

Samoloty

ENCYKLOPEDIA LOTNICTWA

LOCKHEED F-104
Starfighter

5

CANADAIR
CL-215

TORNADO
idzie na wojnę

LEKSYKON

w środku duża plansza:
F-104J Starfighter

oryginalna kolekcja
DeAGOSTINI

Samoloty

ENCYKLOPEDIA LOTNICTWA

W NUMERZE 5.:

LOTNICTWO CYWILNE

Canadair CL-215113

NAJSŁYNNIEJSZE MASZyny

Lockheed F-104 Starfighter119

OPERACJE WOJSKOWE

TORNADO IDZIE NA WOJNĘ132

SAMOLOTY OD A DO Z

- Aérospatiale SA 315B Lama
- Aérospatiale SE 316B/SA 319B Alouette III
- Aérospatiale SA 330 Puma

ostatnia część modelu F-117

oraz pierwsza z trzech części modelu
MESSERSCHMITT BF 109

KONTYNUACJA SERII

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

PRENUMERATA

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

OKŁADKI

Specjalne kolorowe okładki pomagają w systematycznym gromadzeniu będących aktualnie w sprzedaży w kioskach. Szczegóły w następnych numerach.

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 udziela Prenumerata Mailing Polska pod numerami telefonu: (022) 636 98 65; 636 65 21

Fotografie i rysunki w numerze: Aerospace Publishing Ltd, Pilot Press Limited, John Cook, David Donald, Keith Fretwell, Bill Gunston, Mike Jerram, Jon Lake, Francis K.Mason, Lindsay Peacock, Grant Race, Mike Styling
Na frontowej okładce: Canadair CL-215

© 1998 De Agostini Polska Sp. z o.o.
© 1997 Orbis Publishing Ltd.
© 1981-89, 1997 Aerospace Publishing Ltd.

Dyrektor Naczelny: Mike Tight
Dyrektor Handlowy: Wojciech Horbatowski

Redakcja: Krzysztof Lukawski, Grażyna Niedzieska,
Lidia Sosnowska
Miejszynarodowy Koordynator Wydania: Tina Jones

Konsultacja merytoryczna:
ppłk mgr inż. pilot Andrzej Kołodziej
Asystent Redakcji: Joanna Orłowska
Finanse: Marta Al Abbas, Grażyna Pawlikowska
Księgowność: Katarzyna Tomczyk
Marketing: Loretta Wasylczuk
Produkcja i dystrybucja: Arkadiusz Kowalski
ISBN 83-87292-98-2 (całość)
ISBN 83-7231-428-5 (nr 5)

Canadair CL-215

Zwalczanie pożarów z powietrza jest domeną przebudowanych bombowców i samolotów transportowych, lecz wielu użytkowników wybiera jedyny dostępny na rynku samolot, przeznaczony właśnie do tego celu: CL-215. Operując z dowolnego otwartego zbiornika wodnego, kanadyjska łódź latająca potrafi zgarnąć olbrzymie ilości wody do swego brzucha, ślizgając się po jej powierzchni.

Każdy wie, że wielkie łodzie latające należą do przeszłości, podobnie jak wielkie samoloty napędzane silnikami tłokowymi. Tym dziwniejsze może wydać się, że w fabryce na przedmieściach Montrealu Kanadyjczycy budują wielkie łodzie latające, napędzane silnikami tłokowymi. Co więcej, aktualnie budują piątą serię produkcyjną, obejmującą maszyny od 29 do 45, przy całkowitej produkcji 125 samolotów. Następnym wariantem będzie wersja napędzana silnikami turbośmigłowymi.

U źródeł tych działań leży unikalność Canadair CL-215. Jest on jedynym samolotem zaprojektowanym od początku jako „wodny bombowiec”, przeznaczony do gaszenia pożarów lasów i innych rodzajów ognia. Jest on również niezwykle wszechstronnym samolotem, zdolnym do wypełniania wielu innych zadań. Jako amfibia może do startu i lądowania wykorzystywać krótkie pasy startowe lub otwarte zbiorniki wodne. Ponadto został zaprojektowany w taki sposób, aby zapewnić prostą i łatwą obsługę.

Canadair, w owym czasie filia amerykańskiego giganta lotniczego General Dynamics, zaczęła rozważać koncepcję tego rodzaju samolotu we wczesnych latach sześćdziesiątych. Około 1965 roku firma podjęła decyzję rozpoczęcia budowy, zachęcona po części obietnicą zamówienia nie mniej niż 20 maszyn przez prowincję Quebec (w której znajduje się fabryka Canadair), po części zaś wiarą, że taki samolot jest potrzebny. To, że nikt więcej nie chciał budować takiego samolotu, mogło być czynnikiem odstrasającym; uznano to jednak za dobry znak i, jak to się okazało w ostatecznym rozrachunku, firma Canadair miała rację.

Zasadniczo CL-215 został zaprojektowany jako prosty i wytrzymały samolot, mogący wykonywać loty w dzień i w nocy w różnych warunkach klimatycznych, startując z lotnisk lub w miarę spokojnej powierzchni wody. Przede wszystkim brano pod uwagę jego działanie jako „bombowca wodnego”, mającego również możliwość przewozu pasażerów lub ładunku, wykonywania przybrzeżnych misji patrolowych bądź też ratownictwa morskiego (zadania, które w przeciwnym razie musiałyby być wykonywane przez śmigłowce o wiele krótszym zasięgu). Canadair poprosiła emerytowanego konstruktora samolotów Eda Heinemanna (twórcy licznych i sławnych samolotów wojskowych, morskich i pasażerskich

firmy Douglas) o współpracę jako konsultanta podstawowego projektu – i to się opłaciło.

Konstrukcja samolotu była całkowicie metalowa i zdolna do znoszenia trudów ciężkiej pracy. Ponieważ duża prędkość nie była tu konieczna, skrzydła miały postać raczej spręż 30 lat, o bardzo grubym profilu i prostokątnym kształcie, wyposażone w duże kłapy szczelinowe napędzane hydraulicznie oraz ręcznie obsługiwane lotki. Kadłub nie musiał być specjalnie szeroki, ponieważ w podstawowej roli, jaką jest zwalczanie pożarów, ładunek wody zajmuje całkiem skromną objętość. W dziobie mieści się pokład dla załogi, z miejscami dla dwóch pilotów siedzących obok siebie. W misjach patrolowych i podobnych, samolot jest przystosowany do zabierania nawigatora, mechanika pokładowego i dwóch obserwatorów. W lewej burcie znajdują się duże, kwadratowe drzwi z przodu i z tyłu oraz drabinki końcowe gdy samolot stoi na lądzie. Kadłub kończy się bardzo dużym ogonem także z całkowicie ręcznie sterowanym usterezeniem, ale jego duże wymiary zapewniają dobrą stabilność i sterowność przy małych prędkościach, z jakimi często porusza się CL-215.

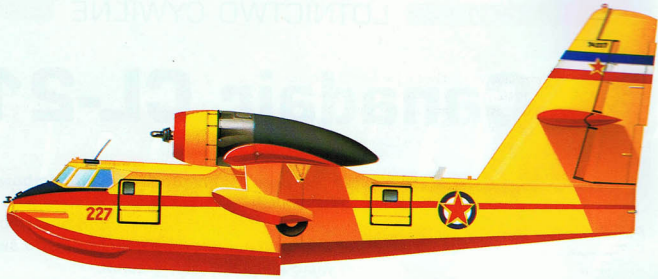
Niezawodność silnika gwiazdowego

Silniki tłokowe wybrano głównie dlatego, że CL-215 został zaprojektowany pod kątem wykonywania lotów prawie zawsze na małej wysokości, na której silniki turbośmigłowe byłyby stosunkowo mało sprawne. Oczywiście wyborem były silniki Pratt & Whitney R-2800 Double Wasp. Wraz z trzyłopatowymi śmigłami Hamilton Standard silnik ten jest w użyciu od przeszło 40 lat, jednak obecnie szybko znika ze sceny, a przeznaczona dla niego benzyna lotnicza klasy 115 staje się rzadkością. Każdy silnik ma 18 cylindrów o łącznej pojemności skokowej 45,9 l. Moc startowa wynosi 1566 kW (2100 KW). Canadair planowała zaferowanie wersji CL-215-109 napędzanej silnikami R-2800-CB17, z dodatkowaniem do 1840 kW (2500 KM) z wtryskiem wody, lecz pomysł ten zarzucano.

Nie wszystkie CL-215 są wykorzystywane do zwalczania pożarów; para w służbie Royal Thai Navy jest używana do patrolowania wybrzeży i misji ratowniczych. Niektóre z hiszpańskich samolotów pełnią podobne funkcje, podczas gdy samoloty wenezuelskie są wykorzystywane jako transportowe.



Dużą część Jugosławii pokrywają lasy, a letnie upały sprzyjają pożarom lasów na dużą skalę. Aby ograniczyć zagrożenie, wyloty powietrzne tego kraju zakupił niedawno CL-215. Obecnie jest to jedyny samolot skonstruowany do gaszenia pożarów dostępny na rynku, mimo iż popularnym rozwiązaniem jest dostosowywanie do tego zadania zbędnych samolotów liniowych i wojskowych.



no. W oryginalnej konstrukcji dwa zbiorniki paliwa, każdy złożony z sześciu elastycznych komór, mogły łącznie pomieścić 4150 litrów. lecz w wersji serijnej pojemność tę zwiększono do 5910 litrów. Zapas ten wystarcza dla uzyskania zasięgu co najmniej 2500 km lub czasu trwania lotu powyżej 10 godzin.

Podczas wykonywania podstawowych zadań, jakimi jest zwalczanie pożarów, największą zaletą CL-215, jaką może poszczycić się niewielu jego rywali, jest możliwość napełniania zbiorników w locie. Dokonuje tego schodząc w dół i lecąc na bardzo małej wysokości nad powierzchnią dowolnego, spokojnego zbiornika wodnego. W celu zapewnienia większej skuteczności działania, nie stosuje się tylko czystej wody. Zamiast tego wodę miesza się ze specjalnymi chemikaliami w celu wytworzenia piany, która może pokryć duży obszar objętością, odcinając dopływ tlenu. Ma to szczególne znaczenie w przypadku pożarów ropy naftowej, które zwykle są bardzo trudne do ugaszenia.

W samolocie znajdują się dwa główne zbiorniki wody, ustawione z lewej i prawej strony w środkowej części kadłuba, każdy o pojemności 2673 litrów. Można je napełnić wodą na ziemi, za pomocą węża, a opróżnić nad miejscem pożaru przez duże drzwi, podobne do drzwi luku bombowego, w dnie kadłuba pod każdym zbiornikiem. Następnie można napełnić zbiorniki wysuwając pod samolotem dwa chowane korbki ssawne, lewy i prawy, i zanurzając je w wodzie jeziora, rzeki lub spokojnego morza, podczas gdy samolot leci nad wodą z prędkością 130 km/h. Doświadczony pilot potrafi dokładnie ocenić, jakie obroty śmigła należy utrzymać w celu zachowania prawidłowej prędkości lotu, mimo gwałtownego wzrostu oporu, wywołanego zanurzeniem korbek ssawnych w wodzie. Przy zastosowaniu tego sposobu napełniania zbiorników zajmuje jedynie 10 sekund, w porównaniu z dwiema minutami potrzebnymi do zatkanowania na ziemi, za pomocą węży wysokociśnieniowych.

Wszechstronność zbiorników

Zbiorniki wody wykorzystywane są na wiele różnych sposobów. Można je napełnić na ziemi wodą słodką lub słoną, bądź też kompozycją chemiczną spalwającą proces spalania. Do napełnianych wodą zbiorników można też dodać skoncentrowany czynnik pianotwórczy już na pokładzie samolotu.

Innym znaczącym użytkownikiem CL-215 jest Grecja, która podobnie jak Hiszpania powierza zadanie zwalczania pożarów swym siłom powietrznym. Jednostka Nr 355 Miła używa do tych zadań CL-215. Mimo iż sprzedaż jest ograniczona w porównaniu do innych typów, wyniki można uważać za doskonałe, mając na uwadze specjalistyczny charakter samolotu.



Objaśnienia do przekroju Canadair CL-215 (hiszpański SAR):

- 1 Osłona drzew
- 2 Antena radaru
- 3 Wskaźnik napięcia (dowolniczy)
- 4 Napięciomierz napięcia AVO-A1
- 5 Śmigło
- 6 Zestaw cumowniczy
- 7 Zestaw holowniczy (na wodzie)
- 8 Amortyzator odprężeniowy
- 9 Zestaw holowniczy (na lądzie)
- 10 Bliznica koła przedniego podwozia
- 11 Osłony wleki przedniego podwozia
- 12 Zestaw osłon wleki przedniego podwozia
- 13 Zestaw chwiania przedniego podwozia
- 14 Dźwignia sterowania pracą śmigła
- 15 Zestaw zestawów steru kierunku
- 16 Wleki komory cumowniczej (dural) pod korbką sterowniczą
- 17 Korbka komory cumowniczej
- 18 Osłony komory cumowniczej
- 19 Wyświetlacz prędkości szczytowej
- 20 Antena LB
- 21 Osłony zestaw przyrządów
- 22 Poniż drugiego pilota
- 23 Osłona kabiny przegrzewanej
- 24 Korbka sterownicza
- 25 Wleki
- 26 Korbka radaru pilota
- 27 Lufa sterownicza
- 28 Komora podpodłogowa instalacji elektrycznej
- 29 Urządzenie sterownicze śmigła
- 30 Urządzenie sterownicze steru wysokości
- 31 Wleki wentylatorów
- 32 Fotokamera postojowego (składany)

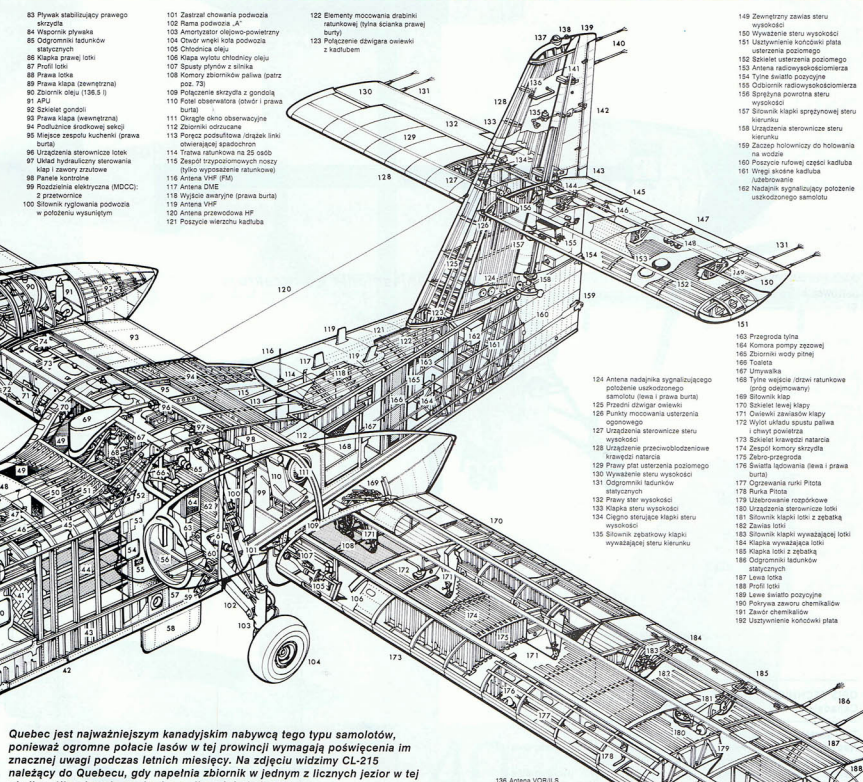


- 33 Dźwignie okna kabiny
- 34 Zestaw nadajnik-obornika HF (na ląd)
- 35 Wskaźnik wleki sterującego
- 36 Antena nadawcza (długo)
- 37 Instalacja grzewcza kabiny
- 38 Instalacja holownicza
- 39 Fotokamera
- 40 Wleki steru
- 41 Pociągacz zestawu amortyzacyjnego
- 42 Urządzenie sterownicze steru wysokości
- 43 Antena UHF/HF
- 44 Tętno rurowca (podłoga)
- 45 Komora (umiejscowienie opozycyjne)
- 46 Oweki dachu
- 47 Urządzenie sterownicze śmigła
- 48 Wskaźnik działania systemu Pirex
- 49 Ciężko
- 50 Trypomocnik grzewczy elektryczny
- 51 Śmigło paliwowe
- 52 Wleki steru
- 53 Regulacja ostrości palnika do granicy kabiny
- 54 Pół układu paliwowego
- 55 Światły wody z układu paliwowego
- 56 Dźwignie przepływowe
- 57 Zestaw przyrządów
- 58 Śmigło sterujące
- 59 Śmigło sterujące
- 60 Śmigło sterujące
- 61 Śmigło sterujące
- 62 Osłona wleki korbki podwozia
- 63 Profil lotu
- 64 Przekładnie
- 65 Pompa ssawcza układu paliwowego
- 66 Wleki mocowania skrzydeł do kadłuba
- 67 Śmigła sterujące skrzydeł
- 68 Zestaw osłon holowniczego o pojemności 15.9 l
- 69 Odbiornik i antena UHF/HF radiolokacji
- 70 Regulacja ostrości palnika do granicy kabiny
- 71 Pół układu paliwowego
- 72 Światły wody z układu paliwowego
- 73 Dźwignie przepływowe
- 74 Zestaw przyrządów
- 75 Śmigło sterujące
- 76 Śmigło sterujące
- 77 Śmigło sterujące
- 78 Śmigło sterujące
- 79 Trypomocnik śmigła Hamilton
- 80 Palnik śmigła
- 81 Antena nadawcza
- 82 Palnik kontrolny

W czasie kolejnych przelotów nad ogniskiem pożaru, CL-215 może zrzucać siodłak lub słoną wodę, mieszając każdy kolejny ładunek z chemikaliami, w celu wytworzenia pianowej mieszaniny gaszącej (oczywiście bezpodniekimi chemikaliami, o wiele mniejsze niż zbiorniki wody, muszą być uzupełniane w bazie). Jedną z niewielu części CL-215, jakie zostały przekonstruowane pomiędzy wystaniem oryginalnej konstrukcji a wersją serijną, był podwozie. Podczas startu i wodowania, samolot siada na odpowiednio ukształtowanym dnie kadłuba, które ma także stopień (próg) lub nieciągłość, w przybliżeniu w połowie

długości kadłuba, tak aby ułatwić oderwanie się samolotu od wody. W celu utrzymania stabilnego położenia samolotu, pod każdym skrzydełkiem znajduje się pływak stabilizujący. Normalnie jeden pływak spoczywa w wodzie, lecz podczas startu pilot wykorzystuje lotki do wyrownania poziomu skrzydeł, utrzymując obydwie pływaki nad wodą.

Na ładzie CL-215 wysuwa trójkolowe podwozie. Podwozie chowane jest hydraulicznie, jak również hydraulicznie kierowane są przednie, bliźniacze koła. Przednie koło wciągane jest ku tyłowi do komory pod kabiną, zamkniętej dwój-

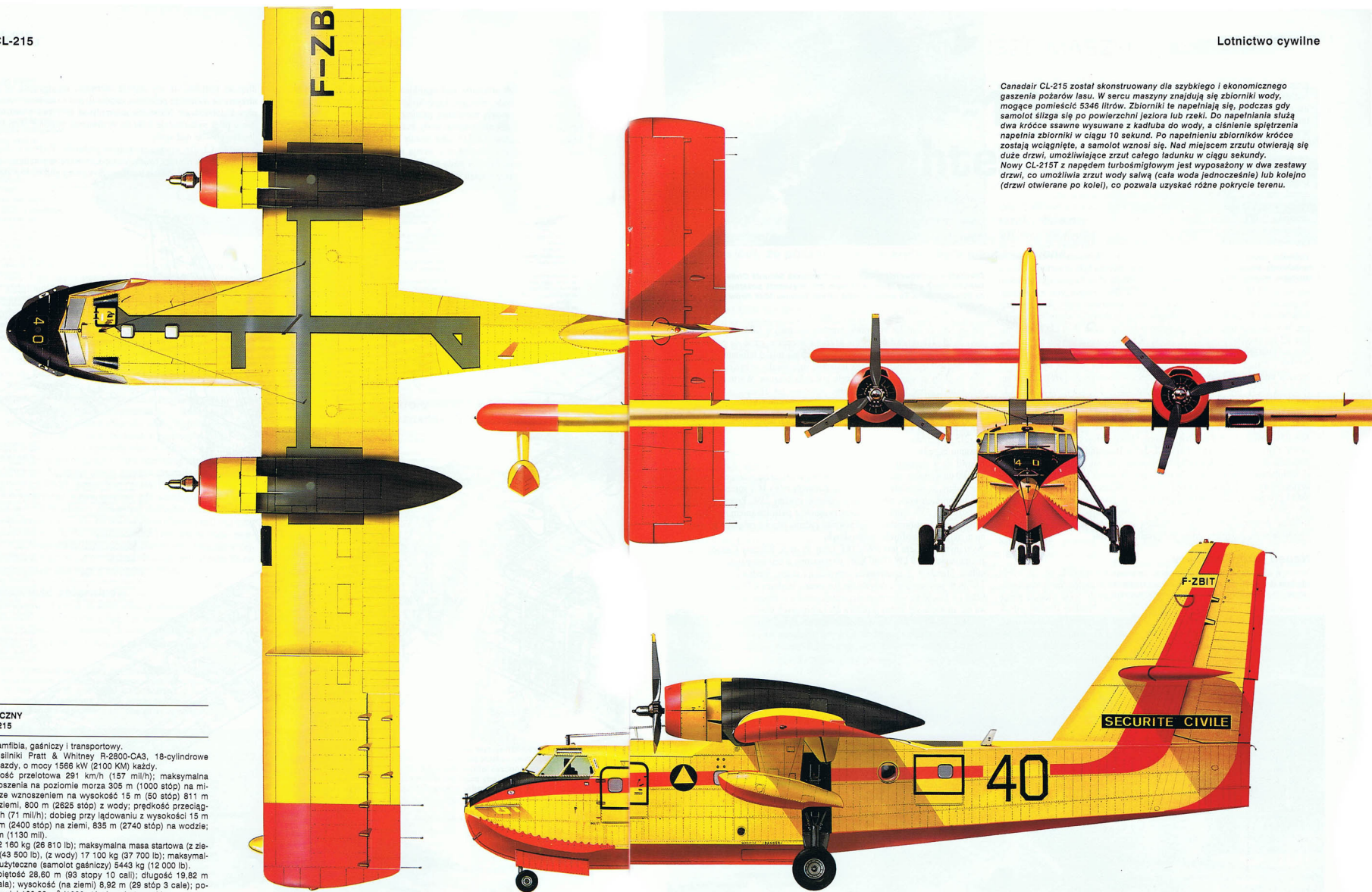


Quebec jest największym kanadyjskim nabywcą tego typu samolotów, ponieważ ogromne połacie lasów w tej prowincji wymagają poświęcenia im znaczący ułamek podczas letnich miesięcy. Na zdjęciu widzimy CL-215 należący do Quebecu, gdy napełnia zbiornik w jednym z licznych jezior w tej okolicy, ślizgając się na drodze o długości około 560 m.



- 105 Zestaw stabilizujący prawego skrzydła
- 106 Rama podwozia „A”
- 107 Amortyzator odprężeniowy
- 108 Osłona wleki korbki podwozia
- 109 Osłona wleki
- 110 Klasa wleki chłodnicy oleju
- 111 Śmigło sterujące w śmigła
- 112 Korbki zbiorniki paliwa (przez pok. 72)
- 113 Mocowanie skrzydła z gondą
- 114 Rotor obserwatorów (osłoni) (prawa burta)
- 115 Dźwignie okna obserwacji
- 116 Zestaw opozycyjny
- 117 Pociągacz podwozia (próg) (prawa burta)
- 118 Trzaski sterownicze na 25 odc. (tyło wyposażenia ratunkowego)
- 119 Antena UHF (HF)
- 120 Antena CME
- 121 Wylot awaryjny (brana burta)
- 122 Antena UHF
- 123 Połączenie steru kadłuba
- 124 Elementy mocowania dźwigni ratunkowej (tylna ścianka prawej burty)
- 125 Połączenie dźwigni owiewki z kadłubem
- 126 Zestaw przyrządów
- 127 Instalacja sterownicza steru wysokości
- 128 Instalacja sterownicza steru kierunku
- 129 Zestaw holowniczy (na wodzie)
- 130 Wleki steru wysokości
- 131 Instalacja sterownicza steru kierunku
- 132 Zestaw holowniczy (na lądzie)
- 133 Wleki steru wysokości
- 134 Wleki steru wysokości
- 135 Wleki steru wysokości
- 136 Wleki steru wysokości
- 137 Wleki steru wysokości
- 138 Wleki steru wysokości
- 139 Wleki steru wysokości
- 140 Wleki steru wysokości
- 141 Wleki steru wysokości
- 142 Wleki steru wysokości
- 143 Wleki steru wysokości
- 144 Wleki steru wysokości
- 145 Wleki steru wysokości
- 146 Wleki steru wysokości
- 147 Wleki steru wysokości
- 148 Wleki steru wysokości
- 149 Wleki steru wysokości
- 150 Wleki steru wysokości
- 151 Wleki steru wysokości
- 152 Wleki steru wysokości
- 153 Wleki steru wysokości
- 154 Wleki steru wysokości
- 155 Wleki steru wysokości
- 156 Wleki steru wysokości
- 157 Wleki steru wysokości
- 158 Wleki steru wysokości
- 159 Wleki steru wysokości
- 160 Wleki steru wysokości
- 161 Wleki steru wysokości
- 162 Wleki steru wysokości
- 163 Wleki steru wysokości
- 164 Wleki steru wysokości
- 165 Wleki steru wysokości
- 166 Wleki steru wysokości
- 167 Wleki steru wysokości
- 168 Wleki steru wysokości
- 169 Wleki steru wysokości
- 170 Wleki steru wysokości
- 171 Wleki steru wysokości
- 172 Wleki steru wysokości
- 173 Wleki steru wysokości
- 174 Wleki steru wysokości
- 175 Wleki steru wysokości
- 176 Wleki steru wysokości
- 177 Wleki steru wysokości
- 178 Wleki steru wysokości
- 179 Wleki steru wysokości
- 180 Wleki steru wysokości
- 181 Wleki steru wysokości
- 182 Wleki steru wysokości
- 183 Wleki steru wysokości
- 184 Wleki steru wysokości
- 185 Wleki steru wysokości
- 186 Wleki steru wysokości
- 187 Wleki steru wysokości
- 188 Wleki steru wysokości
- 189 Wleki steru wysokości
- 190 Wleki steru wysokości
- 191 Wleki steru wysokości
- 192 Wleki steru wysokości
- 193 Wleki steru wysokości
- 194 Wleki steru wysokości
- 195 Wleki steru wysokości

Canadair CL-215 został skonstruowany dla szybkiego i ekonomicznego gaszenia pożarów lasu. W sercu maszyny znajdują się zbiorniki wody, mogące pomieścić 5346 litrów. Zbiorniki te napełniają się, podczas gdy samolot ślizga się po powierzchni jeziora lub rzeki. Do napełniania służą dwa króćce ssawne wysuwane z kadłuba do wody, a ciśnienie spiętrzenia napełnia zbiorniki w ciągu 10 sekund. Po napełnieniu zbiorników króćce zostają wołgnięte, a samolot wznosi się. Nad miejscem zrzutu otwierają się duże drzwi, umożliwiające zrzut całego ładunku w ciągu sekundy. Nowy CL-215T z napędem turbosmigłowym jest wyposażony w dwa zestawy drzwi, co umożliwia zrzut wody salwą (cała woda jednocześnie) lub kolejno (drzwi otwierane po kolei), co pozwala uzyskać różne pokrycie terenu.



OPIS TECHNICZNY Canadair CL-215

Typ: samolot amfibia, gaśniczy i transportowy.

Napęd: dwa silniki Pratt & Whitney R-2800-CA3, 18-cylindrowe w układzie gwiazdy, o mocy 1566 kW (2100 KM) każdy.

Osłagi: prędkość przelotowa 291 km/h (187 mil/h); maksymalna prędkość wznoszenia na poziomie morza 305 m (1000 stóp) na minutę; rozbieg ze wznoszeniem na wysokość 15 m (50 stóp) 811 m (2660 stóp) z ziemi, 800 m (2625 stóp) z wody; prędkość przeciągnięcia 133 km/h (71 mil/h); dobieg przy lądowaniu z wysokości 15 m (50 stóp) 792 m (2400 stóp) na ziemi, 835 m (2740 stóp) na wodzie; zasięg 2095 km (1130 mil).

Masy: pusty 12 160 kg (26 810 lb); maksymalna masa startowa (z ziemi) 19 731 kg (43 500 lb), (z wody) 17 100 kg (37 700 lb); maksymalne obciążenie użyteczne (samolot gaśniczy) 5443 kg (12 000 lb).

Wymiary: rozpiętość 26,60 m (93 stopy 10 cali); długość 19,82 m (65 stop 1/2 cala); wysokość (na ziemi) 8,92 m (29 stop 3 cala); powierzchnia skrzydeł 100,33 m² (1080 stop kwadratowych)

giem drzwi na tyle mocnych, by wytrzymać napór wody podczas startu. Kola boczne wysuwają się na goleniach z obu stron kadłuba. Planowano zastosowanie opon o ciśnieniu 6,8 kg/cm² i pomieszczenie ich we wgłębieniach w burtach kadłuba. W wersji seryjnej uznano za użyteczne obniżenie ciśnienia w oponach do 5,4 kg/cm², tak aby umożliwić start i lądowanie na pasie o nieutwardzonej nawierzchni. Gdy podwozie chowa się, główne gołenie składają się do wnętrza kadłuba i zostają osłonięte oprofilowanymi drzwiami, lecz kola pozostają na zewnątrz, w strumieniu powietrza. Nie ma to wielkiego znaczenia przy prędkości lotu CL-215, jednak kiedy samolot spieszy do pożaru z maksymalną prędkością 215 km/h, stwarza to znaczny opór dodatkowy.

Pierwszy CL-215 wykonał swój dziewiczy lot z lotniska w Cartierville 23 października 1967 r., a po raz pierwszy wystartował z wody 2 maja 1968 r. Próbnymi loty ujawniły liczne problemy, a pierwsi klienci, posiadacze pięciu czynnych samolotów, w Quebecu i we Francji (Sécurité Civile), rozpoczęli działalność na początku „sezonu” pożarów lasów, wiosną 1969 r. Wówczas stwierdzono, że w celu całkowitego napełnienia zbiorników konieczna była otwarta przestrzeń wodna o długości 1,7 km, poczynając od wysokości 15 m na początku tankowania wody, a kończąc na tej samej wysokości w chwili rozpoczęcia wznoszenia. Stopniowo stało się możliwe jeszcze szybsze nabieranie wody, skracając czas tankowania z 12 do 10 sekund, a długość drogi tankowania wynosi obecnie 1,2 km. W większości regionów geograficznych istnieją liczne zbiorniki wodne, mające 1,2 km otwartej powierzchni, dzięki czemu wykonanie szeregu nalotów nie stanowi żadnego problemu.

W 1969 r. Canadair obwieściła z dumą, że powinno być możliwe wykonanie 75 zrzutów wody w ciągu jednego dnia. W rzeczywistości często przekraczano imponującą liczbę 100. Uważa się, że rekord należy do jugosławijskiego CL-215, który w ciągu jednego dnia wykonał 225 zrzutów na teren pożaru, zrzucając łącznie ponad 1,2 miliona litrów! Godne uwagi jest również i to, że zbiorniki napełniano wodą z Morza Śródziemnego, przy fali o wysokości 2 m. Klientów znalezione w Kanadzie, Francji, Grecji, Włoszech, Hiszpanii, Jugosławii, Tajlandii i Wenezueli. Część CL-215 w Hiszpanii i w Tajlandii jest wyposażona do misji poszukiwawczych i ratowniczych, zaś maszyny wenezuelskie są samolotami pasażerskimi o 26 miejscach. W wersji transportowej ładunek użyteczny wynosi 2268 kg, mimo iż całkowite obciążenie użyteczne jest równe 3864 kg (w porównaniu z 5443 kg jako samolotu gaśniczego). Jugosławia zakupiła cztery zestawy do rozpylania cieczy, umożliwiające CL-215 rozpylanie środków dyspergujących ropę i środków owadobójczych, bez kolidowania z podstawowym zadaniem, jakim jest gaszenie pożarów.

Napęd turbośmigłowy

Nawet w chwili rozpoczęcia programu, Canadair zastanawiała się, czy wybór silników tłokowych był słuszny, a rosnące trudności ze znalezieniem wysokooktanowej benzyny lotniczej i części do R-2800 stwarzały coraz większą presję w kierunku zastosowania napędu turbośmigłowego. Problem stanowił jednak to, że nowe silniki turbośmigłowe są wielokrotnie droższe od remontowanych R-2800s. Nawet oryginalny samolot jest zbyt drogi dla wielu zbóżających, potencjalnych klientów. Np. w kwietniu 1988 r. Canadair demonstrowała CL-215 w wielu stanach USA dotkniętych pożarami lasów. Szokiem dla producenta



Znaczącym użytkownikiem CL-215 jest francuska Sécurité Civile, która zwalcza liczne pożary lasów w okresie lata. Większość pożarów ma miejsce na południu kraju. Tu widzimy zrzut całego ładunku 5346 litrów w strefie pożaru.

stał się fakt, że samolot był prawie zupełnie niezany w USA. Okazało się jednak, że CL-215 sprawił olbrzymie wrażenie wszędzie, gdzie się pokazał i był pilnie pożądany – lecz nikt z zainteresowanych nie miał 6 milionów dolarów na jego zakup. Wiele departamentów leśnictwa sugerowało, że być może kilka stanów mogłoby stowarzyszyć się w celu podziału kosztów. Warto zauważyć, że sam stan Quebec ma 19 samolotów, podobnie jak Hiszpania, zaś Francja i Grecja mają ich po 15. (Wspomniany pokaz udowodnił dodatkowo wytrzymałość CL-215, gdyż samolot kontynuował lot po ścięciu dużej kołki.)

Jest z pewnością zdumiewające, że do tej pory sprzedano jeden egzemplarz CL-215 na ogromnym rynku USA, a rynek ten nie odgrywa żadnej roli w planowaniu napędu turbośmigłowego dla CL-215. Po latach badań samolot taki pojawił się w sierpniu 1986 r. Canadair postanowiło uczynić z 215T samolot w pełni uniwersalny, zachowując podstawową konstrukcję niezmienioną. Firma przewiduje, że samoloty gaśnicze będą stanowiły tylko 44% sprzedaży samolotów turbośmigłowych, podczas gdy transport cywilny 23%. Przewiduje się, że na pozostałe 33% złożą się zadania związane z patrolowaniem morskim, poszukiwaniem i ratownictwem, jak również zadania bojowe związane ze zwalczaniem okrętów nawodnych i podwodnych.

Wybrany silnikiem jest PW123AF firmy Pratt & Whitney Canada o mocy znamionowej 1750 kW (2380 KM), wyposażony w czteropłatowe śmigło Hamilton Standard, z możliwością odwrócenia ciągu. Średnica śmigła wynosi 3,97 m w porównaniu z dotychczas stosowaną średnicą 4,34 m, co zmniejsza hałas i wibracje we wnętrzu nowej wersji samolotu. Pojemność zbiornika paliwa nie zmieniła się, mimo iż paliwa dla turbinowych silników lotniczych, takie jak JP-1, JP-4 i JP-5 są powszechnie dostępne. Jedną z niewielu zmian jest zastąpienie akumulatora ołowianego o pojemności 36 Ah dwoma znacznie lżejszymi akumulatorami niklowo-kadmowymi o łącznej pojemności 80 Ah.

Największą zaletą 215T jest mniejszy ciężar silników, co pozwala na zwiększenie obciążenia użytecznego do 6123 kg wody lub 4790 kg ładunku. Pierwszy lot odbył się w kwietniu 1989, a dostawy samolotów rozpoczęto w rok później. Dostępne są również zestawy dla przebudowy istniejących samolotów.

Prototyp CL-215 demonstruje swe możliwości w zakresie zrzutu wody. Równocześnie z dodaniem silników turbośmigłowych PW123 AF samolot otrzymał zagięte ku górze końcówki skrzydeł w celu poprawy zdolności manewrowania przy małej prędkości i zwiększenia sprawności aerodynamicznej. Obecnie dostarczane są nowe samoloty z napędem turbośmigłowym, lecz możliwa jest także przebudowa istniejących samolotów z silnikami tłokowymi.



Lockheed F-104 Starfighter

W momencie skonstruowania Starfightera jego kształty budziły wielkie emocje. Jednak przeszło trzydziestoletnią służbą samolot dowiódł, że początkowa fala krytyki była nieuzasadniona.

Lockheed F-104 Starfighter zrodził się w odpowiedzi na zapotrzebowanie pilotów USAF latających w Korei. Ten szybki myśliwiec stworzony do lotów na dużych wysokościach stał się jednym z najpowszechniej używanych samolotów wojkowych świata. Zaprojektowany początkowo jako lekki myśliwiec – samolot przechwytyjący, w dalszym rozwoju przeszedł metamorfozę i pod koniec swojej historii rozpoznawany był jako samolot szturmowy do lotów na niskich wysokościach oraz nosiciel ładunków nuklearnych.

Na podstawie doświadczeń zdobytych podczas walk w Korei, konstruktorzy myśliwców motywowani byli do tworzenia samolotów mogących latać wyżej i szybciej. Tymczasem nawet ostatnia konstrukcja amerykańska tego okresu North American F-86 Sabre będąca na wyposażeniu USAF nie posiadała wystarczających parametrów do pokonania budowanych w ZSRR północnokoreańskich MiG-15.

Pracujący dla Lockheeda Clarence L. Kelly Johnson przedstawił konstrukcję samolotu myśliwskiego mogącego operować na wysokości 18 290 m (60 000 stóp), z prędkością przekraczającą 2 Ma. Z punktu widzenia aerodynamiki konstrukcja samolotu była rewolucyjna. Charakteryzowała się

bardzo cienkim skrzydłem o małym wydłużeniu i wysmukłym kadłubem. Samolot nazywano „pociśkiem z człowiekiem w środku”.

Przewidziany do lotów VFR (lotów z widzialnością), F-104 wyposażony był w uzbrojenie o krótkim zasięgu. W początkowym etapie przewidziano wyposażenie samolotu w dwa 20 mm działka wielolufowe typu Gatling oraz dwa pociski klasy powietrze-powietrze AIM-9 Sidewinder przenoszone na końcówkach skrzydeł i wyposażone w głowice samonaprowadzające na promieniowanie podczerwone. W stożkowym nosie kadłuba zlokalizowano radar obserwacyjny MA-10. Później wyposażenie to udoskonalono przez zabudowę prostego czujnika podczervenienia do lotów nocnych.

W odróżnieniu od innych samolotów tej ery, w swojej konstrukcji Johnson nie zastosował skrzydła o dużym skosie dla zredukowania oporów w locie z dużymi prędkościami. Uzyskał podobny efekt projektując skrzydło o bardzo małej grubości. U nasady, w najgłębszym miejscu posiadało ono 106,7 mm (4,2 cala). Krawędź natarcia miała promień 0,41 mm (0,016 cala), a krawędź spływu skrzydła była ostra jak brzytwa. Dla wyeliminowania obrażeń w czasie obsługi na ziemi, na krawędź



Na tym zdjęciu F-104G dokładnie widać, dlaczego Starfighter był nazywany „pociśkiem z człowiekiem w środku”. Widoczne są również golenie podwozia głównego rozchylone pod dużym kątem.

natarcia skrzydła można było założyć specjalne osłony.

Dwa prototypy XF-104 zbudowane były przez inżynierską grupę w Skunk Works w Kalifornii – w zakładach należących do Lockheeda. Pierwszy z nich posiadający numer 53-7786 wykonał króciutki inauguracyjny lot 28 lutego 1954 r. Po tym locie napłynęło do USAF zamówienie na przedprodukcyjną serię 17 samolotów YF-104 dla przeprowadzenia dokładniejszych badań eksploatacyjnych i studiów rozwojowych. Po zakończeniu wszystkich prób F-104 Starfighter rozpoczął służbę 26 stycznia 1958 r. Pierwszą jednostką, która otrzymała nowe samoloty, była 83rd Fighter Interceptor Squadron wchodząca w skład Air Defence Command, stacjonująca w bazie lotniczej (AFB) w Hamilton w Kalifornii. Zapal pilotów szybko ochłodził na skutek serii usterek silników. Samoloty przywrócono do eksploatacji dopiero po wyposażeniu w zmodyfikowane silniki. Jednak dowództwo Air Force stwierdziło,

Starfighter kojarzony jest z Luftwaffe przez wiele katastrof, którym uległ podczas lotów w jej formacjach. W rzeczywistości samolot okazał się efektywny w działaniu i gwarantował duży okres spokojnej eksploatacji.



że osiągi samolotu (szczególnie zasięg) są niewystarczające i w 1959 r. wycofało samolot z eksploatacji.

Jednym z odbiorców „porzuconych” samolotów był Pakistan, który odkupił 12 sztuk, wyposażył je w inne silniki – J79-GE-11A, a później wykorzystywał w akcjach bojowych we wrześniu 1965 r. w wojnie z Indiami. Walcząc z samolotami Folland Gnat należącymi do Indyjskich Sił Powietrznych Starfighterzy okazały się zbyt mało zwrotne. Dodatkowo przy walkach na małych wysokościach wyszło na jaw, że kierowane na podczerwień pociski Sidewinder „nie umiały” odróżnić samolotów przeciwnika od tła ziemi. Mimo wszystko Starfighter wychodził z potyczek obronną ręką mogąc z braku innych możliwości włączyć dopalanie i zwiększając prędkość oddalić się z zagrożonej przestrzeni.

Bombowo-myśliwska wersja F-104C z wężłami do podwieszenia uzbrojenia pod skrzydłami weszła do wyposażenia 479th Tactical Fighter Wing należącego do Tactical Air Command w październiku 1958 r. Starfighterzy te posiadały bardziej ekonomiczne silniki J79-GE-7 oraz końcówkę do tankowania paliwa w czasie lotu. Miały też wystarczający zasięg do wykorzystania ich w Wietnamie.

W pierwszym okresie samoloty wzięły udział w operacji „Bolo”, największej walce powietrznej w czasie konfliktu.

Nie minęło wiele czasu, gdy USAF zdało sobie sprawę z tego, że Starfighter – samolot najlepiej na świecie spełniający wymagania pilotów, ma zbyt mały zasięg operacyjny i jest niedostatecznie uzbrojony. Lockheed również odkrył, że w płatowcu drzemie jeszcze wiele możliwości i w 1956 r. rozpoczął prace nad przekształceniem Starfightera w samolot uniwersalny mogący wykonywać loty w dowolnych warunkach atmosferycznych.

Przypadkowo, w czasie gdy zainteresowanie USAF Starfighterem ciągle malało, Lockheed znalazł szansę dla przekonstruowanego samolotu w ramach NATO. Niemcy Zachodnie były żywotnie zainteresowane posiadaniem uniwersalnego nad-



dźwiękowego samolotu myśliwskiego dla uzbrojenia Luftwaffe oraz zainicjowania rozwoju własnego przemysłu lotniczego. Po otrzymaniu i rozważeniu propozycji od kilkunastu innych oferentów rząd Niemiec Zachodnich w marcu 1959 r. podpisał kontrakt na prowadzenie prac konstrukcyjnych i produkcję na licencji samolotu Lockheeda. Samolot miał być produkowany pod nazwą Super Starfighter. Sześć miesięcy później taki sam kontrakt podpisała Kanada, a jej śladem w krótkim czasie podążyły Japonia, Holandia, Belgia i Włochy.

Siedem wytwórni

Do czasu zakończenia produkcji w 1979 r., Starfighter był najpowszechniej produkowanym myśliwcem o prędkości 2 Ma skonstruowanym na Zachodzie. W siedmiu różnych państwach wyprodukowano nie mniej niż 2578 egzemplarzy tego samolotu. Dla uodpornienia konstrukcji na duże przeciążenia pionowe w związku z spełnianiem nowej roli – nosiciela uzbrojenia jądrowego do ataku na cele naziemne z małej wysokości – samolot prawie całkowicie przekonstruowano. F-104G (oznaczenie „G” jak Germany) miał zmienioną strukturę kadłuba, w którym zabudowano silnik J79-GE-11A. Jeszcze bardziej gruntowna zmiana zaszła w wyposażeniu samolotu w nową awionikę. Wśród nich był układ F-15 NASARR operujący w zakresie powietrze-powietrze oraz powietrze-ziemia i wyposażony we wskaźnik celu wraz z naprowadzeniem dla odpale-

Ten duński F-104G prezentuje podwójną wyrzutnię pocisków klasy powietrze-powietrze pod centralną linią kadłuba. Takie rozmieszczenie pocisków zwolniło belki skrzydłowe dla podwieszenia dodatkowych zbiorników paliwa zwiększających promień działania oraz wydłużających czas patrolowania w lotach na przechwycenie.

nia uzbrojenia. Najbardziej znacząca modyfikacją było jednak pierwsze powszechne użycie operacyjnego układu nawigacji bezładnościowej LN-3.

Uwagę opinii publicznej skupiła na samolocie Starfighter w 1960 r. duża liczba wypadków F-104G, z których wiele skończyło się tragicznie. Niedostateczne wyszkolenie pilotów, wpływ pogody w Niemczech na pracę układów samolotu oraz zbieg okoliczności wpłynęły na to, że współczynnik wystąpienia wypadku osiągnął wartość 139 zdarzeń na 100 000 godzin lotu. W rezultacie Starfightera przeważa latająca trumna. To również przyczyniło się do rozpowszechnienia fałszywego mniemania, że Starfighter jest samolotem trudnym do opanowania w locie. W rzeczywistości samolot nie wybaczał błędów, ale również pozbawiony był wad, jakie miały współczesne mu inne konstrukcje. Bliższy rzeczywistej wartości tych samolotów był wskaźnik osiągnięty przez pilotów sił powietrznych Royal

Starfighter przez lata eksploatacji dowodził swą uniwersalnością, przenosząc różne rodzaje uzbrojenia. Te egzemplarze CF-104 uzbrojone są w zasobniki z pociskami rakietowymi do ataku na cele naziemne.



Norwegian, w rękach których doszło do utraty sześciu samolotów w czasie 56 000 godzin lotu.

W czasie swojej świetności F-104 był na wyposażeniu dziewięciu Skrzydeł Luftwaffe i dwóch Skrzydeł Marineflieger wykonując zadania samolotów myśliwsko-bombowych, przechwytyjących i rozpoznawczych. Dodatkowo samoloty znalazły się w składzie trzech eskadr treningu bojowego stacjonujących w bazie lotniczej Luke w Stanach Zjednoczonych.

Nieuchwytny F-104G

Niemieckim Skrzydłom stawiano zadania szturmowe w zakresie uderzenia jądrowego na cele naziemne oraz niszczenia obiektów nawodnych. Były to zadania jakby stworzone dla F-104G. Mały i nie zostawiający za sobą śladu gazów wylotowych, przez co prawie niezauważalny w locie na małych wysokościach, dzięki zainstalowanemu wyposażeniu ECM był samolotem trudnym do przechwycenia. Jednym z drobnych utrudnień dla niezauważalnego wycofania się z rejonu walki był fakt, że po użyciu dopalacza i jego wyłączeniu w dyszy pozostawał świecący palnik zapłonowy. Zdradzało to samolot podczas pościgu w nocy.

W roli samolotu nosiciela uzbrojenia jądrowego, maszyna wyposażona była w pojedynczy ładunek podwieszony centralnie pod kadłubem, zaś w obronie mógł polegać tylko na własnym wewnętrznie zabudowanym działku. Samolot był przystosowany do przenoszenia uzbrojenia o łącznej masie do 1955 kg. Typowe uzbrojenie F-104G w wersji szturmowej składało się z bomb oświetlających Lepus, bomb zasobnikowych CBU-33, bomb przebijających i wyrzutni niekierowanych pocisków rakietowych LAU-3A.

Niemcy Zachodnie i Włochy były jedynymi użytkownikami Starfightera w wersji do zwalczania okrętów. Zadaniem samolotów Marineflieger w okresie wojny miało być uniemożliwienie Rosyjskiej Flocie Bałtyckiej sforsowanie cieśnin Skagerrak i Kattegat. Samoloty posiadały wyposażenie

rozpoznawcze i bojowe do zwalczania celów nawodnych. W tej chwili w tych samych formacjach identyczne zadanie spełniają samoloty Tornado.

Podstawowym wyposażeniem F-104G do zwalczania celów nawodnych były pociski MBB Kormoran przenoszone na wewnętrznych węzłach podskrzydłowych. Typowym uzbrojeniem wersji rozpoznawczej RF-104G były cztery pociski AIM-9L Sidewinder. Zasobnik z kamerą skierowaną na bok i w dół zabudowany był w miejscu zabudowy działka M-61. Budową jednomiejscowego wariantu Starfightera w Kanadzie, oznaczonego CF-104, zajmowała się wytwórnia Canadair. Jedyną widoczną różnicą w stosunku do F-104G było umieszczenie w nich, centralnie pod kadłubem, węzłów do zabudowy zasobnika rozpoznania fotograficznego Vicon. CF-104 napędzany był silnikami Orenda J-79-OEL-7 i wyposażony w układ R-24A NASARR przeznaczony specjalnie do ataku na cele naziemne. Samolot posiadał również dodatkowy zbiornik paliwowy zamiast działka M-61 i przeznaczonej do niego amunicji.

Wariant ostateczny

W połowie lat sześćdziesiątych rząd Włoch złożył u Lockheeda zamówienie na F-104S nazywany ostatecznym wariantem Starfightera. Samolot był zoptymalizowany pod kątem wykonywania zadań przechwytyjących w dowolnych warunkach atmosferycznych. Do napędu służył silnik J79-GE-19 o ciągu 8119 kG, a samolot miał masę do startu 14 061 kg – prawie dwa razy większą niż XF-104. Możliwością tego myśliwca były zwielokrotnione przez zabudowę radaru R-21G/H posiadającego wyświetlacz ze wskaźnikiem ruchomego celu i możliwością jego śledzenia przy współdziałaniu z prowadzonymi radarowo pociskami średniego zasięgu. Radar ten posiadał również możliwość odwzorowania terenu i współdziałania z układem automatycznego unikania kolizji z ziemią. Jako oryginalne uzbrojenie przewidziano AIM-9 Sidewinder i dwa AIM-7E Sparrow – pociski średniego zasięgu pro-

wadzone w wiąże (stąd symbol „S” w oznaczeniu typu). F-104 przewidziany jest również do przenoszenia pocisków Aspide – półaktywnych pocisków klasy powietrze-powietrze, sterowanych w wiąże radiolokacyjnej i przeznaczonych do użycia w dowolnych warunkach atmosferycznych. W zadaniach szturmowych F-104S może przenosić na dziewięciu zewnętrznych węzłach uzbrojenie o łącznej masie 3405 kg.

Sily Powietrzne Włoch posiadają obecnie największą liczbę Starfighterów używanych jako samoloty przechwytyjące, rozpoznawcze i treningowe.

Nieliczne samoloty budowano w wariantcie dwumiejscowym dla umożliwienia szkolenia tym państwom, które wykorzystywały F-104. Nie miały one zabudowanego działka ani węzłów podkadłubowych. Pozostawienie węzłów podskrzydłowych i na końcówkach skrzydeł nie pozbawiło ich jednak w pełni możliwości bojowych. Oprócz wojskowych Starfighterów powstał skonstruowany „metodami chałupniczymi” przez byłego pilota doświadczalnego Lockheeda F-104RB. Pierwszy lot tego egzemplarza odbył się w 1976 r. Samolot uległ zniszczeniu podczas próby ustanowienia rekordu prędkości. Oprócz krajów, w których prowadzono licencjonując produkcję F-104, samoloty te były zakupione przez Norwegię, Danię, Grecję, Tajwan, Turcję, Jordanię, Pakistan i Hiszpanię. Spośród trójki grupy, Starfighter stale znajduje się na wyposażeniu sił powietrznych Grecji, Tajwanu, Włoch i Turcji.

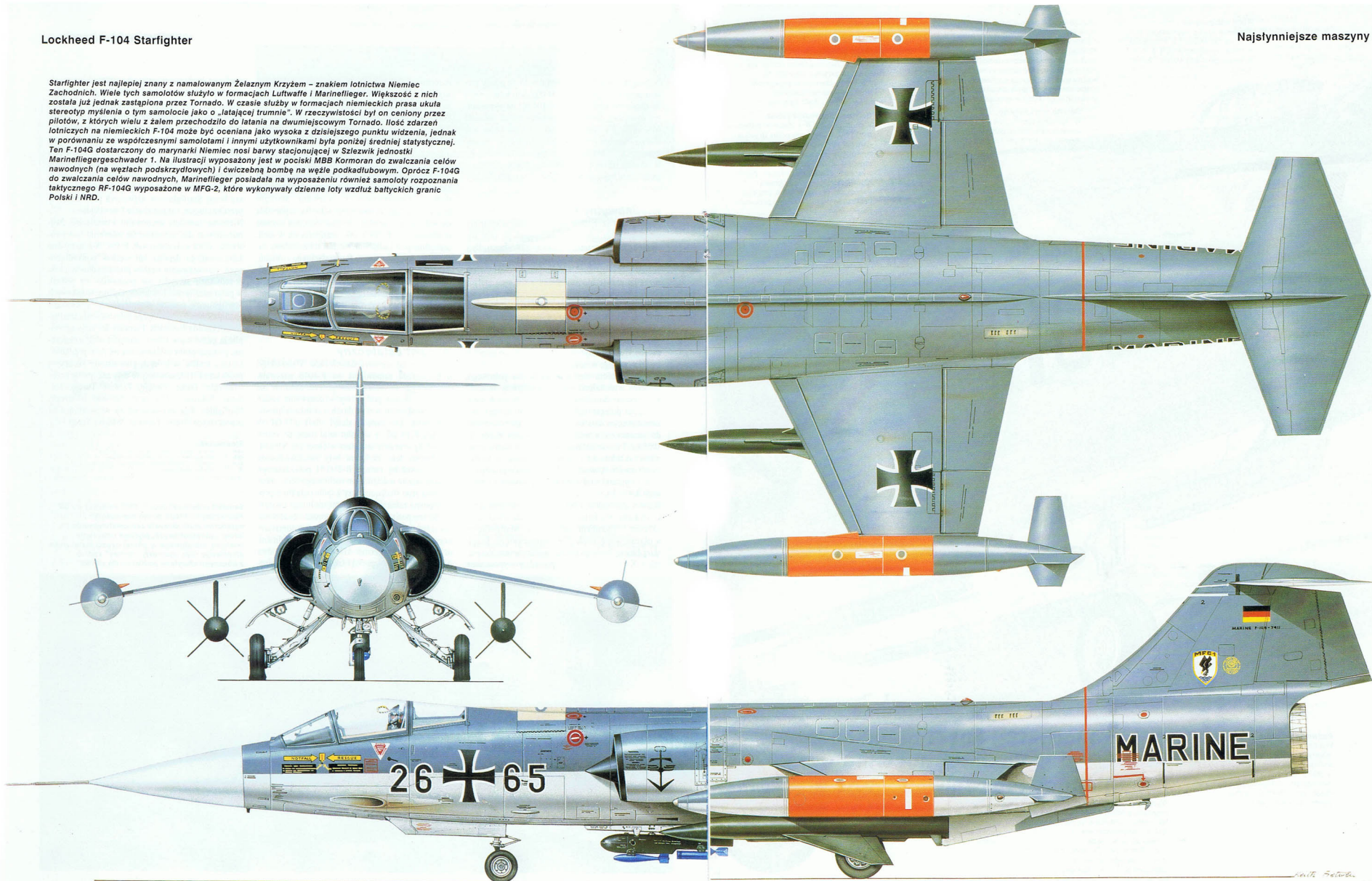
Słowniczek

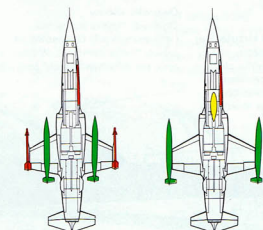
- AAM – Air-to-Air Missile – pocisk klasy powietrze-powietrze
- AFB – Air Force Base – baza lotnicza Sił Powietrznych
- ECM – Electronic Counter-Measures – elektroniczne środki zakłócające
- IR – Infra-Red – podczerwień

Samolot przechwytyjący F-104S należący do Sił Powietrznych Włoch doskonale ilustruje wyjątkowo małe skrzydła zaprojektowane do lotów naddźwiękowych, płytowe usterzenie poziome zabudowane w górnej części statecznika pionowego oraz wysmukły „urowy” kadłub z bocznymi chwytami powietrza do silnika.

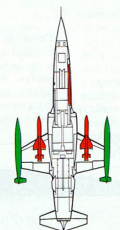


Starfighter jest najlepiej znany z namalowanym Żelaznym Krzyżem – znakiem lotnictwa Niemiec Zachodnich. Wiele tych samolotów służyło w formacjach Luftwaffe i Marineflieger. Większość z nich została już jednak zastąpiona przez Tornado. W czasie służby w formacjach niemieckich prasa ukula stereotyp myślenia o tym samolocie jako o „latającej trumnie”. W rzeczywistości był on ceniony przez pilotów, z których wielu z zalem przechodziło do latania na dwumiejscowym Tornado. Ilość zdarzeń lotniczych na niemieckich F-104 może być oceniana jako wysoka z dzisiejszego punktu widzenia, jednak w porównaniu ze współczesnymi samolotami i innymi użytkownikami była poniżej średniej statystycznej. Ten F-104G dostarczony do marynarki Niemiec nosi barwy stacjonującej w Słazwijk jednostki Marinefliegergeschwader 1. Na ilustracji wyposażony jest w pociski MBB Kormoran do zwalczania celów nawodnych (na węzłach podskrzydłowych) i ćwiczebną bombę na węzle podkadłubowym. Oprócz F-104G do zwalczania celów nawodnych, Marineflieger posiadała na wyposażeniu również samoloty rozpoznania taktycznego RF-104G wyposażone w MFG-2, które wykonywały dzienne loty wzdłuż bałtyckich granic Polski i NRD.





- 1 działko M-61 Vulcan o kalibrze 20 mm z 750 nabojami
- dwa pociski klasy powietrzna powietrze AIM-9 Sidewinder po jednym na każdej końcówce skrzydła
- dwa zbiorniki paliwa, każdy po 738 dm³ podłączone pod wewnętrzny węzeł podopieczny



- 1 działko M-61 Vulcan o kalibrze 20 mm z 750 nabojami
- 1 czujnik rozpoznania topograficznego
- -Vicon wyposażony w trzy 10 mm kamery - zbudowany centralnie pod kadłubem
- 2 zbiorniki odzyskań po 644 dm³ każdy zbudowany na końcówkach skrzydeł

F-104A przetrwał

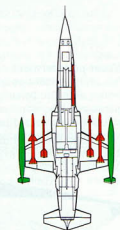
Ciekawostką u użytkownika byłby ten wysoki procent przez swoje lotnisko, że wlotywingowy ujemnie osi wykorzystywane do podnoszenia samolotu. Wzrosty nie zostały w pełni wykorzystane, ponieważ samoloty zostały wyposażone w silniki odrzutowe. Wzrosty nie zostały w pełni wykorzystane, ponieważ samoloty zostały wyposażone w silniki odrzutowe. Wzrosty nie zostały w pełni wykorzystane, ponieważ samoloty zostały wyposażone w silniki odrzutowe.

CF-104 rozpoznawczy

W tym wersji zamierzano polepszyć zdolności rozpoznawcze samolotu poprzez zamontowanie dodatkowego zbiornika z paliwem z kamarami rozpoznawczych. Wzrosty nie zostały w pełni wykorzystane, ponieważ samoloty zostały wyposażone w silniki odrzutowe.

F-104G wersja do niszczenia celów nawodnych

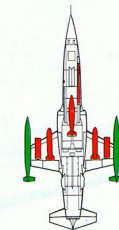
W tym wersji zamierzano polepszyć zdolności rozpoznawcze samolotu poprzez zamontowanie dodatkowego zbiornika z paliwem z kamarami rozpoznawczych. Wzrosty nie zostały w pełni wykorzystane, ponieważ samoloty zostały wyposażone w silniki odrzutowe.



- 1 działko M-61 Vulcan o kalibrze 20 mm z 750 nabojami
- 2 pociski Komora HAWK powietrze - powietrze, zbudowane pod kątem na wewnętrznych węzłach podopiecznych
- 2 zbiorniki - Agosta - pociski o średnim zasięgu promienne na zewnętrznych węzłach podopiecznych
- 2 zbiorniki odzyskań na paliwo - 644 dm³ każdy, zbudowane na końcówkach skrzydeł

F-104S obrony powietrznej

W tym wersji zamierzano polepszyć zdolności rozpoznawcze samolotu poprzez zamontowanie dodatkowego zbiornika z paliwem z kamarami rozpoznawczych. Wzrosty nie zostały w pełni wykorzystane, ponieważ samoloty zostały wyposażone w silniki odrzutowe.



- 1 działko M-61 o kalibrze 20 mm z 750 nabojami
- 1 bomba M83SP o masie 454 kg pod centralnym węzłem podopiecznych
- 2 bomby zasobnikowe serii CBSU po jednym pod wewnętrzny węzeł podopieczny
- 2 zbiorniki ALU-3A montowane po 10 sztuk na końcówkach skrzydeł
- 2 zbiorniki odzyskań na paliwo - 644 dm³ każdy, zbudowane na końcówkach skrzydeł
- 2 dodatkowe zbiorniki paliwa o pojemności 644 dm³, zbudowane na końcówkach skrzydeł

F-104S samoloty bliskiego wsparcia

Tak jak w wersji przetrwałego samolot może przetrwać wlotywingowy ujemnie osi, ponieważ samoloty zostały wyposażone w silniki odrzutowe.

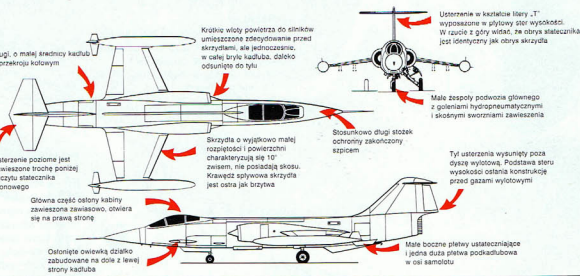
Opis techniczny: Aerialita F-104S Starfighter

Skrydka	
Rozpiętość bez zbiorników na końcówkach	6,68 m
Powierzchnia	18,22 m ²
Kadłub i usterzenie	
Kabina	dla jednego pilota
Długość całkowita	14,69 m
Długość skrydki	6,11 m
Rozpiętość statecznika	3,63 m
Podwozie	
Trójopodwójne, chowane podwozie z pojedynczym kołem na każdej goleni	
Rozstaw osi	4,59 m
Rozstaw kół	2,74 m
Masy	
Pusty samolot	8760 kg
Maksymalna do startu	14560 kg
Max masa podwoziowego uzbrojenia	3400 kg
Max masa ładunku wewnętrznej	2841 kg
Zespół napędowy	
Jeden turbodwusłupowy silnik General Electric J79-GE-19, wyposażony w dopalacz, dysponujący odpływem skrajnym z dopalaczem	8119 kg

Osłagi

Pryśkość maksymalna na poziomie 36 000 ft	2,5 M	2538 km/h
na poziomie morza	1,2 M	1469 km/h
Wzrost lotu dostarczającego z maksimum paliwa		58 000 ft
Zasięg lotu dostarczającego z maksimum paliwa		2820 km
Zasięg z maksimum paliwa w zbiornikach wew.		1245 km
Wznoszenie do pułapu 35 000 ft		120"
Dopuszczalne przeciążenia	g	+5,9
Rozbieg		823 m
z dwoma pociskami AIM-7 Sparrow		

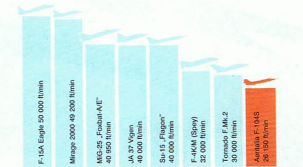
Cechy ułatwiające rozpoznanie s-tu Lockheed F-104 Starfighter



Pułap lotu



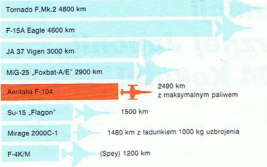
Wznoszenie maksymalne



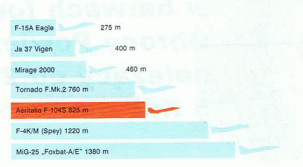
Prędkość na dużej wysokości

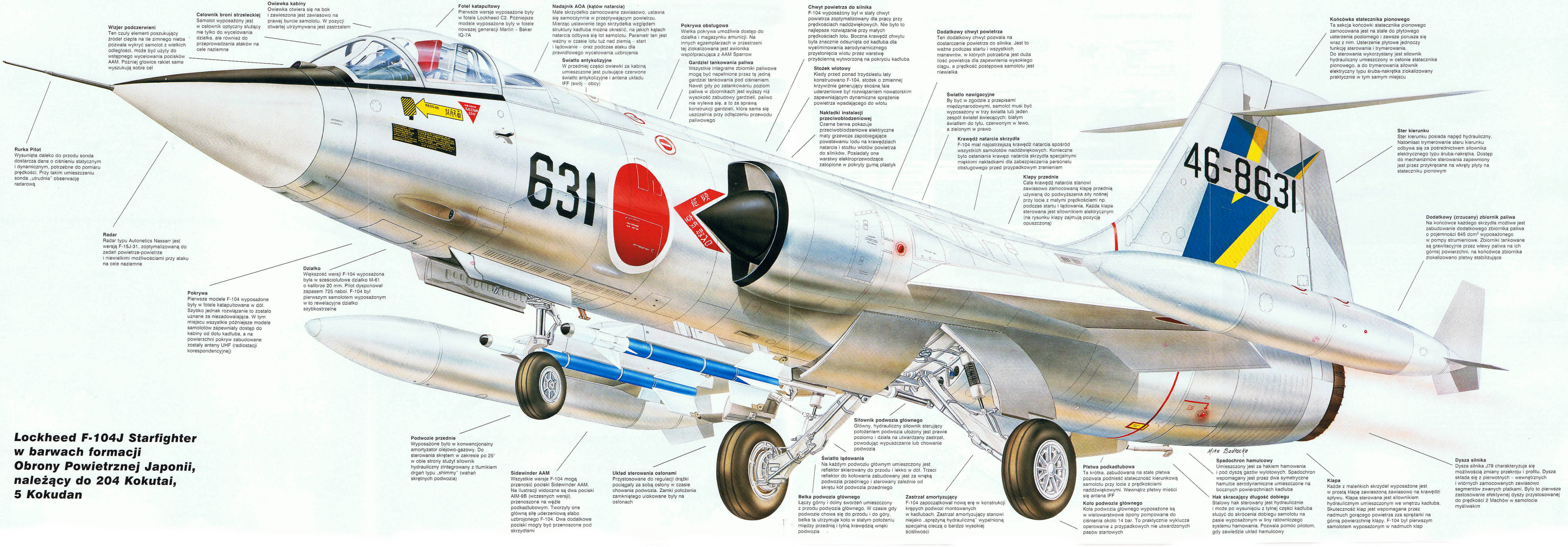


Zasięg operacyjny



Rozbicie





Wizjer podczerwieni
Ten czuły element poszukujący źródeł ciepła na tle zimnego nieba pozwala wykryć samolot z wielkich odległości, może być użyty do wstępnego wycelowania pocisków AAM. Później głowice rakiet same wyszukują sobie cel

Celownik broni strzeleckiej
Samolot wyposażony jest w celownik optyczny służący nie tylko do wycelowania działka, ale również do przeprowadzania ataków na cele naziemne

Owiewka kabiny
Owiewka otwiera się na bok i zawieszona jest zawieszono na prawej burcie samolotu. W pozycji otwartej utrzymywana jest zastrzałem

Fotel katapultowy
Pierwsze wersje wyposażone były w fotele Lockheed C2. Późniejsze modele wyposażone były w fotele nowszej generacji Martin - Baker IQ-7A

Nadajnik AOA (kątów natarcia)
Małe skrzydełko zamocowane zawieszono, ustawia się samoczynnie w przepływającym powietrzu. Mierząc ustawienie tego skrzydełka względem struktury kadłuba można określić, na jakich kątach natarcia odbywa się lot samolotu. Parametr ten jest ważny w czasie lotu tuż nad ziemią - start i lądowanie - oraz podczas ataku dla prawidłowego wycelowania uzbrojenia

Światło antykolizyjne
W przedniej części owiewki za kabiną umieszczone jest pulsujące czerwone światło antykolizyjne i antena układu IFF (swoji - obcy)

Pokrywa obsługa
Wielka pokrywa umożliwia dostęp do działka i magazynku amunicji. Na innych egzemplarzach w przestrzeni tej zlokalizowana jest awionika współpracująca z AAM Sparrow

Gardziel tankowania paliwa
Wszystkie integralne zbiorniki paliwowe mogą być napełnione przez tę jedną gardziel tankowania pod ciśnieniem. Nawet gdy po zatankowaniu poziom paliwa w zbiornikach jest wyższy niż wysokość zabudowy gardzeli, paliwo nie wylewa się, a to za sprawą konstrukcji gardzeli, która sama się uszczelnia przy odłączeniu przewodu paliwowego

Stożek wlotowy
Kiedy przed ponad trzydziestu laty konstruowano F-104, stożek o zmiennej krzywiznie generujący skośne fale uderzeniowe był rozwiązaniem nowatorskim zapewniającym dynamiczne sprężenie powietrza wpadającego do wlotu

Nakładki instalacji przeciwbłędzeniowej
Czarna barwa pokazuje przeciwbłędzeniowe elektryczne maty grzewcze zapobiegające powstawaniu lodu na krawędziach natarcia i stożku wlotu powietrza do silników. Posiadały one warstwy elektroprowadzące zatopione w pokryty gumą plastyk

Dodatkowy chwyt powietrza
Ten dodatkowy chwyt pozwala na dostarczenie powietrza do silnika. Jest to ważne podczas startu i wszystkich manewrów, w których potrzebna jest duża ilość powietrza dla zapewnienia wysokiego ciągu, a prędkość postępową samolotu jest niewielka

Światło nawigacyjne
By być w zgodzie z przepisami międzynarodowymi, samolot musi być wyposażony w trzy światła lub jeden zespół świateł świecących: białym światłem do tyłu, czerwonym w lewo, a zielonym w prawo

Krawędź natarcia skrzydła
F-104 miał najostroższą krawędź natarcia spośród wszystkich samolotów naddźwiękowych. Konieczne było osłanianie krawędzi natarcia skrzydła specjalnymi miękkimi nakładkami dla zabezpieczenia personelu obsługowego przed przypadkowym zranieniem

Kłapy przednie
Cała krawędź natarcia stanowi zawieszono zamocowaną klapę przednią używaną do podwyższenia siły nośnej przy locie z małymi prędkościami np. podczas startu i lądowania. Każda klapa sterowana jest silownikiem elektrycznym (na rysunku kłapy zajmują pozycję opuszczoną)

Końcówka statecznika pionowego
Ta sekcja końcówki statecznika pionowego zamocowana jest na stałe do pływającego usterzenia poziomego i zawsze porusza się wraz z nim. Usterzenie pływające jednoczą funkcję sterowania i trymerowania. Do sterowania wykorzystany jest silownik hydrauliczny umieszczony w osłonie statecznika pionowego, a do trymerowania silownik elektryczny typu śruba-nakrętka zlokalizowany praktycznie w tym samym miejscu

Ster kierunku
Ster kierunku posiada napęd hydrauliczny. Natomiast trymerowanie steru kierunku odbywa się za pośrednictwem silownika elektrycznego typu śruba-nakrętka. Dostęp do mechanizmu sterowania zapewniony jest przez przykręcone na wkręty płyty na stateczniku pionowym

Dodatkowy (zrzucany) zbiornik paliwa
Na końcówce każdego skrzydła możliwe jest zabudowanie dodatkowego zbiornika paliwa o pojemności 645 dm³ wyposażonego w pompy strumieniowe. Zbiorniki tankowane są grawitacyjnie przez wlewy paliwa na ich górnej powierzchni, na końcówce zbiornika zlokalizowano płetwy stabilizujące

Rurka Pitot
Wysunięta daleko do przodu sonda dostarcza dane o ciśnieniu statycznym i dynamicznym, potrzebne do pomiaru prędkości. Przy takim umieszczeniu sonda „utrudnia” obserwację radarową

Radar
Radar typu Autonetics Nassarr jest wersją F-15J-31, zoptymalizowaną do zadań powietrze-powietrze i niewielkimi możliwościami przy ataku na cele naziemne

Działko
Większość wersji F-104 wyposażona była w sześciolufowe działko M-61 o kalibrze 20 mm. Pilot dysponował zapasem 725 naboi. F-104 był pierwszym samolotem wyposażonym w to rewolucyjne działko szybkostrzelne

Pokrywa
Pierwsze modele F-104 wyposażone były w fotele katapultowane w dot. Szybko jednak rozwiązanie to zostało uznane za niezadowolające. W tym miejscu wszystkie późniejsze modele samolotów zapewniały dostęp do kabiny od dołu kadłuba, a na powierzchni pokryw zabudowane zostały anteny UHF (radiostacji korespondencyjnej)

Podwozie przednie
Wyposażone było w konwencjonalny amortyzator olejowo-gazowy. Do sterowania skrętem w zakresie po 25° w obie strony służył silownik hydrauliczny zintegrowany z tłumikiem drgań typu „shimmy” (wahnię skrętnych podwozia)

Sidewinder AAM
Wszystkie wersje F-104 mogą przenosić pociski Sidewinder AAM. Na ilustracji widoczne są dwa pociski AIM-9B (wczesnych wersji), przenoszone na węzły podkadłubowym. Tworzyły one główną siłę uderzeniową słabo uzbrojonego F-104. Dwa dodatkowe pociski mogły być przenoszone pod skrzydłami

Układ sterowania osłonami
Przystosowane do regulacji drażki pociągają za sobą osłony w czasie chowania podwozia. Zamki połączenia zamkniętego ulokowane były na osłonach

Belka podwozia głównego
Łączy górny i dolny sworzeń umieszczony z przodu podwozia głównego. W czasie gdy podwozie chowa się do przodu i do góry, belka ta utrzymuje kół w stałym położeniu między przednią i tylną krawędzią wnętrza podwozia

Zastrzał amortyzujący
F-104 zapoczątkował nową erę w konstrukcji krępych podwozi montowanych w kadłubach. Zastrzał amortyzujący stanowi belka ta utrzymuje kół w stałym położeniu między przednią i tylną krawędzią wnętrza podwozia

Silownik podwozia głównego
Główny, hydrauliczny silownik sterujący położeniem podwozia ułożony jest prawie poziomo i działa na utwardzany zastrzał, powodując wypuszczenie lub chowanie podwozia

Światło lądowania
Na każdym podwoziu głównym umieszczony jest reflektor skierowany do przodu i lekko w dół. Trzeci reflektor do kotłowania zabudowany jest za wnęką podwozia przedniego i sterowany niezależnie od skrętu kół podwozia przedniego

Pletwa podkadłubowa
Ta krótka, zabudowana na stałe pletwa pozwala podnieść stateczność kierunkową samolotu przy locie z prędkościami naddźwiękowymi. Wewnątrz pletwy mieści się antena IFF

Koło podwozia głównego
Kół podwozia głównego wyposażone są w wielowarstwowe opony pompowane do ciśnienia około 14 bar. To praktycznie wyklucza operowanie z przypadkowych nie utwardzonych pasów startowych

Spadochron hamulcowy
Umieszczony jest za hakiem hamowania i pod dyszą gazów wylotowych. Spadochron wspomagany jest przez dwa symetryczne hamulce aerodynamiczne umieszczone na bocznych powierzchniach kadłuba

Hak skracający długość dobiegu
Stalowy hak sterowany jest hydraulicznie i może po wysunięciu z tylnej części kadłuba służyć do skrócenia dobiegu samolotu na pasie wyposażonym w lini ratowniczego systemu hamowania. Pozwalała pomóc pilotom, gdy zawiedzie układ hamulcowy

Kłapa
Każde z małych skrzydeł wyposażone jest w prostą klapę zawieszoną zawieszono na krawędzi spływu. Kłapa sterowana jest silownikiem hydraulicznym umieszczonym w wnętrzu kadłuba. Skuteczność kłap jest wspomaganą przez nadmuch gorącego powietrza z zastrzałki na górnej powierzchni kłapy. F-104 był pierwszym samolotem wyposażonym w nadmuch kłap

Dysza silnika
Dysza silnika J79 charakteryzuje się możliwością zmiany przekroju i profilu. Dysza składa się z pierwiotnych - wewnętrznych i wtórnych zamocowanych zawieszono segmentów zwanych płatkami. Było to pierwsze zastosowanie efektywnej dyszy przystosowanej do prędkości 2 Machów w samolocie myśliwskim

Lockheed F-104J Starfighter w barwach formacji Obrony Powietrznej Japonii, należący do 204 Kokutai, 5 Kokudan

Mike Sadocke



Rozpozsechniony w USAF, wszystkich państwach stowarzyszonych w NATO oraz kilku innych znaczących siłach powietrznych, F-104 uważany za „Obronę Wolnego Świata”, został zastąpiony przez F-16. Tylko cztery państwa używają F-104 operacyjnie. Niemcy i Japonia wykorzystują je do celów badawczych, a część samolotów przechowywana jest w stanie zakonserwowanym. W USA NASA posiada dwa TF-104G, które pełnią rolę samolotów posługowych. Tylko Włochy aktywnie doskonali samolot dla zapewnienia mu jak najszerszych możliwości użytkowych, szczególnie przez przystosowanie do wykonywania lotów z różnymi typami uzbrojenia. Przedstawiony na zdjęciu sztyk czterech F-104S należy do 4^o Stormo – jednostki stacjonującej w Grosseto.

Grecja

Włochy „Super” „Dytusur” admirała w klasie 116 Silydylla Białego Śroczki Sił Powietrznych stanowią część sił NATO stacjonujących w ramach 614 Taktical Air Force. Priorytetowym zadaniem tych jednostek było skonczenie sprawy dla niedziałających samolotów przetrwać. Nie wyklucza to jednak udziału w ramach sił obrony powietrznej.



Samoloty Starfighter działające w lotnictwie greckim posiadały malowanie kamuflażowe złożone z koloru płaskowego i zieleni w dwóch odcieniach.

Turcja

Turcja aktywnie przechowywała parę Starfighterów wykorzystanych do służby w jednostkach NATO. Samoloty te służyły do wsparcia sił obrony powietrznej i użyczenia do celów lotu w wyposażeniu samoloty serii „D” „S”. Powietrzność jest operacyjnie obsługiwana przez eskadrę. Obecnie natomiast jest przechowywana jako część 5-go Silydylla.



Posiadanie przez Siły Powietrzne Turcji Starfighterów z kilku źródeł prowadziło do tego, że samoloty występowały w kilku różnych malowaniach, przy czym najczęściej pozostawał kamuflaż byłego użytkownika z naniесionymi insygniami tureckimi. Ten F-104S prezentuje docelowe malowanie tureckich samolotów z niewielkimi znakami przynależności i numerem seryjnym.

Włochy

Włochy Siły Powietrzne (AMI) są w tej chwili zubożone największym użytkownikiem Starfighter. W większości są to przechowywane Aerialia F-104S. Standardowy kamuflaż dla wyprzedzenia następnym etapem zakwalifikowania nadawanych gotowych powierzonej (przemysłowej) (przebiegał naprawa dla samolotu. Grupa 36^o Stormo (przebiegał naprawa dla samolotu) i następnie oprócz oznaczenia skrzydła i numeru samolotu w skrajnej jednostce. Złoty (najczęściej) są takie, ale odnotowano również inne barwy. Samoloty noszą również gołębia Silydylla (Stormo) i Silydylla (Stormo).



Zaraz po zejściu z linii produkcyjnej, Aerialia F-104S należący do 36^o Stormo posiada już standardowy dla AMI wzór malowania.

335 Mira

Base: Frosin
Samoloty: 22714, 22719 (F-104G); 22778 (TF-104G)

336 Mira

Base: Frosin
Samoloty: 5558, 5183 (F-104G); 5703 (TF-104G)

141 Filo

Base: Muried
Samoloty: F-104G; 4 3235-104G;
4 7107F-104G

142 Filo

Base: Muried
Samoloty: 4 318F-104G; 4 826TF-104G;
4 7107F-104G

161 Filo

Base: Sardinia
Samoloty: F-104G - numery
seryjne jeszcze nieznane

191 Filo

Base: Sardinia
Samoloty: 9 896, 9 903 (F-104G)

192 Filo

Base: Bolzano
Samoloty: F-104G - numery nieznane;
9 829 (TF-104G)

193 Filo

Base: Bolzano
Samoloty: 9 568, 9 563 (F-104G)

28^o Gruppo/3^o Stormo

Base: Villanova - Verona
Samoloty: 109653-3-06 (F-104G); 109653-3-34 (RF-104G)

132^o Gruppo/3^o Stormo

Base: Villanova - Verona
Samoloty: 109653-3-06 (F-104G); 109653-3-34 (RF-104G)

9^o Gruppo/4^o Stormo

Base: Grosseto
Samoloty: 109653-4-4; 109672-4-10 (F-104G)

20^o Gruppo/4^a Stormo
Baza Grosseto
Samoloty: F-104G: MM3022-09 (F-104D)

10^o Gruppo/9^a Stormo
Baza Grosseto
Samoloty: MM3045-93, MM3020-07 (F-104D)

23^o Gruppo/5^a Stormo
Baza Rieti
Samoloty: MM3045-93, MM3045-43 (F-104D)

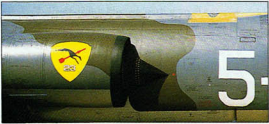
12^o Gruppo/36^a Stormo
Baza Gioia del Colle
Samoloty: MM3046-93, MM3007-36 (F-104D)

102^o Gruppo/5^a Stormo
Baza Rieti
Samoloty: MM3046-93, MM3075-44 (F-104D)

18^o Gruppo/37^a Stormo
Baza Rieti
Samoloty: MM3075-37, MM3023-44 (F-104D)



Godło na stateczniku pionowym F-104S z 5^a Stormo przedstawia boginię Dianę w pozie bojowej.



Godłem 23^o Gruppo jest czarny cztery z czerwony pasami oraz białe cyfry "23" na żółtym polu.

21^o Gruppo/53^a Stormo
Baza Cameri
Samoloty: MM3023-51, MM3072-02 (F-104D)

Reperto Spérimentale Volo
Baza Cameri
Samoloty: MM3046-93, MM3071-08-08 (F-104D)



Włók F-104S z 23^o Gruppo ilustruje pełne kolorów oznaczenie samolotu.

Japonia
Wojenne lotnictwo Japonii (JASDF) posiada siedem eskadr samolotów przechwytyjących wyposażonych w broń nuklearną F-104. Ostatni z nich zastąpił samoloty F-16, wyposażony w skład wyposażenia bojowego. Jedyną eskadrą operującą z bazy Tenzu na Okinawie F-104 były zastąpione przez F-4E Phantom. Jedyną eskadrą operującą z bazy Misawa w Japonii F-104 były zastąpione przez F-16 Phantom. Jedyną eskadrą operującą z bazy Misawa w Japonii F-104 były zastąpione przez F-16 Phantom. Jedyną eskadrą operującą z bazy Misawa w Japonii F-104 były zastąpione przez F-16 Phantom.



Samoloty JASDF występowały w różnych malowaniach. Ta maszyna należy do 207 Hikotal.

207 Hikotal
Baza Tenzu
Samoloty: 20-8021 (F-104); 58-008 (F-104D)

Koku Jikendan (jednostka testowa)
Baza Tenzu
Samoloty: 20-8021 (F-104D)



Warianty Lockheed F-104 Starfighter

XF-104: seria prototypowa napędzana silnikami Wright XJ65-W6. Wyposażona w modyfikowany system kierowania ogniem Typem T-19 oraz radar APQ-34. Instalacja mechaniczna zbudowana 20 sierpnia (M-61).

YF-104A: wersja prototypowa napędzana pozostawionymi silnikami J79-GE-3 z zbudowaniem w kadłubie przelotowym i 107. w Podstawie zastosowania: J79-GE-3A. Podwozie przednie w odróżnieniu od prototypu chowane było do przodu i wrotki XF-104 - do tyłu.

F-104A: pierwszy czarny prototypowy wyposażony w silnik J79-GE-3A przystosowany do przenoszenia dwóch pocisków AIM-96 Bolewiner dla końcowych skrajnych pozycji naprzemiennie na zwoju podwozia. Ogółem zbudowano 103 sztuki.

RF-104A: trzy samoloty przystosowane z F-104A wyposażone w maszynę szkieletową i w silnik Rockwell AR-2 z paliwo piny. Samoloty przenosiły tryby do sterowania automatycznie w Akropolis Research Flight School w bazie sił powietrznych - Edwards.

CF-104: dwumocnikowa, dwusilnikowa wersja trójprędkośćowa F-104A, łączna zbudowano 34 egzemplarzy.

F-104D: dwumocnikowa, dwusilnikowa wersja trójprędkośćowa F-104A, łączna zbudowano 24 egzemplarzy.

F-104C: wersja myśliwca taktycznego na bazie F-104A, wyposażona w trzy silniki umieszczone na 32 węzła przelotowego podwozia. Ma możliwość zabioru działka M-61. Zbudowano 183 egzemplarzy.

RF-104D: dwumocnikowa wersja myśliwca na bazie F-104D, wyposażona w trzy silniki umieszczone na 32 węzła przelotowego podwozia. Ma możliwość zabioru działka M-61. Zbudowano 183 egzemplarzy.

CF-104A: budowana przez Canadair wersja F-104G na potrzeby Royal Canadian Air Force, wyposażona w silnik Drenco J79-OE-7 oraz układ RZA NASARR zryglanym do prowadzenia walk powietrznych. Zbudowano 200 sztuk.

F-104B: wersja w większości budowana przez Mitsubishi na potrzeby japońskiej Obrony Powietrznej, wyposażona w silnik J79-80-11A budowany na podstawie licencji, przystosowana do przenoszenia trzech pocisków kierowanych w podwoziu. Wyposażona w radar, ma możliwość zabioru działka M-61. Zbudowano 20 sztuk.

F-104N: terminowy samolot astronautyczny, w którym pierwszy człowiek kosmiczny, kosmonauta, wyposażony w silnik J79-80-11A budowany na podstawie licencji, przystosowana do przenoszenia trzech pocisków kierowanych w podwoziu. Wyposażona w radar, ma możliwość zabioru działka M-61. Zbudowano 245 samolotów.

RF-104D: wersja rozpoznania taktycznego na bazie F-104D, wyposażona w trzy silniki umieszczone na 32 węzła przelotowego podwozia. Ma możliwość zabioru działka M-61. Zbudowano 183 egzemplarzy.



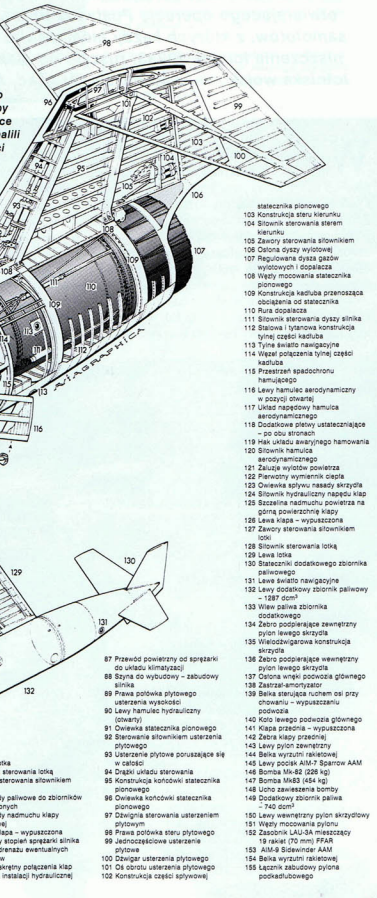
TF-104D: dwumocnikowa wersja myśliwca na bazie F-104D, wyposażona w trzy silniki umieszczone na 32 węzła przelotowego podwozia. Ma możliwość zabioru działka M-61. Zbudowano 183 egzemplarzy.

Przekrój perspektywiczny Lockheed F-104S

- 1 Rura Pratt
- 2 Kopia radaru
- 3 Arka skrajności radaru
- 4 Wyposażenie radaru wielofunkcyjnego RFL-10
- 5 Pomocnicze kopie radaru
- 6 Antena komunikacji radiowej
- 7 Przewód energii termoelektryczna kabiny pilota
- 8 Napełnianie podwoziem
- 9 Płyty osłonięcia wiatrochronu
- 10 Człowiek pilotujący
- 11 Otolona górna tablicy przyrządów
- 12 Drgania silników
- 13 Światła nocne
- 14 Światła czepki nosowej
- 15 Linki sterownicze
- 16 Boczna klatka z włącznikami pilota
- 17 Człowiek sterowania mocą silnika
- 18 Pasy bezpieczeństwa
- 19 Fala kablowy Main-Batter (M-TA)
- 20 Działania opadania tonia z otwartej wazy pilota
- 21 Człowieka części opadania kabiny
- 22 Zastąpił utrzymujący owiewkę w pozycji otwartej
- 23 Komunikacja radiowa kłopoty przewodzą kabina
- 24 Napełnianie kabiny materia (ADA)
- 25 Tylna waga kabiny pilota
- 26 Napełnianie samolotu
- 27 Otolony wężki podwozia przedniego
- 28 Refektor do sterowania
- 29 Zastąpił podwozia przedniego
- 30 Podwozia przedniego
- 31 Mechanizm sterowania przednim wlotem
- 32 Rącznica współpracująca z AIM-7 Sparrow z miotacz zabioru działka M-61 w warunkach atmosferycznych
- 33 Platforma synchronizacji
- 34 Przewód wyposażenia awionicznego
- 35 Osłona przedziału wyposażenia awionicznego
- 36 Tylny osłonięcia kabiny pilota
- 37 Wzrosty radaru napędzany prądami magnetycznymi
- 38 Przewód analizy mapowania wentylatorów
- 39 Powłoka przedziału wyposażenia awionicznego
- 40 Elementy komunikacji kabina
- 41 Tylna waga napełniająca
- 42 Przewód amunicyjny / oddziały wewnętrzny zbrojeni państwa
- 43-46
- 43 Przewód paliwowy
- 44 Antena UHF „zapłonowa” w pionowej
- 45 Światła przyświeczające
- 46 Prawy chwyt powierza do silnika
- 47 Doprowadzenia powierza do silnika do układu klimatyzacji
- 48 Głównie oddziały sterowania paliwa
- 49 Otolony kadłubowy integralny zbiornik paliwa - 3381 cm³
- 50 Głównie sterowania paliwa pod ciśnieniem
- 51 Siły nacisk w chrypcie powierza do silnika
- 52 Dodatkowe krawędzie chwyty powierza
- 53 Właziska na zewnątrz pokrywa dodatkowego chwytu powierza
- 54 Światła nawigacyjne
- 55 Silnik sterowania kłopoty przedniej
- 56 Kłopot powierza wlotowego
- 57 Otolony chwyt kabina
- 58 Kłopot napełnianie skrzydła
- 59 Zbiornik paliwowy w regionie przedniego powierza wlotowego do silnika
- 60 Krawędź łączna kadłub ze skrzydłem
- 61 Linki układu sterowania
- 62 Właziska połączenia instalacji
- 63 Otolony kabiny
- 64 Przewód wężki zbrojeni państwa
- 65 Właziska sterowania
- 66 Właziska sterowania
- 67 Właziska sterowania
- 68 Właziska sterowania
- 69 Właziska sterowania
- 70 Właziska sterowania
- 71 Właziska sterowania
- 72 Właziska sterowania
- 73 Właziska sterowania
- 74 Właziska sterowania
- 75 Właziska sterowania
- 76 Właziska sterowania
- 77 Właziska sterowania
- 78 Właziska sterowania
- 79 Właziska sterowania
- 80 Właziska sterowania
- 81 Właziska sterowania
- 82 Właziska sterowania
- 83 Właziska sterowania
- 84 Właziska sterowania
- 85 Właziska sterowania
- 86 Właziska sterowania
- 87 Właziska sterowania
- 88 Właziska sterowania
- 89 Właziska sterowania
- 90 Właziska sterowania
- 91 Właziska sterowania
- 92 Właziska sterowania
- 93 Właziska sterowania
- 94 Właziska sterowania
- 95 Właziska sterowania
- 96 Właziska sterowania
- 97 Właziska sterowania
- 98 Właziska sterowania
- 99 Właziska sterowania
- 100 Właziska sterowania
- 101 Właziska sterowania
- 102 Właziska sterowania
- 103 Właziska sterowania
- 104 Właziska sterowania
- 105 Właziska sterowania
- 106 Właziska sterowania
- 107 Właziska sterowania
- 108 Właziska sterowania
- 109 Właziska sterowania
- 110 Właziska sterowania
- 111 Właziska sterowania
- 112 Właziska sterowania
- 113 Właziska sterowania
- 114 Właziska sterowania
- 115 Właziska sterowania
- 116 Właziska sterowania
- 117 Właziska sterowania
- 118 Właziska sterowania
- 119 Właziska sterowania
- 120 Właziska sterowania
- 121 Właziska sterowania
- 122 Właziska sterowania
- 123 Właziska sterowania
- 124 Właziska sterowania
- 125 Właziska sterowania
- 126 Właziska sterowania
- 127 Właziska sterowania
- 128 Właziska sterowania
- 129 Właziska sterowania
- 130 Właziska sterowania
- 131 Właziska sterowania
- 132 Właziska sterowania
- 133 Właziska sterowania
- 134 Właziska sterowania
- 135 Właziska sterowania
- 136 Właziska sterowania
- 137 Właziska sterowania
- 138 Właziska sterowania
- 139 Właziska sterowania
- 140 Właziska sterowania
- 141 Właziska sterowania
- 142 Właziska sterowania
- 143 Właziska sterowania
- 144 Właziska sterowania
- 145 Właziska sterowania
- 146 Właziska sterowania
- 147 Właziska sterowania
- 148 Właziska sterowania
- 149 Właziska sterowania
- 150 Właziska sterowania
- 151 Właziska sterowania
- 152 Właziska sterowania
- 153 Właziska sterowania
- 154 Właziska sterowania
- 155 Właziska sterowania
- 156 Właziska sterowania
- 157 Właziska sterowania
- 158 Właziska sterowania
- 159 Właziska sterowania
- 160 Właziska sterowania
- 161 Właziska sterowania
- 162 Właziska sterowania
- 163 Właziska sterowania
- 164 Właziska sterowania
- 165 Właziska sterowania
- 166 Właziska sterowania
- 167 Właziska sterowania
- 168 Właziska sterowania
- 169 Właziska sterowania
- 170 Właziska sterowania
- 171 Właziska sterowania
- 172 Właziska sterowania
- 173 Właziska sterowania
- 174 Właziska sterowania
- 175 Właziska sterowania
- 176 Właziska sterowania
- 177 Właziska sterowania
- 178 Właziska sterowania
- 179 Właziska sterowania
- 180 Właziska sterowania
- 181 Właziska sterowania
- 182 Właziska sterowania
- 183 Właziska sterowania
- 184 Właziska sterowania
- 185 Właziska sterowania
- 186 Właziska sterowania
- 187 Właziska sterowania
- 188 Właziska sterowania
- 189 Właziska sterowania
- 190 Właziska sterowania
- 191 Właziska sterowania
- 192 Właziska sterowania
- 193 Właziska sterowania
- 194 Właziska sterowania
- 195 Właziska sterowania
- 196 Właziska sterowania
- 197 Właziska sterowania
- 198 Właziska sterowania
- 199 Właziska sterowania
- 200 Właziska sterowania



Czwórka należąca do Niemiec Zachodnich LVRI i jej F-104G w czasie ostatniej prezentacji przed wycofaniem tego typu samolotu ze służby w Luftwaffe. W jednostce tej służyli si i doskonali swe umiejętności piloci Luftwaffe oraz piloci, obcokrajowcy, których państwa odkupowały używane F-104 do służby w swym lotnictwie.



Tornado idzie na wojnę

Panavia Tornado GR.Mk 1 po raz pierwszy wszedł do akcji w mroku z rana 17 stycznia 1991 r., podczas natarcia otwierającego operację Pustynna Burza. Dwadzieścia tych samolotów, z których każdy niósł dwa zasobniki z pociskami niszczenia lotnisk JP233, ruszyło do ataku na ważne irackie lotniska wojskowe w Mudajsyi, Al Asad, Al Taqaddum i Tallil.

Wczesnym wieczorem 16 stycznia 1991 r., kiedy to zbliżał się ostateczny termin ultimatum postawionego Irakowi przez Radę Bezpieczeństwa ONZ, podpułkownik lotnictwa Jerry Witts, dowódca Zespołonego Dywizjonu Szturmowego Tornado z Dhahran, odpoczywał w swojej kwaterze, gdy zadzwonił z lotniska jego oficer operacyjny. „Powiedział: 'Wracaj do roboty, szefie'. Ze sposobu, w jaki to mówił, dowiedziałem się, że właśnie idę na wojnę. Pojechałem na lotnisko, a gdy już tam byłem, [pułkownik] Cliff Spink pokazał mi sygnał, nakazujący nam rozpoczęcie operacji Pustynna Burza właśnie tej

nocy. Miałem poprowadzić moje cztery maszyny na lotnisko Mudajsyi. Wziąłem chłopców na bok i powiedziałem im 'Słuchajcie, tym razem to nie na niby. Wiem, że potraficie. A prawda jest taka, że teraz mamy tego dokonać. Więcej w drogie i róbmy to dobrze.'” W Tabuk pułkownik Bill Hedges, dowódca oddziału RAF, zebrał swoje załogi Tornado i powiedział, że wojna rozpocznie się tej nocy. Wiadomość ta uderzyła jak grom w porucznika Poole'a „Moose” (Loś), jednego z nawigatorów. „Spodziewałem się jeszcze kilku tygodni negocjacji. Sądziłem, że w końcu politycy poukładają jakoś sprawę i obędzie



Tornado GS pobiera paliwo w locie na niskim pułapie z latającej cysterny VC10 Dywizjonu nr 101. Zdjęcie pokazuje, jak skuteczny okazał się zastosowany pośpieszenie w Tornado kamuflaż „pustynna róża” (barwa piaskowa o odcieleniu różowym) na piaszczystym tle.

się bez wojny. A teraz – jakbym śnił. Naprawdę nie spodziewałem się, że usłyszę ot, tak sobie 'Dobra, ruszacie dziś w nocy!' Odprawa w Tabuk była raczej uroczysta i spokojna, a ludzie myśleli 'Rany, to się naprawdę dzieje!' Istotnie, byliśmy gotowi iść, gdy trzeba, ale bądź tu gotów, gdy ktoś rzeczywiście stanie przed tobą i powie 'No to jajda!' ”

Sily wsparcia

Kiedy wyznaczone załogi w trzech oddziałach RAF Tornado GR.Mk 1 ukończyły ostateczne przygoto-

W pierwszych lotach bojowych tej wojny samoloty Tornado używały pocisków niszczenia lotnisk Hunting JP233, podwieszanych w dwóch zasobnikach pod kadłubem. Umieszczano tu amunicję do niszczenia pasów startowych oraz miny.





Porucznik Tudor, oficer inżynieryjny w Tabuk, siedzi na zasobniku JP233 przywiezionym z powrotem z Al Taqaddum przez „Łosia” Poole’a pierwszej nocy. Zasobnik miano zrzucić jako balast zaraz po wystrzeleniu amunicji, ale ten jeden pozostał na miejscu.

Podczas przygotowań do szturmu na lotniska zbrojnicze w Dhahran wsuwają zasobnik JP233 pod Tornado. Przednia część zasobnika jest już na miejscu.

wania do wojny, inne elementy pieczołowicie skomponowanego planu szturmu układały się zgodnie z założeniami.

W Dhahran i King Khalid, bazach odpowiednio Dywizjonu nr 55 z maszynami Victor i nr 101 z maszynami VC 10, zatankowano wielkie latające odzutowe cysterny do pełna. Stały gotowe do startu, by wspierać operację.

Wkrótce po godzinie 02.15 dowódca dywizjonu John Broadbent wystartował z Muharrarq na czele ośmiu Tornado GR.Mk 1 z celem na Tallil. „Kołowaliśmy w ciszy radiowej i startowaliśmy jeden po drugim na zielonym świetle z wieży. Potem weszliśmy rzędem na 10 000 stóp (3050 m) i dołączyliśmy do tankowców Victor, które wystartowały przed nami. Nabraliśmy paliwa lecąc na cel” – wspomina dowódca. Na wszystkich lotniskach w całej Arabii Saudyjskiej i innych państwach Zatoki oraz na lotniskach w Zatoce Perskiej i Morzu Czerwonym dziesiątki ciężko załadowanych maszyn bojowych robiły to samo.

Główny atak poprzedzi seria akcji na małą skalę, aby zneutralizować określone elementy systemu obrony Iraku. Celem było przetarcie szlaku poprzez obronę w krytycznym okresie 30 minut, w którym samoloty Tornado – wraz z maszynami F-111, F-15E i A-6, atakującymi inne cele – nadlatywały, by dokonać uderzenia, a następnie wycofać się.

Początek ataku na lotniska irackie zaplanowano jako jednoczesny szturm alianatów dokładnie o godzinie 04.00. Maszyny miały dotrzeć do prawie każdego ważnego lotniska nieprzyjaciela, co wiązało się ze znacznym rozproszeniem sił. W przypadku samolotów Tornado GR.Mk 1, dwie czwórki maszyn miały dotrzeć do pasów startowych i kolowania lotniska Tallil, a jedna czwórka miała zrobić to samo w Mudaysis, Al Asad i Al Taqaddum. Myśliwce F-15 Eagle i F-14 Tomcat zapewniały od góry ochronę przed atakami zmasowanym, podczas gdy maszyny EF-111 Ravens, EA-6B Prowlers i EC-130 Compass Call dawały wsparcie poprzez zakłócanie elektroniczne. Samoloty przenoszące HARM (przeciwradarowe pociski rakietowe) – F-4G, F/A-18 i A-7 – przełamywały obronę w obszarach docelowych; dwa Tornado RAF-u wspierały atak na Al Asad pełniły tę samą rolę przenosząc pociski ALARM.



Penetracja obszaru nieprzyjacielskiego

Dochodząc do granic Iraku, samoloty Tornado zredukowały szybkość do 830 km/h (448 mil/h) i obniżyły wysokość do około 61 m (200 stóp). Zespoły szturmowe nadlatywały we wspierających się formacjach „Card-4”, przy niezależnej nawigacji w odstępnie 6,5 km (3,5 mil) jeden od drugiego i przy odległości 3,2 km (1,7 mili) między maszynami w parze.

Podczas wstępnej fazy podchodzenia do celu „Łos” Poole, nawigator w jednym z Tornado dążących do Al Taqaddum, wciąż nie mógł zrozumieć, że to naprawdę misja bojowa. „Nie było księżycy, było bardzo, bardzo ciemno. Ziemia płaska jak deska, brak widocznego ruchu samolotu. Na zewnątrz nie było żadnych wyraźnych śladów, jedynie światło dobieżdżało z moich przyrządów. Czulem się odwrany od rzeczywistości, jak na ćwiczeniach w symulatorze. Musiałem sobie wmówić, że to nie symulator, że to naprawdę.”

Lecąc na Tallil porucznik Rupert Clarke oglądał scenę przez najnowszej produkcji okulary noktowizyjne. „To było cacko, nie sprzet. Noc ciemna, bez-

Ten samolot Tornado, uzbrojony w JP233, został sfotografowany w QRA (Sily Szkiełko Reagowania) w swoim schronie w Tabuk po południu 16 stycznia. Za kilka godzin zostanie zwzany, by dołączyć do pierwszego szturmu alianatów na Irak.

księżycowa. Otoczenie prawie w ogóle bez światła, więc na zewnątrz nie było kontrastu między niebem a ziemią i na początku nie mogłem tak dużo zobaczyć. Ale potem, rozglądając się wokół, rozpoznawałem inne samoloty w formacjach po cztery. Dobrze było wiedzieć, że tam są i że lecą z nami” – wspomina Clarke. „Prowadziłem samolot tak nisko, jak mi pozwalał na to system autometryczny. Podczas nadlatywania na cel przypadkowo zobaczyłem, jak z jednej strony strzelał AAA. Przez okulary wyglądało to jasrawo, chociaż działo się jakieś 40 do 50 mil dalej (74 do 92 km).”

W trakcie, gdy szturmuje zespoły dolatywały na małej wysokości, samoloty F-15 kryjące operację wciągnęły do walki myśliwce irackie, próbujące zaatakować atak. Mniej więcej w 20 minut cztery irackie myśliwce zostały zdmuchnięte z nieba. Dowódca skrzydła Ian Travers Smith prowadzący cztery maszyny GR.Mk 1 na Al Asad nie widział



Samoloty Tornado stawiają czoło burzy piaskowej. Działania w klimacie pustynnym stanowiły poważne wyzwanie dla personelu zarówno latającego jak i naziemnego. Ten ostatni musiał radzić sobie, jak w skrajnych warunkach utrzymać samolot w stanie szczytowej gotowości operacyjnej.

ślądu walki w początkowej fazie penetracji. „Nie widzieliśmy w ogóle żadnych akcji, żadnych AAA. Pierwszy sygnał, że to naprawdę wojna, przyszedł.



Maszyna ZD809 „Awesome Annie” (Straszna Ania) stacjonowała w oddziale RAF-u w Muharrag, w Bahrajnie. Personel naziemny RAF wskrzesił starą tradycję znakowania swego samolotu wyraźnymi rysunkami i tekstami.

gdy nagle jakiś samolot eksplodował ogniem na kierunku jedenaście. Na średniej wysokości pojawił się kłęb dymu i kula ognista, która spadając z nieba ziała wokół odtłankami”. Ta kula oznaczała koniec jednego z samolotów irackich.

Na krótko przed godziną H, tzn. 04.00, wszystkie pięć zespołów szturmowych Tornado zbliżyły się do celu z szybkością pomiędzy 959-1070 km/h (560-665 mil/h) i na wysokości około 61 m (200 stóp). Formacja lecąca na Mudaysia uległa redukcji do trzech maszyn, ponieważ jedna z nich okazała się niesprawna, i kiedy bombowce nadleciały, wszystko pozostało w spokoju. „Nagle (porucznik) Adrian Smith, mój nawigator, powiedział Mam cel, mam cel! Nie posładał się ze szczęścia, że złapał cel na radarze, bo miał kłopoty ze sprzętem nawigacyjnym i martwiło go, czy zadziała poprawnie.”

Wystrzelenie pocisków

Broń rażenia lotnisk JP233 wbudowano pod kadłubem Tornado w dwa zasobniki o kształcie cygara. Kiedy każda maszyna schodziła nisko nad wyznaczony cel, ładunki wybuchowe wyrzucały subamunicję i miny z pojemników błyskawicznie jedna po drugiej. Wystrzelenie amunicji nastąpiło w 6 do 13 sekund przy akompaniamentie wstrząsów, które –

jak skomentował później jeden z członków załogi – były jak „jazda ciężko załadowanym furgonem Sherpa pedzącym z prędkością 60 mil/h (96 km/h) po długim pasie z kocich łbów.” Po opróżnieniu zasobniki JP233 odepiły się automatycznie, w niektórych przypadkach powodując tak gwałtowną utratę kierunku samolotu, iż załoga obawiała się chwilami, że dosięgnie ją ogień nieprzyjaciela.

Schodząc na małych spadochronach sznury bomb i min spadały cicho na ziemię. Bomby wybuchowe, o rozmiarze i kształcie młota pneumatycznego do robót drogowych bez wiertła, ważyły 26 kg (57 funtów). Przy uderzeniu o ziemię zapalnik wybił okrągły otwór w pasie kołowania i wystrzelił drugą głowicę, która przechodziła przez otwór do fundamentu wzmacniającego powierzchnię pasa. Wtedy głowica detonowała, tworząc lej pod betonową nawierzchnią. Jeśli samolot spróbowałby kołować na tak podminowanym gruncie, nawierzchnia zapadłaby się, wciągając maszynę głęboko pod ziemię i wywołując poważne uszkodzenia. Każdy samolot Tor-

Stofotografowane w późniejszym okresie wojny podczas operacji za dnia, lotnisko w Al Asad było jednym z tych, którym maszyny Tornado złożyły wizytę pierwszych nocy. Widać wyraźnie schrony alarmowe i jedynie sześć pasów startowych zdolnych do użytku.





ZD 844 „Donna Ewin” był jednym z czterech samolotów z Tabuk z zasobnikami TIALD, chociaż grupa zużyła tylko dwa. Wykonał 20 misji docelowych z TIALD, zanim po wojnie dołączył do garnizonu w Muharraq.

nado wypuścił 60 bomb rozrywających, haftując w ten sposób rządce dziur w równych odstępach na całym gruncie, oraz 430 min ziemnych, by zapobiec ewentualnym próbom naprawy.

Przez całą początkową fazę ataku na Mudaysis siły obrony przeciwlotniczej pozostawały w spokoju. Jerry Witts przypuścił szturm lecąc w trybie automatycznego śledzenia rzeźby terenu, którego to poniesienia wkrótce pożałował. Niezawodną logikę komputera w systemie Tornado odniesienia do terenu zaprogramowano tak, by nakazywała: „w razie jakiegokolwiek wątpliwości idź w górę.” W normalnych okolicznościach byłoby to najbezpieczniejsze rozwiązanie, lecz sytuację nad centrum lotniska Mudaysis w czasie wojny trudno określić jako „okoliczności normalne”. Kiedy po odłączeniu zasobnika JP233 następowal wstrząs, coś sprawiło, że system uznawał pozycję Tornado za zbyt niską. Nakazywał więc natychmiastowy wzlot z efektem mniej więcej takim, jak przy szybkiej jeździe samochodem po wyboistym moście. „Dokładnie wtedy zaczął się ostrzał artylerii przeciwlotniczej. Ciągnąłem maszynę w dół jak wariat, a wijąc się w ostrzałie martwiłem się tylko tym, jak nie rąbnąć o ziemię. Wtedy nagle wpadliśmy z powrotem w mrok po drugiej stronie celu.”

ZD 845 „Angel Face” (Oblicze Anioła) odpoczywa pomiędzy misjami w Tabuk. Płachta białego musliu chroni przrządy kokpitu przed upałem, kurzem i piaskiem.



Kompletne zaskoczenie

W Al Asad, 157 km (99 mil) na północ od Mudaysis, Ian Travers Smith prowadził swoją czwórkę do podobnego ataku. Również tam Tornado sprawiły kompletną niespodziankę. „Miałem parę problemów z autopiłotem i musiałem przejść na sterowanie ręczne. Wisiałem w kokpicie głową w dół, kiedy zawróciłem nad IP (Initial Point – punkt początkowy) nalotu na cel, który był prawie na linii doliny. Wtedy spojrzałem i nie mogłem uwierzyć własnym oczom: palily się wszystkie światła pasa startowego i pasa kołowania. Wzięliśmy ich naprawdę przez zaskoczenie. Cel mieliśmy dokładnie pod nami, wszystkie oznakowania były na swoim miejscu” wspomina Smith. „Nie pamiętam, czy do nas strzelano przed rozpoczęciem zrzutu bomb. Potem, już w połowie długości lotniska rozjeździłem się i zobaczyłem że wszystkie iskrzące białe światełka. Dopiero w drodze powrotnej, coś że 20 mil za celem zaświtowało mi, że te iskrzące światełka to lufy broni, z której do nas grzali.”

W Mudaysis i Al Asad prowadzące samoloty Tornado zaatakowały dokładnie o godzinie H i do chwili zrzutu bomb korzystały z elementu zaskoczenia. Tam ostrzał był mniej irytujący. W Tallil, ponad 370 km (230 mil/h) na wschód, sprawy miały się inaczej. Z jednej strony lotnisko było lepiej bronione, lecz z drugiej strony alianci wysłali tam znacznie silniejsze uderzenie. Maszyny Marynarki Wojennej USA Intruder A-6 miały otworzyć atak na lotnisko o godzinie H, po czym o godzinie H + 8, tzn. 04.08 nadlatywały Tornado (atakując jako ostatnie, ponieważ bomby z kolejnych samolotów mogłyby zdetonować grupy min wbijanych przez Tornado w nawierzchnię lotniska).

Niekorzystną stroną tego rozkazu bojowego, czego dowiadczyły załogi RAF na własnej skórze, było to, że obrona lotniska dobrze już wiedziała o ataku w chwili, gdy nadleciały Tornado. Rupert Clark opisał ostatnią fazę swojego nalotu na Tallil. „Nagle, nieocapod po lewej stronie, fontanny ognia rozświetliły niebo i zobaczyłem, jak wznosi się kilka rakiet. Pomyślałem ‘Do diabła, dobrze, że tam nie



ZA 463 „Flying High” (Wysokie Loty) był to samolot Tornado z grupy Tabuk, a na nosku miał sylwetkę kota Garfielda.



Jeszcze jedna maszyna z Muharraq, **ZD 790 „Debbie”**, która poza swoimi zadaniami taktycznymi przesyłała także zdjęcia do telewizji brytyjskiej!

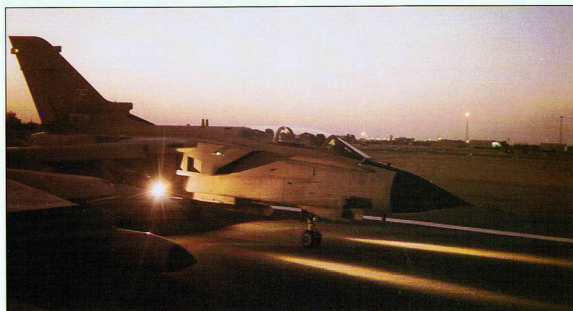
lećmy!” Potem weszliśmy w ostatni skręt przed celem, komputer wyprowadził maszynę ze skrótu, a kiedy wyrównaliśmy, szliśmy prosto w ostrzał – dokładnie tam, gdzie nie chciałem się znaleźć. Wtedy uświadomiłem sobie: te fontanny ognia były właśnie z naszego celu, znad Tallil!”

John Broadbent, nawigator w samolocie prowadzący czwórkę Clarka, przeżył podobne emocje. „Zapora obrony przeciwlotniczej była w pełni rozwinięta i kiedy na nią szliśmy, wyglądała solidnie. Smugacze 57 mm i 23 mm szły w górę na wysokość coś około 15 000 stóp. A przeplatało to całe mnóstwo czerwonych smug, które uznalem za salwy z broni małokalibrowej. Wyglądało to tak, jak gdyby krozi w Tallil, kto nie miał nic lepszego do roboty, walił z kalacha w niebo.” Broadbent znalazł prosty sposób na pokonanie strachu: nacisnął dźwignię i opuścił swój fotel do najniższej pozycji tak, że boki kokpitu przesłoniły mu większość sceny. To nie zlikwidowało smugaczy, ale mniej go rozpraszało, gdy zabrał się do najważniejszej sprawy – wyznaczania celu na swoim radarze szturmowym.

W kokpitach Tornado poczucie obowiązku załogi i lojalności wobec kolegów w połączeniu z instynktem wzrosło podczas niezliczonych ataków ćwiczebnych i przezwyciężyło ścisnąjący gardło strach przed tym, co może się zdarzyć. Bezwalność mechanizmu również tu pomogła: jeżeli pilot nie wykonał kilku świadomych manewrów, by zawrócić Tornado, każda maszyna automatycznie prula na ślepo prosto w ostrzał i zrzucała bomby. Kiedy oddział Johna Broadbenta zrzucił swój ładunek i uciekł znad Tallil, druga czwórką maszyn nadleciała do ataku na inne części lotniska.

W Al Taqaddum, lecącym w odległości 56 km (35 mil) od Bagdadu, plan uderzenia był podobny jak w przypadku Tallil: oddział maszyn A-6 miał otworzyć atak, a cztery Tornado rozpoczynały naloty bombowe o godzinie H + 8.

Kiedy Tornado zbliżyły się do Al Taqaddum, ich załogi uzwały przed sobą wiązkę ostrzału równie groźną i napawającą lękiem jak nad Tallil. „Łos” Poole



nie miał wątpliwości, że to atak bojowy. „Ćwiczyliśmy wiele razy naloty tego typu, ale inaczej to widzieć. Kiedy ktoś do ciebie strzela. Wayne [porucznik Wayne Haigh, pilot] zapuścił się na widok tych wszystkich smugaczy, próbowałem uspokoić i jego i samego siebie. Staralem się nie szczekać zębami i nie dać mu myśleć, że ja też mam stracha. Jest dużo młodszy ode mnie, miał 22 lata, a ja 29” – wyjaśniał Poole. „W trakcie ataku radar pokazywał cele, miałem mnóstwo czasu na ich znalezienie. Kiedy nadlecieliśmy, formacja rozpadła się, bo każdy samolot leciał na swój punkt celowania. Zobaczyłem, jak prowadzący zrzuca bomby, wyglądały jak brylanty rozsypane się po ziemi. Nasz sprzęt działał wspaniale, wszystkie przyciski funkcjonowały. Po podejściu nad cel obaj nacisnęliśmy przycisk zadaniowy [uruchamia on zrzut broni, gdy samolot przechodzi nad punktem celowania], przeszliśmy nad punktem zrztu... i nic nie wyleciało z samolotu.”

W chwili, gdy załoga zdała sobie sprawę z faktu, że coś nie działa, było za późno na jakiegokolwiek sensowne działania. Po paru uderzeniach w przyciski amunicji zmuszono do opuszczenia samolotu, lecz wtedy Tornado było już daleko za punktem celowania. Bomby nie dokonały pewnie nic poza wyłobieniem kilku zgrabnych dziurek w piasku. Nie było czasu dumać nad tym, co się stało, bo wkrótce potem musieli rozwiązywać pilniejszy problem. „Kiedy skreśliśmy znad celu, namierzyl nas radar SAM-8.

Zawróciliśmy i zrzućliśmy paski, a radar dość szybko zgubił namiar. Nie widzieliśmy, jak wystrzelono rakietę, po prostu zacisnęliśmy zęby i zwiśliśmy tak szybko, jak możliwe” – wspomina Poole. Kiedy siły bojowe opuściły obszar celów, nadszedł okropny moment prawdy: dowiedzieć się, kto z przyciągił padł ofiarą ostrzału i rakiet, a kto przetrwał. Większość z dowódców formacji rozpoczęła krótką kontrolę radiową i załogi jedna po drugiej odpowiadały, oprócz tej jednej z zespołu szturmującego Tallil. John Broadbent opisał tę bolesną chwilę: „Powiedziałem Formacji Bristol, zgłosił się?”. W odpowiedzi usłyszałem: „2, 3, 4, (pauza) 6,

W późniejszym okresie wojny dywizjon Tornado z Tabuk zaczął posługiwać się zasobnikami TIALD do wykrywania swoich własnych celów pod bomby naprowadzane laserowo. Na zdjęciu z lewej widać zasobnik pod samolotem.

7, 8”. Bristol 5, zgłosił się? Nie. Bristol 5 to byli moi starzy kumple Buckers i Paddy [dowódcy eskadry Gordon Buckley i Paddy Teakle]. Pomyślałem Jezzu, dostali! To naprawdę mogło człowieka zalać i przez całą drogę powrotną z Iraku próbowałem się z tym pogodzić. Po przekroczeniu granicy zaczęliśmy wchodzić na wysokość spotkania z tankowcem. I wtedy uszyliśmy przez radio bardzo słaby głos: Bristol 5 zgłasza się. Mieli jakieś kłopoty z radiem i tyłem.”

Tak zakończyła się początkowa fala nalotów maszyn Tornado GR.Mk 1. Każdy aspekt operacji został przetestowany w boju po raz pierwszy: samolot i jego system ofensywny, broń niszczenia lotnisk JP233, odwaga i determinacja załóg i trafność taktyki, którą ćwiczone tak wyczuwale i tak długo. Tak jak w każdej operacji wojkowej były i błędy, ale ogólnie nocna akcja powiodła się znakomicie. Cztery lotniska irackie zostały zniszczone, a żadna z maszyn Tornado nie doznała uszkodzeń.

Starsi rangą oficerowie koalicji żywni nadzieję, że seria potężnych uderzeń powietrznych pierwszej nocy zrobi wrażenie na Saddaminie Husseinie swą gotowością bojową i pokaże, jak jego siły zbrojne są nieodporne na ataki z powietrza. Mogłoby to również przekonać dyktatora, że najdłuższym posunięciem byłoby wydanie swoim oddziałom rozkazu opuszczenia Kuwejtu i zakończenie kryzysu możliwie w najmniej bolesny sposób. W pierwszych dwóch przypadkach atak spełnił zadanie, lecz w ostatnim z pewnością nie. Otoczony pochlebami, którzy prawdopodobnie zataili przed nim raporty o najgorszych szkodach i ofiarach, Saddam Hussein podjął decyzję, że spróbuje utrzymać swą pozycję. Konflikt musiał więc toczyć się dalej.

Na wojnie w Zatoce samoloty Tornado RAF-u przenosiły różną broń. W tekście opisano, że ataki otwierające odbywały się z użyciem broni niszczenia lotnisk JP233. Podczas głównych nalotów bombowych używano 100-tuntowych bomb „głuchych”. W późniejszym etapie wojny Tornado otrzymały 1000-tuntowe bomby naprowadzane laserowo do precyzyjnych nalotów na schrony lotnicze i mosty, wykrywane przez maszyny Buccaneer z systemem Pave Spike (Dhahran i Muharrag), lub przez Tornado z zasobnikiem z TIALD (Tabuk). Maszyny Tornado RAF-u wyczyszczyły również pociski przeciwradarowe ALARM. Ten samolot ma dwa LGB pod wspornikami kadłuba, a do samobrony posiada dwa pociski rakietowe Sidewinder, zasobnik z Sky Shadow ECM (zewnętrzny kadłuba po lewej) i zasobnik pasków zakłóceńowych i flar BOZ-107 (zewnętrzny kadłuba po prawej).



ZA 447 był jednym z najbardziej znanych samolotów Tornado operujących na wojnie w Zatoce. Stacjonował w Tabuk przez cały konflikt i zaliczył na swoim koncie 40 misji. Podczas jednej z nich załozce udało się zbombardować myśliwiec MIG-29, który próbował startu z jednego z lotnisk irackich. Większość nazw maszyn Tornado RAF-u pochodziła od ich kodu usterzenia ogonowego, i tak „EA” stało się „Poszracaczem MIG-ów”, z odpowiednim malowidłem na nosku i sylwetką MIG-a nad znakiem taktycznym, jako symbolem zwycięstwa.

SAMOLOTY od A do Z

Aerospatiale SA 315B Lama

Skonstruowany zgodnie z wymaganiami Sił Zbrojnych Indii przylatymi w 1968 r., przeznaczony głównie do wykonywania lotów w wysokich temperaturach i na dużych wysokościach, **Aerospatiale SA 315B Lama** łączy w sobie wzmocniony płatowiec Alouette II z układem napędowym SA 316B Alouette III zawierającym zespół napędowy Artouste i układ wirnikowy. Prototyp SA 315 wykonał pierwszy lot 17 marca 1969 r., zaś francuskie Świadectwo Zdolności do Lotu otrzymał 30 września 1970 r. Nazwa Lama została nadana przez producenta w lipcu 1971 r.

Od początku SA 315 przodował w kategorii zależności – udźwignię / osiągnięta wysokość.



ści. W czasie serii lotów pokazowych w Himalajach Indyjskich w 1969 r. SA 315B z dwoma pilotami na pokładzie i 120 kg paliwa wyładował, a następnie wystartował na największą kiedykolwiek osiągniętą wysokość 7500 m n.p.m. 21 czerwca 1971 r. Lama z jednym pilotem na pokładzie ustanowiła absolutny rekord lotu w kategorii śmigłowców wykonując lot na wysokości 12 442 m. Te osiągnięcia i dobra reputacja w zakresie niezawodności spokrewnionych typów Alouette II i III zapewniły dobre przyjęcie przez rynek. Już w 1971 roku podpisano porozumienie o licencyjnej produkcji SA 315B przez firmę HAL w Bangalore w Indiach. Pierwsza ze zmontowanych w Indiach Lam wykonała lot 6 października 1972 r., przy czym dostawy rozpoczęły się w grudniu 1973 r. Śmigłowce Lama produkowane w Indiach nosiły nazwę Chetak.

Podobnie jak śmigłowce Alouette, SA 315B Lama może być przystosowany do spełniania różnych funkcji użytkowych takich jak: przewozy pasażerskie lub wypełnianie zadań agrolotniczych. W wersjach wojkowych możliwe są warianty łącznikowe, obserwacyjne, fotograficzne, ratownicze z udźwignięm 180 kg, transportowe o całkowitym udźwignięm zawrotnym do 1135 kg i sanitarne (dwie pary noszy i miejsce dla jednego członka załogi medycznej). Charakterystyki wysokościowe SA 315B czynią z niego śmigłowca niezwykle przydatnym szczególnie w rejonach górskich. Wersje produkcyjne posiadają możliwość przenoszenia podwieszonych ładunku o masie 1000 kg na wysokości 2500 m. Następnym ważnym czynnikiem decydującym o uniwersalności śmigłowca jest jego wyposażenie w podwozie złożone z płoz z la-

Aerospatiale SA 315B Lama łączy płatowiec Alouette II z zespołem wirnika i układem napędowym Artouste z Alouette III. Daje mu to wspaniałe osiągi podczas lotu w wysokich temperaturach i na dużych wysokościach. Dzięki temu Lama ustanowiła rekord wysokości lotu dla śmigłowców.

two demontowanymi kółkami do transportu naziemnego, możliwością zabudowy pływaków do lotów nad akwenami wodnymi i przystosowanie do użycia awaryjnych pływaków nadmuchiwanych w powietrzu.

W 1978 r. zostało podpisane porozumienie między Aerospatiale i Helibras w Brazylii na montaż SA 315B Lama, co później przerozłożyło się w pełną produkcję na podstawie licencji.

OPIS TECHNICZNY

Aerospatiale SA 315B Lama

Typ: pięcioletniowy śmigłowiec wielozadaniowy.

Zespół napędowy: jeden turbiny silnik Turbomeca Artouste IIIB o mocy 649 kW (882 KM) obrotowej do 410 kW (557,6 KM).

Wagi: (masa maksymalna do startu – 2300 kg) maksymalna prędkość przelotowa – 120 km/h, maksymalne wzniesienie na poziomie morza – 234 m/min (3,9 m/s), pułap lotu – 3000 m, wysokość zaobrotowa z wpływem ziemi – 2950 m, wysokość zawisu bez wpływu ziemi – 1550 m.

Masy: pustego śmigłowca 1021 kg, do startu – 1950 kg, maksymalna do startu z podwieszonym ładunkiem – 2300 kg. Wymiary: średnica wirnika nośnego – 11,02 m, średnica wirnika ogonowego – 1,91 m, długość kadłuba 10,26 m, wysokość 3,09 m, powierzchnia koła wirnika nośnego – 95,38 m².

Aerospatiale SA 316B /SA 319B Alouette III

Aerospatiale Alouette III jest powiększonym i doskonalszym rozwinięciem konstrukcji Alouette II. Posiada większą kabinę, lepsze wyposażenie, silnik o zwiększonej mocy i ogólnie lepsze osiągi. Prototyp oznaczony SE 3160 po raz pierwszy wystartował 28 lutego 1959 r., a na jego bazie uruchomiono serię produkcyjną śmigłowców oznaczonych SA 316A. W czerwcu 1960 r. z siedmioma osobami na pokładzie Alouette III zaprezentowała swe wspaniałe osiągi, wykonując lądowanie i następnie start na Mont Blanc w Alpach Francuskich, czyli na wysokości 4810 m n.p.m. Pięć miesięcy później ta sama Alouette III z dwoma członkami załogi i ładunkiem 250 kg wykonała lądowanie i start na wysokości 6004 m n.p.m. w Himalajach. Obydwie te wzniesienia miały precedensu w historii konstrukcji śmigłowców. SA 316A był budowany zarówno na potrzeby własnego rynku, jak również na eksport. W czerwcu 1962 r. podpisano z HAL w Indiach umowę na produkcję na podstawie licencji. Pierwszy zmontowany w Indiach śmigłowca Alouette III wykonał inauguracyjny lot 11 czerwca 1965 r.



Aerospatiale Alouette III należą do 3 Eskadry Royal Malaysian Air Force stacjonującej w Kuala Lumpur, spełniającej funkcje rozpoznawczo-łącznikowe i koordynowania ogniem artylerii.

Prowadzono również dalsze prace konstrukcyjne, w wyniku których powstał wariant mogący wykonywać loty w każdych warunkach meteorologicznych. Pierwszy lot takiego śmigłowca odbył się 27 kwietnia 1964 r. Następny, SA 316B, wykonał pierwszy lot 27 czerwca 1968 r. i odznaczył się wzmocnionymi napędami wirników nośnego i ogonowego i generalnie był nieznacznie cięższy, ale dysponował podwyższonym udźwignięm. Ten typ stał się podstawowym modelem w produkcji, a jego

dostawy zaczęły się w 1970 r. odnosząc również sukces eksportowy. Prototyp Alouette III i dwie pierwsze serie produkcyjne wyposażone były w silniki turbiny Turbomeca Artouste IIIB. W miejsce tych silników wprowadzono Artouste IliD, które znalazły się na SA 316C, lecz wyprodukowane w bardzo ograniczonej ilości. Kabina Alouette III jest bardziej obudowana niż ta w Alouette II i mieści siedem osób. Wszystkie fotele pasażerskie można łatwo zdemontować stwarzając przestrzeń

na przewóz ładunków. Istnieje możliwość przenoszenia podwieszonych ładunków o masie do 750 kg lub zabudowy wciągarki o udźwignię 150 kg dla zadań ratowniczych morskiego. Jak większość innych śmigłowców wielozadaniowych, Alouette III może być przystosowany do ewakuacji rannych i w tym parcie mieści dwie pary noszy i dwóch pasażerów w pozycji siedzącej za fotelem pilota. Eksperymenty z termicznie bardziej sprawnym i ekonomicznym silnikiem

Alouette III należąca do poręglaków sił powietrznych, skierowana na lotnisko Bissau w 1971 roku z zadaniem zwalczania sił wyzwoleńczych w Gwinei Portugalskiej. Widoczny jest filtr przeciwkurzowy zbudowany na wysokości chwytu powietrza do silnika.

turbinowym Astazou doprowadzają do skonstruowania SA 319B Alouette III Astazou, który jest w prostej linii rozwinięciem SA 316B. Eksperymentalny prototyp SA 319B wykonał swój pierwszy lot w 1967 r., ale pełna produkcja ruszyła dopiero w 1973 r.

Warianty Alouette III odniosły nawet większy sukces eksportowy niż Alouette II. Do 1984 r. w eksploatacji znajdowały się przynajmniej 1453 maszyny będące na wyposażeniu 190 cywilnych operatorów w 92 krajach. W uzupełnieniu do licencyjnej produkcji 200 śmigłowców w Bangalore w Indii, na podstawie podobnego porozumienia z ICA-Brasov w Rumunii, wyprodukowano 130 maszyn, a w Szwajcarii kolejne 60 sztuk.

OPIS TECHNICZNY

Aerospatiale SA 316B Alouette III

Typ: śmigłowiec wielozadaniowy.
Zespół napędowy: jeden silnik turbiny Turbomeca Astazou XIV o mocy 649 kW (882 KM) obrotów do 425 k/min (578 KM). **Osiąg:** (wersja standardowa, maksymalna masa do startu) prędkość maksymalna na poziomie morza – 210 km/h, prędkość przelotowa na poziomie morza – 185 km/h, maksymalne wznieszenie na poziomie morza – 280 m/min (4,3 m/s), pułap lotu – 3200 m, wysokość zawisu

z wpływem ziemi – 2880 m, wysokość zawisu bez wpływu ziemi – 1520 m, zasięg z maksymalnym paliwem na poziomie morza – 480 km, zasięg na wysokości optymalnej – 540 km. **Masy:** pustego śmigłowca – 1143 kg, maksymalna do startu – 2200 kg. **Wymiary:** średnica wirnika nośnego – 11,02 m, średnica wirnika ogonowego – 1,91 m, długość całkowita ze złożonymi łopatkami – 10,03 m, wysokość – 3,00 m, powierzchnia koka wirnika nośnego – 95,38 m².

Aerospatiale SA 330 Puma

Na początku lat sześćdziesiątych Sud-Aviation rozpoczęło prace konstrukcyjne nad dwusilikowym śmigłowcem o napędzie turbiny, który nie tylko spełniał wymagania armii francuskiej dla śmigłowca transportowego przeznaczanego do lotów w każdych warunkach meteorologicznych, ale również mógł być używany przez inne siły zbrojne. Pierwszy z dwóch prototypów wykonał swój dziewiąty lot 15 kwietnia 1965 r. Porozumienie podpisała między Anglią i Francją 2 kwietnia 1968 r. zezwolił Westland Helicopters włączyć się do produkcji tego śmigłowca. Przewidziano początkowo do służby w armii francuskiej i w Royal Air Force, za sprawą tego ostatniego miał służyć do wykonywania taktycznych zadań transportowych.

Kadłub SA 330 Puma, bo taką nazwę nadano łemu śmigłowcowi, jest konwencjonalną metalową konstrukcją półskorupową. Zespół napędowy zbudowany jest poza skorupą kadłuba, na jego szczycie przed zespołem wirnika nośnego. Wirnik jest napędzany przez przekładnię główną z dwoma parami swobodnie wirujących kół o prostych zębach napędzających jeden wspólny wał. Przy niesprawności jednego silnika, drugi może bez przeszkód napędzać wirnik. Jeśli i drugi silnik ulegnie awarii, to wirnik nośny wykorzystując autorotację napędza wirnik ogonowy za pośrednictwem wału transmisyjnego oraz daję napęd do alternatora, zdwojonych pomp hydraulicznych i wentylatora nadmuchu po-

wietrza. Belka ogonowa, na której końcu z prawej strony jest zabudowany wirnik ogonowy na poziomym przegubie, a z lewej strony statecznik poziomy, ma konstrukcję skorupową i jest przedłużeniem struktury kadłuba. Łopaty wirnika nośnego pierwszych egzemplarzy były wykonane ze stopów lekkich. Od 1976 r. łopaty mają konstrukcję kompozytową z włókien szklanych i węglowych oraz wypełniacza komórkowego. Krawędzie natarcia łopat ostniono są przez uszkożdeniami mechanicznymi stalowymi nakładkami. Podwozie trójpunktowe wyposażone jest na każdej goleni w dwa koła, które po schowaniu częściowo wystają z obrysu.

Dokonano kilku zmian w zespole napędowym. Pierwsze SA 330B dla armii fran-

OPIS TECHNICZNY

Aerospatiale SA 319C Alouette III

Typ: śmigłowiec wielozadaniowy.

Zespół napędowy: jeden silnik turbiny Turbomeca Astazou XIV o mocy 649 kW (882 KM) obrotów do 448 k/min (609 KM). **Osiąg:** (z maksymalną masą do startu) maksymalna prędkość na poziomie morza – 220 km/h, prędkość przelotowa na poziomie morza – 197 km/h, maksymalne wznieszenie na poziomie morza – 270

m/min (4,5 m/s), wysokość zawisu z wpływem ziemi – 3100 m, wysokość zawisu bez wpływu ziemi – 1700 m, zasięg z sześcioma pasażerami (start z poziomu morza) – 605 km.

Masy: pustego śmigłowca – 1146 kg, maksymalna do startu – 2250 kg. **Wymiary:** średnica wirnika nośnego – 11,02 m, średnica wirnika ogonowego – 1,91 m, długość ze złożonymi łopatkami – 10,03 m, wysokość – 3,00 m, powierzchnia koka wirnika nośnego – 95,38 m².



Alouette III była szczególnie przydatna na Bliskim Wschodzie. Jej specjalnie osiagi idealnie nadawały się do lotów w gorącym klimacie. Ten egzemplarz w kamuflażu pustynnym nosi oznaczenia Royal Jordanian Air Force.

Turmo IVC. Te silniki stanowią również napęd SA 330J (wersja cywilna) i SA 330L (wersja wojskowa), która pojawiła się w 1976 r.

Wnętrze SA 330J mieści dwóch pilotów w kabine załogi i 8,9 lub 12 pasażerów w klasie VIP lub 20 pasażerów przy ekonomicznym wykorzystaniu przestrzeni. W tylnej części kadłuba znajduje się toaleta

Najbardziej znany ze swego militarnego zastosowania jako śmigłowiec transportowy, Puma znajduje również zastosowanie w lotnictwie cywilnym.

Ten SA 330J należący do Bristows obsługuje platformy wiertnicze na Morzu Północnym.

Samoloty od A do Z

i bagażnik. Wyposażony w termiczną instalację przeciwbłędzeniową wirnika głównego, termiczną instalację przeciwbłędzeniową wirnika ogonowego, specjalne wloty powietrza do silników i radar pogodowy, SA 330J może wykonywać loty w każdych warunkach pogodowych, włączając w to loty w prognozowanych strefach oblodzenia. Udokumentowane to jest certyfikatem wydanym 25 kwietnia 1978 r.

OPIS TECHNICZNY

Aerospatiale SA 330J Puma

Typ: średni śmigłowiec transportowy.
Zespół napędowy: dwa silniki turbino-
we Turbomeca Turmo IVC, każdy o mocy
1174 kW (1597 KM).

Osłagi: maksymalna prędkość przelotu
- 258 km/h; pułap lotu - 4800 m; za-
sięg maksymalny (bez rezerwy paliwa)
- 550 km.

Masy: pustego śmigłowca - 3766 kg;
maksymalna do startu - 7400 kg.

Wymiary: średnica wirnika nośnego -
15,00 m; średnica wirnika tylnego -
3,00 m; długość całkowita z obracają-
cym się wirnikiem - 18,15 m; wysokość
5,14 m; powierzchnia koła wirnika no-
snego - 177,0 m².

SA 330 Puma w barwach sil powietrznych Abu Dhabi z pełnym kamuflażem pustynnym i filtrami antypylowymi zabudowanymi przed chwytami powietrza do silników.



Westland/Aerospatiale SA 330E Puma HC.Mk 1 należący do 230 Eskadry Royal Air Force stacjonującej w Odiham.



Innym użytkownikiem Puma w terenie nadmorskim jest Asahi Helicopter w Japonii. Warunkiem niezbędnym dla wypełniania takich zadań jest posiadanie instalacji przeciwbłędzeniowej, radaru i dwóch silników dla zwiększenia bezpieczeństwa.

LOTNICTWO CYWILNE

LOCKHEED CONSTELLATION

W swoim czasie Lockheed Constellation był największym i najdroższym samolotem pasażerskim. Mógł powstać dzięki opracowaniu silników o dużej mocy oraz zapewnieniu komfortu lotu w ciśnieniowej kabine na dużej wysokości.

NAJSŁYNNIEJSZE MASZyny

RODZINA SAMOLOTÓW SUCHOJ – SU-27, SU-30 i SU-35 Su-27 służy jako punkt odniesienia do oceny innych samolotów myśliwskich. Jednak ten dzisiejszy wzorec bardzo różni się od początkowego projektu. Dzięki modyfikacjom samoloty tej rodziny można używać jako myśliwców operujących z pokładu lotniskowca oraz powierzyć im nowe zadania szturmowe.

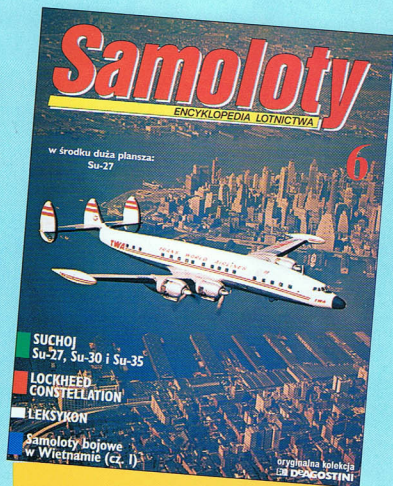
OPERACJE WOJSKOWE

SAMOLOTY BOJOWE W WIETNAMIE (cz. 1)

Zastosowanie powietrznych platform bojowych było jednym z programów zapoczątkowanych i wdrożonych podczas wojny USA w Wietnamie. Na początku zajmujemy się rozwojem turbośmigłowca bojowego, prezentując dwa z nich: Douglas C-47 i Lockheed C-130.

SAMOLOTY OD A DO Z

- Aérospatiale SA341/342 Gazelle
- Aérospatiale SA 365 Dauphin
- Aérospatiale SN 601 Corvette
- Aérospatiale/British Aérospatiale Concorde
- Augusta A 106



oraz druga
z trzech części modelu
MESSERSCHMITT BF 109

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



CL-215T

C-FASE