czterech miesiącach zmontowano z podwoziami pływakowymi. Ponieważ nowa maszyna miała spełniać zadania rozpoznawcze, to zgodnie ze specyfikacją powinna była dysponować możliwością wykonywania nawet 12-godzinnych lotów.

Dwa prototypy **Ripon I** napędzane były silnikami Napier Lion V o mocy 343 kW (467 KM). W wyniku przeprowadzonych testów porównawczych zostało złożone zamówienie na jeszcze jeden prototyp i wstępną serię produkcyjną 20 samolotów **Ripon II**. Maszyna ta miała klarownszą konstrukcję, dzięki temu oraz zastosowaniu silników Lion XI o mocy 419 kW (570 KM), jej osiągi znacznie się poprawiły. Samoloty **Ripon II** weszły do służby w lipcu 1929 r.

Dalsze modyfikacje przyczyniły się do produkcji wersji podstawowej **Ripon IIA**. Samolot był przystosowany do różnorodnego uzbrojenia, w tym również i torped. Ostatnią wersją produkcyjną był **Ripon IIC**, w którym stal i duraluminium zastąpiły elementy drewniane w konstrukcji skrzydeł. Produkcja 31 samolotów **Ripon IIC** zakończyła się w 1932 r. Niektóre z wcześniejszych samolotów zostały przebudowane w trakcie eksploatacji do standardu **Ripon**



IIC, inne przystosowano do napędu silnikami gwiazdowymi. Tym ostatnim nadano nazwę **Blackburn Baffin**.

Tylko Finlandia stała się odbiorcą tych maszyn. Rząd Finlandii kupił egzemplarz samolotu **Ripon IIF**, napędzany gwiazdowym silnikiem Bristol Jupiter VIII o mocy 390 kW (530 KM). W maszynie tej podwozie było wymienne, można było zabudować wersję kotowa lub pływakową. Egzemplarz ten służył jako wzorcowy dla przedsięwzięcia w fabryce National Aircraft w Tampere produkcji 25 maszyn, budowanych na podstawie licencji.

Blackburn Ripon IIC z **Fleet Air Arm** z podwieszoną pod kadłubem torpedą **Mk 10**. Samoloty **Ripon** służyły w **FAA** od 1929 r. do późnych lat 30.

OPIS TECHNICZNY

Blackburn Ripon II A

Typ: dwumiejscowy, pokładowy samolot bombowy i torpedowy.

Zespół napędowy: jeden rzędowy silnik tłokowy Napier Lion XIA o mocy 419 kW (570 KM).

Osłagi: prędkość maksymalna na poziomie morza – 203 km/h, prędkość przelotowa – 175 km/h, pułap – 3050 m, zasięg z maksymalną ilością paliwa – 1706 km.

Masy: pustego samolotu – 1930 kg, maksymalna do startu – 3359 kg.

Wymiary: rozpiętość – 13,67 m, długość – 11,2 m, wysokość – 3,91 m, powierzchnia skrzydeł – 63,45 m².

Uzbrojenie: jeden strzelający do przodu, wbudowany na stałe karabin maszynowy Vickers kalibru 7,7 mm, jeden wbudowany obrotowo w tylną kabinie karabin maszynowy Lewis kalibru 7,7 mm oraz jedna torpeda lub ładunek bomb o masie do 680 kg.

Blériot XI

W 1906 r. 34-letni Louis Blériot zakończył swój współpracę z pionierem lotnictwa Gabrielem Voisim i rozpoczął budowę i loty na samolotach własnej konstrukcji.

Blériot doszedł do wniosku, że przyszłości lotnictwa należy upatrywać w jednopa-

tach. Pierwsza konstrukcja w układzie kaczki (usterzenie przed skrzydełami) – **Blériot V** – latała krótko, ponieważ została zniszczona w katastrofie. W tym samym roku Blériot skonstruował swój następny samolot ze skrzydłami w układzie tandem – **Blériot VI** Libellule [wążka]. W 1907 r. wykonano na nim w Issy-les-Moulineux

pod Paryżem serię skoków, których wysokość nie przekraczała 12 metrów. Po modyfikacji, polegającej na zabudowie 37 kW (50 KM) silnika Antoinette (moc dwukrotnie większa od wersji podstawowej), konstrukcji nadano nowe oznaczenie **Blériot VIIbis**. Wielki postęp dokonał się dzięki konstruowaniu maszyny **Blériot VII**, wyposażonej

w ciągnące śmigło. Po niej przyszła kolej na **Blériot VIII**, mającą pokrycie wykonane z płótna. Później, na podstawie tej ostatniej konstrukcji, powstały **Blériot VIIIbis** i **Blériot VIIIter**, wyposażone odpowiednio w skrzydła z lokami lub o oształceniach końcówkach skrzydła. Znaczenie doskonalszy **Blériot IX**, ze skrzydłami o mniejszej



Sukces odniesiony przez Blériot XI, maszynę cięższą od powietrza, podczas pierwszego przelotu nad kanałem La Manche ugruntował również pozycję Blériota jako producenta samolotów. Nadszedł czas wielkoseryjnej produkcji typu XI; wersja ta była intensywnie użytkowana przez Francję do wykonywania zadań rozpoznawczych i korygowania ognia artylerii.

rozpiętość z papierowym pokryciem i płóciennym pokryciem kadłuba, został zaprezentowany z silnikiem o mocy 48 kW (65 KM) w grudniu 1908 r.

Wydawać się mogło, że jednopłatowe konstrukcje Blériot nie odniosą sukcesu; współcześnie im dwupłaty miały znacznie większą zwrotność. W tym czasie pojawia się jednak konstrukcja Blériot XI, która zapewniła swemu twórcy czasowe miejsce w historii lotnictwa.

Konstrukcja kadłuba wykonana była z jesionu. Do jej utrzymania zastosowano rozporki i naciągi z drutów. Skrzydła miały również konstrukcję drewnianą za skręcanymi końcówkami w celu zapewnienia sterowności poprzecznej. Usterzenie składało się z pojedynczego statecznika pionowego ze sterem kierunku i stałego statecznika poziomego ze sterami wysokości na jego spływie. Podwozie główne zawierało dwa duże koła rowerowe, umocowane do stałych rurek usztywnionych drewnianymi belkami. Trzecim elementem podwozia było pojedyncze, mniejsze koło umieszczone na wsporniku pod kadłubem, mniej więcej w połowie jego długości.

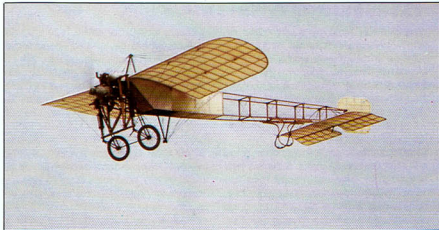
Pierwszy Blériot XI został zbudowany w Neuilly pod Paryżem w końcu 1908 r. Jeszcze w grudniu tego roku zaprezento-

wano go na Międzynarodowej Wystawie Maszyn Powietrznych. Pierwszy start odbył się w Issy-les-Moulineaux 23 stycznia 1909 r. Samolot napełniony był wtedy 21 kW (28 KM) silnikiem R.E.P. Prototypowy egzemplarz wyróżnił się zastosowaniem dodatkowego statecznika pionowego na szczyście przedniej części kadłuba. Wrócić jednak zdecydowanie go, ponieważ okazało się, że jego skuteczność była niewielka. Przed lotem, który odbył się 27 maja 1909 r., wymieniono również zespół napędowy na silnik Anzani o mocy 18,7 kW (25 KM), napełniający efektywniejsze śmigło Chauviere. 26 czerwca Blériot ustanowił rekord długotrwałości lotu, utrzymując się w powietrzu przez 36 minut i 15 sekund, a 13 lipca wygrał rajd na trasie w poprosz Francji. Mając za sobą te doświadczenia, Blériot zdecydował się współpracowniczo z nagrodę dziennika „Daily Mail” – 1000 funtów – za pierwszy przelot nad kanałem La Manche.

Rankiem 25 lipca 1909 r. Blériot wystartował o godzinie 4.41 z pola w pobliżu Calais. Zachowując średnią wysokość lotu około 100 m, wylądował na kiffie w okolicy Zanku w Dover o godzinie 5.17. Dzieki temu lotowi Blériot stał się sławny

Osiągi: prędkość maksymalna na poziomie morza – 108 km/h, długość lotu – 3–5 h.

Masy: pustego samolotu – 349 kg, maksymalna do startu – 625 kg.
Wymiary: rozpiętość – 10,25 m, długość –



Blériot XI był jednym z ważniejszych samolotów w historii lotnictwa. Pozwała to zrozumieć, dlaczego typ ten stał się stosunkowo popularny wśród budowniczych replik. Na zdjęciu widać wierną kopię bazującą w Brienne we Francji.

po obu stronach kanału, co zaprezentowało napływem zamówień na rekordową konstrukcję. W okresie od 1909 r. do 1912 r. Blériot XI plasował się na czołowych pozycjach prawie w każdym konkursie lotniczym. Tym typem samolotów latała również większość produkujących pilotów europejskich. Wśród nich był także Alphonse Pégoud, znany z wykonywanych jeden po drugim szeregów pętli nad lotniskiem Hendon w latach 1913 i 1914. Do końca 1913 r., Blériot dostarczył 800 samolotów z 1294 maszyn wyprodukowanych w całej Francji.

Kiedy w lipcu 1914 r. Francja mobilizowała się do wojny, Siły Powietrzne (Aéronautique Militaire) przyjęły na swój stan 25 samolotów Blériot XI. Dwie eskadry (Escadrille de Cavalerie) wyposażono w maszyny jednomiejscowe, podczas gdy cztery inne miały na swym stanie silniki dwumiejscowe maszyny Blériot XI-2 napędzane 51 kW (70 KM) silnikami Gnome i wyposażone w skrzydła o zwiększonej powierzchni. Maszyny Blériot XI-2 mogły być uzbrajane w granaty lub flechette – rodzaj małych strzałek.

Inauguracji wojkowego wykorzystania samolotów Blériot XI dokonany w latach 1911–12 jednostki włoskie w czasie walk z Turkami o Cyrenaję i nad Libią. Przed wybuchem I wojny światowej brytyjskie for-

macje RFC i RNAS rozpoczęły wyposażanie swych jednostek w samoloty Blériot XI. W momencie wybuchu wojny pięć eskadr RFC było w pełni wyposażonych w nowe maszyny. Brytyjczycy i Włosi zbudowali u siebie, na podstawie licencji, odpowiednio 104 i 70 samolotów Blériot XI.

Warianti dwumiejscowego górnopłata – Blériot XI BC lub Blériot Goum, skonstruowano w celu polepszenia widzialności z kabiny na potrzeby lotów rozpoznawczych oraz prowadzenia z powietrza korekty ognia artylerii. Samoloty te były używane we Francji przez walczące bandy jednostki brytyjskiej i trzy eskadry francuskie we wczesnym etapie I wojny światowej. Inni wariantami wojskowymi były: Blériot XI-3 – trzymiejscowy z silnikiem o mocy 88 kW (120 KM), Blériot XI Et1 – jednomiejscowy samolot treningowy, Blériot XI-2 bis – dwumiejscowy samolot z miejscami załogi obok siebie i usterzeniem przynajmniej niemiecki samolot Taube oraz Blériot XI R1 Pingwin [pingwin] – przeznaczony do niezmiennego treningu w polowaniu.

Na początku 1915 r. większość maszyn Blériot została wycofana ze służby liniowej i przekazana do szkół pilotów. Jeden egzemplarz odnowiono w latach 30. tak, by mógł jeszcze latać; używano go w pokazach lotniczych zespołu „Eskadra Blériota”.

8,45 m, wysokość – 2,5 m, powierzchnia skrzydła – 23,0 m².

Blériot XI z silnikiem Anzani o mocy 35 KM (26 kW)
Typ: jednomiejscowy samolot do przelotu

OPIS TECHNICZNY

Blériot XI-2

Typ: dwumiejscowy samolot turystyczny, rozpoznawczy i treningowy.

Zespół napędowy: jeden rotacyjny silnik Gnome 7B o mocy 51 kW (70 KM).

ronautique Militaire) złożyły zamówienie na produkcję 300 samolotów miesięcznie. Zakończenie I wojny światowej doprowadziło do drastycznego ograniczenia tego zamówienia. Zbudowano tylko 100 samolotów. Trzy S.XX wyeksportowano do japońskiej firmy lotniczej Mitsubishi, jedną maszynę kupił rząd Boliwii.

Na samolotach S.XX ustanowiono szereg rekordów. W 1918 r. ustanowiono rekord prędkości w locie z jednym pasażerem, osiągając 320 km/h. W lipcu następnego roku uzyskano światowy rekord wysokości lotu, osiągając 8900 m.

Warianty

S.XXbis: S.XX ze zwiększoną powierzchnią skrzydeł i statecznika pionowego, a także z zawieszonym niżej równoważonym sterem kierunku.
SPAD S.20bis-1, bis-2 i bis-3: w częścię nrywalizacji z wysłogowymi samolotami Nieupert – Délage, w celu uzyskania zwy-



Blériot-SPAD S.XX był niezwykle myśliwcem, w którym połączono charakterystyczną dla maszyn jednomiejscowych zwrotność i możliwość ostrzału do przodu z dodatkowym zabezpieczeniem tylniej strefy i zwiększeniem możliwości taktycznych, gwarantowanych przez będącego na pokładzie tylnego strzelca. Typ był również używany w okresie powojennym, kiedy po modyfikacji używano go jako samolotu rajdowego

ciężstwa dla Francji. Herbemont modyfikował swą konstrukcję S.XX, przerabiając ją na maszynę jednomiejscową, w której

systematycznie zmniejszał rozpiętość i powierzchnię skrzydeł; największą w S.20bis-1, najmniejszą za bis-3. Kiedy

Blériot-SPAD S.XX

Zaprojektowany na bazie nieudanego, wyposażonego w działo samolotu Blériot-SPAD S.VIII, Blériot-SPAD S.XX miał niezwykłą konstrukcję. Sklasyfikowany jako typ C.1 (myśliwiec jednomiejscowy), przystosowany był do walk jak maszyna jednomiejscowa. Jednocześnie opisywano go jako „monoplane prolegé” – masywną jednomiejscową z osłoną, którą zapewnił będącą na pokładzie drugi członek załogi, obsługujący karabin maszynowy Lewis, zamocowany przegubowo w tylnej kabine. Konstrukcja samolotu miała skrzydła o nierównej rozpiętości, rozparte pojedynczym, opłofilonowym wspornikiem w kształcie litery „I”. Górne skrzydło miało znaczny skos, dolne było proste i miało lotki zabudowane na krawędzi spływu. Kadłub samolotu był drewniana konstrukcja skrzypowa.

Obiotu prototypu dokonał pilot Sadi Lacombe z Buc T. sierpnia 1918 r. Wyniki były na tyle obiecujące, że Siły Powietrzne (Ae-

Samoloty od A do Z

wszystkie trzy maszyny zostały udźwignięte w wysięgu o Nagrodę Henry Deutsche de la Meurthe we wrześniu 1920 r., zwyciężyła maszyna Blériot - Dilléage.

SPAD S.20bis-4: z rozpiętością skrzydeł zredukowaną do 6,6 m, S.20bis-4, za którego sterami zasiadł Jean Casale, ustanowił 26 lutego 1920 r. rekord świata, osiągając prędkość 283,864 km/h.

SPAD S.20bis-5: przystępując do wysięgu o Puchar Gordon Bennetta, S.20bis-5 miał powierzchnię skrzydeł ograniczoną do 15 m². Wymalowano również piramidkę, podtrzymującą górne skrzydło, przez co „osiadł” on na kadłubie. Wyścig odbył się we wrześniu 1920 r. w Etampes. Wystartowała w tym dniu dwa samoloty S.20bis-5. Jeden z nich został zwycięzcy, drugi zajął drugie miejsce.

SPAD S.20bis-6: maszyna ta wykonała

pierwszy lot 7 października 1920 r. Do napędu S.20bis-6 użyto specjalnego silnika Hispano-Suiza, osiągającego moc 239 kW (320 KM). Samolot miał górne skrzydło wsparte na niskiej piramidce na kadłubie. Maszyną, pilotowaną przez Bernarda de Romanet, ustanowiła światowy rekord, osiągając podczas lotu 3 listopada 1920 r. prędkość 309,012 km/h.

SPAD S.26: napędzany 254 kW (340 KM) silnikiem Hispano-Suiza dwupłytkowy samolot morski, miał dolne skrzydło większej rozpiętości. Zgłoszony został on jako samolot o numerze 6, do wysięgu o Nagrodę Schneidera w Bournemouth w 1919 r. Uszkodzenie płytką doprowadziło do wycofania samolotu z grona współzawodniczących konstrukcji. W zamian samolot wyposażony w skrzydła S.30X mające większą rozpiętość wziął udział w Grand Meeting

w Monako. 27 kwietnia wygrał on nagrodę Rolanda Garrosa, wznosząc się na wysokość 8500 m w czasie 1 godziny i 15 minut. W czasowo przywołanej pierwotnej konfiguracji, cztery dni wcześniej, samolot wygrał wyścig o Nagrodę Guynemera, osiągając prędkość 211,395 km/h.

SPAD S.31: zaplanowany do startu w konkursie samolotów morskich w Wenecji w 1920 r. o Nagrodę Schneidera, samolot miał kadłub z S.XX i skrzydła o powierzchni 31 m². Maszyna nie wzięła jednak udziału w konkursie i została zmodyfikowana do standardu S.31bis.

SPAD S.31bis: eksperymentalny, jednomiejscowy myśliwiec morski wyposażony w skrzydła z S.XX i nowe płytki projektu Teiller; uzbrojenie składało się z dwóch budowanych na stałe synchronizowanych karabinów maszynowych.

OPIS TECHNICZNY

Blériot-SPAD S.XX

Typ: myśliwiec dwumiejscowy.

Zespół napędowy: jeden rzędowy silnik tłokowy Hispano-Suiza o mocy 220,5 kW (300 KM).

Osiągi: prędkość maksymalna na wysokości 4000 m – 217 km/h, pułap – 8000 m, zasięg – 400 km.

Masy: pustego samolotu – 867 kg, maksymalna do startu – 1306 kg.

Wymiary: rozpiętość – 9,72 m, długość – 7,3 m, wysokość – 2,8 m, powierzchnia skrzydeł – 30,0 m².

Uzbrojenie: dwa synchronizowane, strzelające do przodu karabiny maszynowe Vickers kalibru 7,7 mm i jeden lub dwa karabiny maszynowe Lewis kalibru 7,7 mm budowane na obrótnicy w tylny kabine.

Blériot-SPAD S.33

Prototyp (F-CMAZ) samolotu Blériot-SPAD S.33 wystartował do pierwszego lotu 12 grudnia 1920 r. Ten egzemplarz, jak również początkowe maszyny serii produkcyjnej, napędzany był pojedynczym silnikiem gwiazdowym Salmson o mocy 194 kW (260 KM). Cztery pasażerów ulokowano w zamkniętej przedniej kabine, na fotelach wykonanych z wikliny. Dzięki czterem okrągłym oknom po obu stronach kadłuba pasażerowie mogli podziwiać widoki. Za kabiną pasażerską umieszczona była otwarta kabina pilota, z miejscami położonymi obok siebie. Na prawym fotelu mógł być przewożony piąty pasażer.

Zbudowano 41 takich samolotów. Piętnastu z nich latało w barwach linii Messageries Aériennes, później włączonych do Air-Union, ówczędziście było używanych przez Compagnie Franco-Romaine na trasach między Paryżem i Wschodnią Europą, pięć zostało zakupionych przez belgijską firmę SNETA, która została włączona do sfinalizowanej linii SABENA w maju 1923 r.

W 1925 r. firma Franco-Romaine przekształciła się w sławną CIDNA (Compagnie Internationale de Navigation Aérienne – Międzynarodowa Spółka Ruchu Lotniczego), w której szefem pilotów był Maurice Nogues. Siatka połączeń CIDNA, łącząca Paryż z wielkością stolic państw Europy Wschodniej, została rozciągnięta do Kantonu (obecnie Szwajcaria), a podstawą działalności linii były samoloty S.33. W maju 1926 r. Air-Union otworzył bezpośrednie połączenie z lotu do Marsylii, wykorzystując na tym linii pięć S.33 (loty S.33-56-3).

S.33-56 został zmodyfikowany przez zastąpienie podwojonego układu sterowania i powiększenie skrzydeł, co przystosowało go do roli samolotu treningowego do ślepego pilotażu dla pilotów CIDNA. Szkolení pilotów prowadził samolot z kabiną, której okna były w całości zasłonięte.

WPAD S.46: w celu polepszenia osiągnięć bazowy S.33 został przystosowany do napędu silnikiem Lorraine-Dietrich 12Da o mocy 272 kW (370 KM) i wyposażony w skrzydło o rozpiętości powiększonej o 0,94 m. Po pierwszym locie prototypu S.46, który odbył się 16 czerwca 1921 r., Compagnie Franco-Romaine zamówiła 38 takich samolotów.

SPAD S.48: oznaczenie pojedynczego S.33 przystosowanego do napędu silnikiem Lorraine o mocy 202 kW (275 KM).

SPAD S.50: powstały dwa prototypy tej wersji, różniące się silnikiem Hispano-Suiza 8Fb o mocy 220,5 kW (300 KM).

Później przebudowano w taki sposób także try S.33 z CMA.

SPAD S.56: pierwszy egzemplarz został oblatany 3 lutego 1923 r. Był to podstawowy S.33 wyposażony w skrzydła o metalowej konstrukcji, mające rozpiętość 13,08 m, napędzany gwiazdowym silnikiem Gnome-Rhone Jupiter o mocy 279 kW (380 KM). Zmieniono układ kabiny, w której fotel zamykały się w dwóch podwojonych rzędach. Dostęp do kabiny uzyskiwano dodatkowymi drzwiami wejściowymi. Po prototypie przyszedł czas na pojedynczy S.56/2 z silnikiem Jupiter o mocy 294 kW (400 KM) i S.56/3 z silnikiem Jupiter o mocy 279 kW (380 KM). W tych ostatnich samolotach, budowanych w tym okresie egzemplarzach, zastosowano niezależne zespoły podwozia głównego. W ostatniej wersji – S.56/4, różniące się zdecydowanie od poprzednich, kabinę pilota i dodatkowego pasażera umieszczono bezpośrednio nad 309 kW (420 KM) silnikiem Jupiter, kabinę pasażerską z miejscami siedzących utworzono niezależnie do tyłu kadłuba i wyposażono w cztery okrągłe okna po obu stronach, górne skrzydło umieszczone było wyżej nad kadłubem, a dolne karateryzowało się niewielkim wzniesieniem. Do osmiu budowanych od nowa S.56/6 dołączyły dwa udoskonalone S.56/3, pięć z nich wykorzystywała Air-Union, a pięć latało w barwach CIDNA. S.56/5 został oblatany w 1928 r.

Kabina pasażerska podzielona była na dwa przedziały, przedni dla czterech i tylny dla dwóch pasażerów. Tylny przedział dawał się łatwo przystosować do przewozu frachtu. Sześć należących do CIDNA S.56/3, zostało przebudowanych do standardu

Blériot-SPAD S.56-5 – samolot pasażerski linii lotniczej CIDNA (około 1930 r.).



Samolot transportowy Blériot-SPAD S.33. Typowa konstrukcja Herbemontéa ze skośnym górnym skrzydłem, prostym skrzydłem dolnym o mniejszej rozpiętości i prostym wspornikiem w komorze skrzydeł. S.33 posiadał miejsca dla czterech pasażerów. Na owiewce wlotu chłodzonego cieczy silnika Salmson widoczna jest duża liczba żeberków zwiększających intensywność i równomierność chłodzenia.

S.56/5, ostatnią wersją był S.56/6. Zbudowano dwa takie samoloty; w kabynie mieściło się czterech pasażerów, a kabina pilota pozostała wyniesiona na zewnątrz z tyłu za pasażerską. Maszyny zostały zbudowane specjalnie dla firmy Air-Publicité i wykorzystywane były do holowania ogłoszeń.

SPAD S.66: w 1925 r., gdy z Compagnie Franco-Romaine utworzyła się CIDNA, posiadane przez nią 34 sztuk S.46 otrzymały oprotlowane zagłówki dla pilota i siedzącego obok pasażera. Wraz z tym maszyną zmieniono oznaczenie na S.66. Osiem S.33 było intensywnie modyfikowanych, w celu doprowadzenia ich do standardu S.66.

SPAD S.116: SPAD S.66 o numerze 32 został jako pierwszy przystosowany w 1928 r. do zabudowy silnika Renault 12 Ja o mocy 336 kW (450 KM), zamiast standardowej jednostki Lorraine-Dietrich. Samolot z nowym silnikiem, otrzymał oznaczenie S.116.

SPAD C.126: jeden egzemplarz S.66, któ-

ry w 1925 r. został przystosowany do standardu S.86 – napędził 311 kW (450 KM) silnikiem Lorraine-Dietrich w 1929 r., ponownie przystosowany do nowego silnika – Hispano-Suiza 12 Ha o mocy 331 kW (450 KM). Z tą nową jednostką napędową nadano mu oznaczenie S.126.

OPIS TECHNICZNY

Blériot-SPAD S.33

Typ: pasażerski samolot transportowy.

Zespół napędowy: jeden chłodzony cieczą, gwiazdowy silnik Salmson CM.9 o mocy 191 kW (260 KM).

Osiągi: prędkość maksymalna – 180 km/h, prędkość przelotowa – 160 km/h, pułap – 3800 m, zasięg – 1060 km.

Masy: pustego samolotu – 1050 kg, maksymalna do startu – 2062 kg.

Wymiary: rozpiętość – 11,66 m, długość – 9,08 m, wysokość – 3,2 m, powierzchnia skrzydeł – 42,18 m².

LOTNICTWO CYWILNE

LINIE LOTNICZE ZIMBABWE, MALAWI I ZAMBII

Po rozpadzie w 1967 r. Korporacji Central Africa Airways (CAAC) jej spadkobiercami zostały trzy nowo utworzone afrykańskie linie lotnicze. Każdy z przewoźników poszedł własną drogą, otwierając liczne trasy krajowe i międzynarodowe.

NAJSŁYNNIEJSZE MASZYNY

BOEING B-29 SUPERFORTRESS

Zaprojektowany do specyficznych zadań strategicznych, przemienił się później w dwupokładowy samolot komunikacyjny Stratocruiser, następnie w powietrzny tankowiec i transportowiec KC-97. Stworzył także podstawy dla rozwoju całej rodziny wyjątkowo udanych samolotów komunikacyjnych Boeinga.

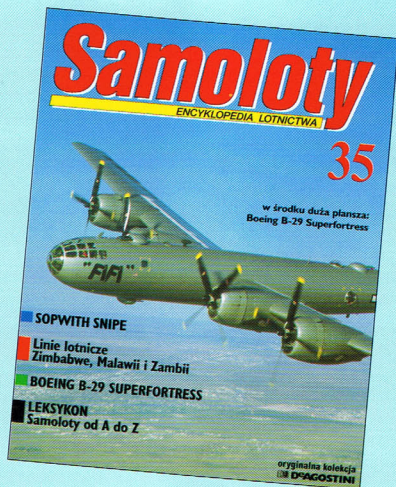
OPERACJE WOJSKOWE

SOPWITH SNIPE

Mimo że udział Snipe'a w akcjach bojowych ograniczył się do kilku ostatnich miesięcy I wojny światowej, myśliwiec ten udowodnił swą wyższość nad każdym samolotem nieprzyjacielskim. Wszystko wskazuje na to, że był najlepszym myśliwcem tamtej wojny.

SAMOLOTY OD A DO Z

- Blériot 125
- Blériot 127
- Blériot 195
- Blériot-SPAD S-510
- Bloch M.B.81
- Bloch M.B.120
- Bloch M.B.130
- M.B.131



TABELE PRZELICZENIOWE

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

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

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

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

