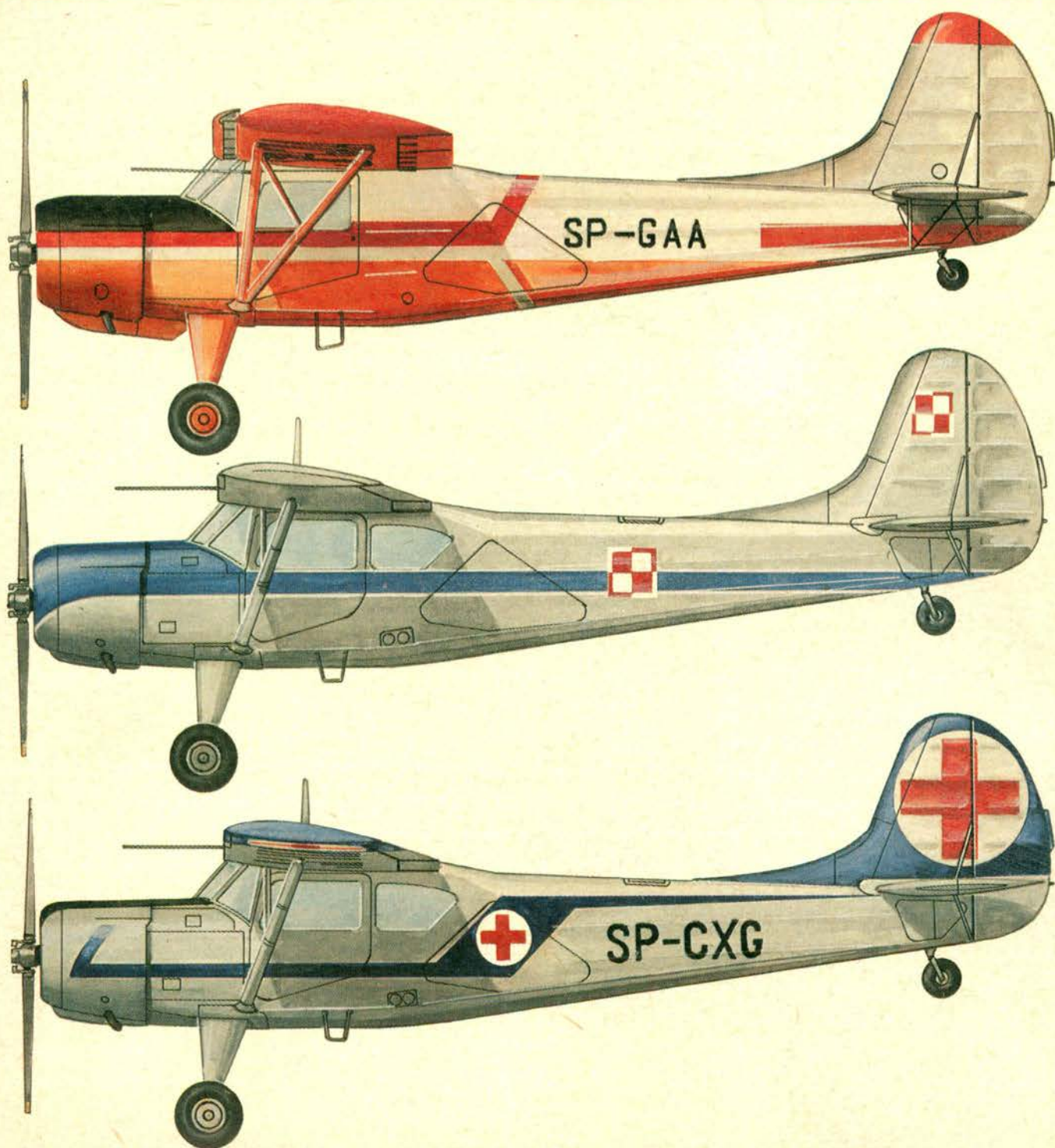


TECHNIKA

4'77

lotnicza

i ASTRONAUTYCZNA



Cena zł 12.—



- После переговоров представителей стран-членов „Интеркосмоса” в Москве было принято решение, что **космонавты из социалистических стран примут участие в групповых полетах в 1978 ÷ 1983 г. на борту советских космических кораблей и орбитальных станций.** Таким и Польша за короткое время вступит в космическую эру. Этот факт имеет значение намного больше интереса узкого круга специалистов. Обучение космонавтов из социалистических стран будет длиться 16 ÷ 24 месяцев. Кандидатами будут летчики реактивных самолетов, имеющие высокие инженерские квалификации, возрастом свыше 40 лет. В будущем году начнется обучение первых польских кандидатов на космонавтов.
- Наблюдения искусственных спутников Земли ведет **геофизическо-астрономическая станция** Института Геофизики ПАН в местности **Боровец** вблизи г. Познань. Станция оборудована лазерным дальномером и устройствами для фотографирования спутников на фоне звезд.
- Институт Метеорологии и Водного Хозяйства ПАН использует для прогнозов данные передаваемые метеорологическими спутниками — американскими — NOAA и советскими — Метеор. В будущем Институт будет пользоваться международной геостационарной сеткой.
- В 1977 г. состоится в г. Лешно планерные состязания социалистических стран. На 1980 г. Аэроклуб ПНР предложил кандидатуру Польши как организатора XVII Планерного Чемпионата Мира.
- В 1938 г. состоялся первый полет пассажирского самолета Авиалиний ЛЕТ (Локхид Электра) над Атлантическим Океаном.
- Идет подготовка модернизации и развития аэропорта Кракув—Балице. Аэропорт получит новое здание для пассажиров и другие объекты.
- В настоящее время в Польше строится до 20 любительских самолетов, пять уже выполняет полеты. (м. пр. самолет — „Пу-Плюме”, являющийся развитием „Пу-ду-Съель” конструктора Миэлье). По технической документации из Франции самолет построил шахтер-пилот мгр инж. Гоциньски. Самолет построен при соблюдении законов, при содействии Планерных Заводов в г. Бельско-Бяла и Аэроклуба г. Катовице.
- Новинку в мировом масштабе продемонстрировали польские спортсмены в прошлом году в горах Бещады. Они выполнили взлеты на балансирах Рогалло при помощи резиновых грусов. Эта система перспективна для равнинных местностей.
- В ноябре м-це прошлого года в г. Закопане состоялось III Заседание Постоянной Комиссии Гражданской Авиации СЭВ. В заседании приняли участие министры и заместители министров Путей Сообщения стран-членов СЭВ. Темой заседания являлись направления развития гражданской авиации, особенно авиационной коммуникации.
- Свыше 105 тыс. человек перевезли через Атлантику самолеты ЛЕТ. Около 50% пассажиров из Нью-Йорка и Монреаля в Варшаву составляют американцы и канадцы польского происхождения. В прошлом году из США и Канады прилетело 68 экскурсий по чартеру. С польскими авиалиниями содействует 600 американских туристских агентств, из которых самое большое участие в организации экскурсий имеют бюро из Нью-Йорка, Нью Джерси и Чикаго. В текущем году ЛЕТ выполняет семь полетов в неделю в Нью-Йорк и Монреаль. Предусматривается также дальнейшее увеличение чартерных полетов на этих трассах.
- Уровень расходов на исследования и научно-технический прогресс (2,5% национальной прибыли) ставит Польшу в ряд стран посвящающих самые высокие средства на эти цели. По числу работников научно-исследовательских центров Польша занимает место вблизи Франции. Число научных работников составляет около 300 000 а в высших учебных заведениях — около 55 тыс. человек, в том числе 11 тыс. профессоров и доцентов. Все-таки мало из них посвящается прогрессу в авиации.
- After the talks of the representatives of the „Interkosmos” member countries in Moscow, it was decided that **astronauts from the Socialist countries will participate in manned space flights in the years 1978—1983.** The training will last 16—24 months and the candidates will be selected out of the most experienced jet pilot with top technical background. First Polish candidates will start the training next year.
- Artificial earth satellites are observed by the **geophysical-and-astronomical station** belonging to the Institute of Geophysics of the PAN. Equipped with a ranging laser and cameras for photographing the artificial earth satellites against stars, the station is located at Bоровец near Poznań.
- Institute of Meteorology and Water Economics utilizes data received from meteorological satellites: the American NOAA and the Soviet Meteors for weather forecasting. In future the Institute will use an international geo-stationary station for the purpose.
- In 1977, Leszno will be the place of the gliding contests of the Socialist Countries. The Aero Club of Poland announced Poland's candidature to the FAI as an organizer of world gliding championships in 1980.
- In 1938, 40 years ago, a passenger airplane of the LOT Polish Airlines, the Lockheed Elektra 14 H, made its pioneer flight across the Atlantic.
- Kraków is ready to modernize and extend its airport at Balice. The air terminus will receive a new building for passenger traffic and all necessary objects.
- Currently, there are several amateur airplanes under construction in Poland, among others, at Bielsko-Biala, Częstochowa, Gniezno, Kraków, Radom, Ruda Śląska, Szczecin and Wrocław. Five amateur-built airplanes have been already flight tested like for instance the Pou-Plume built according to French documentation by a miner — pilot Dipl. Ing. Goszczyński. The airplane was built with the assistance of the Gliding Establishments at Bielsko-Biala and the Katowice Aeroclub.
- Last year, hang glider pilots in the Bieszczady Mountains demonstrated a novum on a world scale, that is, **bungee launching of hang gliders.** This kind of launching has great chances on flat terrains.
- In November last year, the IIIrd Session of the Standing Commission of Civil Aviation of the CMEA was in session at Zakopane. Participants were ministers and deputy ministers of the Ministries of Transport of the CMEA's member countries. The subject of the session were further development trends of civil aviation, including the air transport.
- LOT Polish Airlines claim to carry over 105 thousand passengers across the Atlantic. Half of the passengers on the New York — Warszawa and Montreal — Warszawa routes are Americans and Canadians of Polish origin. The Polish carrier co-operates with 600 American touring agencies. This year LOT has seven connections with New York and Montreal per week. A further growth of chartered flights is expected.

Adres Redakcji:

01-519 Warszawa, ul. Dymińska 6 m 155

Tel. 39-01-50

Wydawca:

WYDAWNICTWA CZASOPISM TECHNICZNYCH NOT

00-950 Warszawa, ul. Czackiego 3/5

SPIS TREŚCI

	Str.
A. Glass: Perspektywy rozwoju lotnictwa na świecie	1
Z KRAJU. ZE ŚWIATA	2
STATYSTYKA LOTNICZA: Siły lotnicze na świecie. Ameryka Południowa	4
W. Wańkowski: Śmigłowce wojskowe Europy Zachodniej (PROBLEMY ROZWOJU LOTNICTWA)	5
K. Dąbrowski: Urządzenia do walki z oblodzeniem samolotów	11
KARTOTEKA TLiA: Antonow An-30	15
Scottish Aviation SA-3-200 Bullfinch	17
M. Łata: Określenie rozkładu obciążeń aerodynamicznych na płacie wychylanej powierzchni sterowej. Cz. II (POMOCE KONSTRUKCYJNE 55)	19
TECHNICZNY SŁOWNIK LOTNICZY 52: Osprzęt elektryczny	21
Sprzęt szybowcowy i holowniczy Francji — WIW	22
S. Rubaszko: Kanadyjski System Kontroli Ruchu Lotniczego — JETS (PROBLEMY RUCHU LOTNICZEGO I LOTNISK)	23
Z DZIAŁALNOŚCI SEKCJI LOTNICZEJ SIMP i SITK	26 28
R. Hągmajer: Kontrola stanu sprawności przyrządów pokładowych w czasie lotu (LOT PROBLEMY)	27
S. Januszewski: Nieznane polskie konstrukcje lotnicze okresu pionierskiego (Z DZIEJÓW POLSKIEJ TECHNIKI LOTNICZEJ)	29
Na okładce: Samoloty Jak-12M i Jak-12A — rys. K. Cieślak	



WYDAWNICTWA
CZASOPISM
TECHNICZNYCH NOT
Warszawa
Czackiego 3/5

Redaktor naczelny:

mgr inż. *Andrzej Glass*

Sekretarz Redakcji:

mgr *Zofia Reyz-Rubini*

Redaktorzy działów:

mgr inż. *K. Dąbrowski*, dr inż. *A. Gołdźnowski*, mgr inż. *A. Kardymowicz*, dr inż. *J. Morawski*, inż. *K. Szumielewicz*, mgr inż. *W. Zaremba*

Rada Programowa:

mgr inż. *A. Glass*, dr inż. *H. Grzegorzczak*, mgr inż. *J. Grzegorzewski*, mgr inż. *F. Gwizdz*, dr inż. *B. Janelewicz*, mgr inż. *E. Kołodziński*, mgr inż. *T. Kostia*, mgr inż. *J. Kowalczyk*, mgr inż. *T. Królikiewicz* (przewodniczący), mgr inż. *R. Legięcki*, mgr inż. *A. Mistorek*, inż. *R. Wołński*

Zakłady Graficzne „Tamka”. Zakł. nr 2. W-wa. Zam. 116/77. Nakład 4006 egz.
Zakład Kolportażu WCT NOT, 00-048 Warszawa, ul. Mazowiecka 12. tel. 26-80-16.
Konto PKO I O/M Warszawa nr 1531-5021

Papier druk. sat. kl. III, 70 g. A1. F-89.

Cena pojedynczego egz. zł 12.—

Prenumerata roczna zł 144

INDEKS 38006/37909

WAŚKOWSKI W.

West European military helicopters

Review of the types of Western Europe helicopters. Fleet of the helicopters in Italy and West Germany: evaluation of the present state from the point of view of the forecast tasks. Modernization plans.

DĄBROWSKI K.

Devices for de-icing of the airplane

Places of the appearance and the effects of the icing. Methods of de-icing and anti-freezing; faults and advantages of the applied devices. Examples of the icing signalling devices.

France's Gliding and Towing Equipment

Numerical data of gliders and their pilots in France (1975) are given. Tow aircraft.

RUBASZKO S.

JETS — Canadian air-traffic control system

The structure and functioning of Canadian system JETS; adaptation for an optional traffic density. Basic advantages of the system: functional flexibility, reliability and operating comfort.

HAGMAJER R.

The check of the board instruments efficiency during the flight

Some aspects of the efficiency control of the aircraft board equipment, connected with application of the computers in aviation. Examples of the integrated board systems (Concorde).

JANUSZEWSKI S.

Unknown Polish aviation constructions of the pioneer period

There are presented unknown, in general, Polish aviation designs, which were not realized and those which were realized since 1830 to 1914. There are given the informations about the paraglider from Lublin, descriptions of Łukawski's and Kocent-Zieliński's works, new details about the second Borucki's plane and about the constructions realized abroad designed by Szyller, Kapocki, Wojdak, Ziemiński, Kaczmarek, Żmujdzinowicz, Kowalski and Kamiński.



MIESIĘCZNIK SEKCJI LOTNICZEJ
STOWARZYSZENIA
INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW
MECHANIKÓW POLSKICH

XXXII KWIECIEŃ 1977

TECHNIKA

4

lotnicza i ASTRONAUTYCZNA

Perspektywy rozwoju lotnictwa na świecie

Mgr inż. ANDRZEJ GLASS

Pod względem liczby samolotów najliczniejsze jest lotnictwo lekkie dysponujące przeszło 200 tysiącami maszyn, następnie lotnictwo wojskowe, którego siły są oceniane na 50 tys. samolotów, a najmniej liczne lotnictwo pasażerskie, posługujące się 8 tys. maszyn. Szybowców i lotni jest po kilkanaście tysięcy na świecie.

Zupełnie inaczej ułoży się kolejność poszczególnych rodzajów lotnictwa, jeśli ocenimy je według wartości posiadanego sprzętu. Bowiemy samoloty wojskowe i pasażerskie ocenia się np. w milionach rubli czy dolarów, zaś lekkie — w tysiącach. Jest to niewątpliwie słuszniejsze kryterium, gdyż pokazuje skalę wydatków na poszczególne dziedziny, w tym na zakup produkcji przemysłu lotniczego. W tym układzie na pierwszym miejscu znajduje się lotnictwo wojskowe, następnie komunikacyjne, a na końcu lekkie. I jest to niewątpliwie prawidłowa kolejność wagi poszczególnych rodzajów lotnictwa.

Rozwój poszczególnych rodzajów lotnictwa jest związany zarówno z postępem technicznym w lotnictwie, jak i z zapotrzebowaniem na poszczególne rodzaje usług świadczonych przez samoloty oraz z możliwościami ekonomicznymi.

Wzrost kosztów opracowania nowego samolotu i ceny egzemplarza seryjnego — w wyniku wzrostu złożoności, niezawodności i ekonomiczności konstrukcji — zmusił przemysł do zmiany polityki w dziedzinie prac rozwojowych. O ile w latach pięćdziesiątych i sześćdziesiątych do produkcji wprowadzano najbardziej udane spośród licznych prototypów budowanych w wielu wytwórniach — to obecnie przeprowadza się wielostronne badania konstrukcyjne i technologiczne, a następnie buduje się prototypy najwyżej dwóch typów samolotów, lecz tzw. *full proof* (niezawodne). Wystarczy przypomnieć sobie liczne kłopoty z użytkowaniem samolotów F-104 Starfighter, F-111 czy C-5A i porównać z obecnie stosowanym wdrażaniem do produkcji wielkoseryjnej po próbach prototypu, ze względu na niezawodność uzyskaną już podczas prac prototypowych — by uświadomić sobie tę różnicę. Natomiast w dziedzinie produkcji nadal obowiązuje zasada produkowania bardzo długich serii (produkcja przez 15–20 lat) dzięki ciągłemu modyfikowaniu wyrobu.

W dziedzinie tzw. filozofii konstrukcji coraz silniejsza jest dążność do projektowania samolotów i silników uniwersalnych, tzn. o szerokim zakresie zastosowania lub pozwalających na tworzenie licznych wersji. Ciekawym przykładem tego podejścia jest silnik o zmiennej dwuprzepływowości (*Variable cycle engine*) dostosowany do ekonomicznej pracy zarówno przy małych jak i dużych prędkościach oraz małych i dużych wysokościach. Silniki takie mają pojawić się w latach osiemdziesiątych.

Ogólnym dążeniem konstruktorów jest tworzenie samolotów o dużej sprawności energetycznej, czyli o małym zużyciu paliwa, co dla samolotów cywilnych daje oszczędność kosztów, zaś dla wojskowych wzrost zasięgu lub ładunku. Równocześnie dużo wysiłku poświęca się pracom nad nowymi materiałami (m.in. tworzywa wzmocnione włóknem węglowym lub włóknem boru) o większej wytrzymałości i niższym ciężarze oraz doskonaleniem aerodynamiki (np. profile nadkrytyczne) prędkości poddźwiękowych. Rozpoczęto prace nad tzw. sterowaniem aktywnym pozwalającym na częściową rezygnację z samostateczności samolotu, kosztem komputerowego sterowania. W latach osiemdziesiątych przewiduje się wzrost sprawności energetycznej samolotu o 10÷15%, wzrost sprawności aerodynamicznej o 10÷15% oraz zmniejszenie ciężaru konstrukcji płatowca o 20÷40%.

Jak wyglądają perspektywy rozwoju poszczególnych rodzajów lotnictwa i produkcji lotniczej? Niewątpliwie w produkcji lotniczej od szeregu lat następują kolejno po sobie fale produkcji dwóch głównych rodzajów samolotów: wojskowych i komunikacyjnych. W latach 1971–1975 w krajach zachodnich przeszła fala budowy dużych samolotów

pasażerskich. Obecnie rozpoczyna się fala budowy sprzętu wojskowego.

W lotnictwie wojskowym na świecie rozpoczyna się wyposażanie w nowy sprzęt większości kategorii. Do produkcji seryjnej wchodzi: ekonomiczne samoloty treningowe i treningowo-szturmowe (MB-339, Alpha-jet, Hawk), ciężkie samoloty szturmowe (np. A-10A), śmigłowce przeciwczołgowe (AH-64) i śmigłowce transportu taktycznego (klasy UTTAS np. UH-60), pionowzloty myśliwsko-szturmowe (ulepszony Harrier jako AV-8B i Jak-36), myśliwce lekkie (F-16, Mirage F-1), nowe odmiany myśliwców ciężkich (MiG-25, F-15) oraz nowe samoloty ostrzegania i zaburzania elektronicznego a także samoloty szkolno-treningowe z silnikami turbosmigłowymi.

Zakupy czynione przez poszczególne kraje są jednak poważnie ograniczone możliwościami finansowymi, a sprzęt wojskowy jest bardzo drogi.

Zaspokojenie potrzeb w zakresie dużych (tzw. szerokokadłubowych) samolotów pasażerskich w krajach zachodnich spowodowało, iż zakupy zmalały i po roku 1980 nie przewiduje się ich wzrostu. Prace nad nowymi projektami, jak Boeing 7X7 i 7N7, McDonnell-Douglas DC-X-200 czy Mercure 200, mają dać podstawę do produkcji nowych samolotów średniego zasięgu w latach osiemdziesiątych. W USA prowadzone są studia w dziedzinie samolotów nad-dźwiękowych lat dziewięćdziesiątych, których ekonomiczność m.in. może zapewnić zastosowanie silników o zmiennej dwuprzepływowości. Przewidywany na br. lot wahadłowca orbitalnego ma być pierwszym krokiem do komunikacji przez kosmos.

Trudności ekonomiczne spowodowały, iż tempo wzrostu przewozów pasażerskich spadło z 16% do 10%. Rozwój wielu linii został przyhamowany. Ograniczenie liczby lądowań Concorde w USA zmniejszyło wykorzystanie samolotu na tej trasie do 1000 h rocznie, zamiast planowanych 2,5 tys. h, które miały zapewnić rentowność. Lepsze możliwości wykorzystania ma Tu-144. Dobrze rozwija się transport towarów i zapotrzebowanie na samoloty towarowe jest duże.

W lotnictwie lekkim sytuacja jest korzystna. Produkcja roczna, wynosząca na świecie około 18 tys. samolotów rocznie, wzrasta o 5% co roku. Jako samoloty służbowe dla instytucji i większych przedsiębiorstw kupowane są samoloty odrzutowe. Mniejsze przedsiębiorstwa kupują dwusilnikowe samoloty turbosmigłowe i śmigłowce turbinowe. Aerokluby i nabywcy indywidualni przede wszystkim kupują samoloty jednosilnikowe.

Dwumiejscowe motoszybowce szkolne stopniowo zdobywają przewagę nad szybowcami dwumiejscowymi. Największy zbył mają szybowce klasy klubowej i standard. Przede wszystkim kupowane są szybowce laminatowe, a następnie metalowe (ze względu na odporność na warunki atmosferyczne lub wymagania klimatu tropikalnego).

Lotnictwo nadal szybko się rozwija. Budowane są niemal wyłącznie lotnie kilkunastu wypróbowanych typów, w tym coraz więcej lotni drugiej generacji.

Należy odnotować wzrost liczby balonów sportowych, szczególnie na ograniczone powietrze. Natomiast projekty wstępne i studia przeprowadzone na temat sterowców wykazały zarówno gigantyczną wysokość kosztów rozwojowych jak i duże koszty eksploatacyjne oraz liczne wady sterowców.



POLSKA

● Poziom wydatków na badania i rozwój naukowo-techniczny (w ramach 2,5% dochodu narodowego) stawia PRL w rządzie krajów ponoszących największe obciążenie na te cele. Pod względem liczby zatrudnionych w ośrodkach badawczo-rozwojowych mieścimy się za ZSRR, USA, Japonią, Wielką Brytanią i RFN, a na poziomie Francji. W Polsce jest na etatach prawie 300 tys. pracowników naukowo-badawczych, a w szkolnictwie wyższym 55 tys. osób (w tym 11 tys. profesorów i docentów). Lecz wciąż zbyt mało studiów i pracowników poświęca się dla postępu w lotnictwie.

● Wynalazczość pracownicza jest rozpowszechniona w Wojskach Lotniczych. Ostatnio grupa 4 racjonalizatorów (major, porucznik, chorąży i st. sierżant) poświęciła rok pracy — 6000 godzin. — na opracowanie i wykonanie usprawnionej kabiny treningowej z pełnym wyposażeniem do szkolenia pilotów. Kabina wykonana pod kierownictwem mjr. Mroczyka ma wszystkie urządzenia rozmieszczone dokładnie w tych samych miejscach, co w samolocie. Ma to duże znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa lotów symulowanego typu samolotu, gdyż zapewnia bezbłędne opanowanie czynności wykonywanych ręcznie przez pilota. W myśl oferty specjalistycznego przedsiębiorstwa wykonanie kabiny treningowej kosztowałoby 2 mln zł.

● Po rozmowach przedstawicieli krajów członkowskich Interkosmosu w Moskwie postanowiono, że kosmonauci z krajów socjalistycznych wezmą udział w lotach załogowych w latach 1978-1983 na pokładach radzieckich statków kosmicznych i stacji orbitalnych. Dzięki temu — w krótkim czasie — i Polska wkroczy w erę kosmiczną. Fakt ten ma duże znaczenie, wykraczające poza prestiż narodowy i zainteresowania wąskiego grona specjalistów. Szkolenie przyszłych kosmonautów z Polski, Czechosłowacji i NRD będzie trwało 16-24 miesięcy. Kandydaci będą rekrutowali się spośród doświadczonych pilotów odrzutowców, mających wysokie kwalifikacje inżynierskie. W przyszłym roku rozpocznie się szkolenie pierwszych polskich kandydatów na kosmonautów.

● W obserwatorium astronomicznym Akademii Nauk ZSRR na Krymie przeprowadzono próby laserowych pomiarów położenia sztucznych satelitów. W badaniach tych uczestniczyli naukowcy z Polski. Obserwacje sztucznych satelitów podejmowane są również w Polsce przez Instytut Geofizyki PAN. Szczegółowe obserwacje prowadzi stacja geofizyczno-astronomiczna w Borowcu koło Poznania, wyposażona w laserowy dalmierz i urządzenia do fotografowania sztucznych satelitów na tle gwiazd.

● Na lot w kosmos oczekuje obecnie 31 członków amerykańskiego korpusu astronautów. Jest wśród nich Amerykanin polskiego pochodzenia, płk Karol Bobko.

● Znany powszechnie z telewizji Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej do prognoz pogody wykorzystuje dane przekazywane przez satelity meteorologiczne: amerykańskie NOAA i radzieckie Meteory. W przyszłości IMiGW korzystać będzie z międzynarodowej sieci geostacjonarnej.

● W 1977 r. odbędą się w Lesznie sztywne zawody krajów socjalistycznych. W 1978 r. polska ekipa weźmie udział w mistrzostwach świata we Francji, zaś na 1980 r. zgłosimy w FAI kandydaturę Polski, jako organizatora XVII SMŚ.

● Doświadczenia w agrolotnictwie zebrane w PGR-ach dają podstawę do rozszerzania tych usług. W bieżącym sezonie ośrodek lotnictwa rolniczego powstanie w województwie opolskim.

● Oddział gdański Zakładu Usług Agrolotniczych ma nowe lądowisko w Wielbarku koło Malborka. Stacjonują tu samoloty i mieścić się będą urządzenia pomocnicze



Mi-2 polskiej produkcji w czechosłowackim lotnictwie cywilnym

oraz zaplecze socjalne dla załóg. Inwestorem lądowiska jest PGR Malbork. Niezależnie od głównego lądowiska, urządzone zostanie dodatkowo 15 lądowisk roboczych.

● 500 razy na dobę przelatują dziś Atlantyk samoloty komunikacyjne. W 1938 r. — 40 lat temu — odbył się piórniarski lot nad Oceanem Atlantykiem samolotu pasażerskiego PLL LOT — Lockheed Elektra 14H. Proponujemy, aby ten przelot był upamiętniony specjalną tablicą w Międzynarodowym Dworcu Lotniczym na Okęciu. Czy nie można by wydać znaczka pocztowego z tej okazji.

● Zainteresowanie poprawą obsługi na ziemi i w powietrzu pasażerowie linii LOT-u z zadowoleniem przyjęli do wiadomości warunki umowy o współzawodnictwie, zawartej między PLL LOT a Aeroflotem. Umowa odnosi się do trasy Warszawa-Moskwa-Warszawa.

● W ub.r. wprowadzone zostało kombinowane połączenie samochodowo-lotnicze na trasie Warszawa — Gorzów Wlp. W tym systemie podróż trwa 4 godz. zamiast 9.

● W Opolu niemal w centrum miasta czynny jest helikopter. Do jego budowy w dużej mierze przyczyniła się miejscowa straż pożarna.

● Miejskie Biuro Projektów w Krakowie podjęło się modernizacji i rozbudowy portu lotniczego na Balicach. Dworzec lotniczy otrzyma nowy gmach dla ruchu pasażerskiego oraz obiekty towarzyszące. Dotychczasowy dworzec pasażerski przystosowany zostanie do potrzeb administracyjnych.

● Obecnie w Polsce buduje się kilkanaście amatorskich samolotów (m.in. w Bielsku Białej, Częstochowie Gnieźnie, Krakowie, Radomiu, Rudzie Śląskiej, w Siemianowicach Śl., Szczecinie i Wrocławiu), a poza tym 5 już próbuje latać. Ostatnio przez barierę trudności przeszedł samolotik Pou-Plume (Pchła-Piórko, a la przewożenna Pou-du-Ciel Migneta), którego dokumentację — za 150 franków — kupił górnik-pilot, mgr inż. Goszczyński. Amatorska Pou została zbudowana z zachowaniem niezbędnych przepisów, przy pomocy i aprobacie IKCSP, CZLS, Zakładów Szybocowych w Bielsku-Białej i Aeroklubu Katowickiego. Warto przypomnieć, że samolotik typu Pou jest jednoosobowym dwupłatem o układzie płatów w tandem, z których tylny stanowi zarazem statecznik poziomy.

● Nowatorstwo w skali światowej zdemonstrowali lotniarze w ub.r. w Bieszczadach: rozpoczęli starty lotni z lin gumowych. System ten ma chyba duże szanse na terenach nizinnych.

● Za przykładem instytucji zagranicznych powstało w Polsce przedsiębiorstwo, którego działalność wzbudza nadzieje wynalazców i racjonalizatorów pragnących wypróbować lub wdrożyć swoje rozwiązania konstrukcyjne czy technologiczne. Podajemy adresy placówek tego pożytecznego

ośrodka: **Przedsiębiorstwo Wdrażania i Upowszechniania Postępu Technicznego i Organizacyjnego POSTEOR** — Pl. Staszica 10, 50-221 Wrocław; Oddział Gdańsk, Al. Mickiewicza 60a, 81-866 Sopot; Oddział Poznań, ul. Zamenhoffa 18, 61-139 Poznań.

● W listopadzie ub.r. obradowała w Zakopanem III Sesja Stałej Komisji Lotnictwa Cywilnego RWPG. W sesji uczestniczyli ministrowie i wiceministrowie resortów komunikacji krajów członkowskich Rady. Przedmiotem obrad były kierunki rozwoju lotnictwa cywilnego, ze szczególnym uwzględnieniem komunikacji lotniczej. W czasie sesji wiceprezes Rady Ministrów A. Karkoszka przyjął w obecności ministra komunikacji, T. Bejma, przewodniczącego delegacji krajów uczestniczących w obradach. Na spotkaniu omówiono problemy związane z dalszym pogłębianiem i rozwojem współpracy w dziedzinie lotnictwa cywilnego.

● Ponad 105 tys. osób przewiozły przez Atlantyk samoloty PLL LOT. Prawie połowę pasażerów na trasach z Nowego Jorku i Montrealu do Warszawy stanowią Amerykanie i Kanadyjczycy pochodzenia polskiego. W ub.r. z USA i Kanady do Polski przyjechało 68 wycieczek systemem czarterowym. Z polskim przewoźnikiem współpracuje 600 amerykańskich agencji turystycznych, z których największy udział w organizowaniu wycieczek mają polonijne biura podróży w Nowym Jorku, New Jersey i Chicago. W tym roku LOT ma siedem połączeń tygodniowo z Nowym Jorkiem i Montrealem. Przewiduje się na tych trasach dalszy poważny wzrost liczby czarterów.



USA

● Pierwszy samolot Boeing B-747 Jumbo Jet z silnikami General Electric CF6-50 E (wersja B-747-300) otrzymało towarzystwo KLM. Jest to najcięższa wersja samolotu B-747 wprowadzona dotychczas do służby transportowej. Ogólna masa samolotu wynosi 363 000 kg, każdy silnik ma ciężar 23 800 kg. Samolot przewozi 208 pasażerów i 12 kontenerów; ogółem może przewozić 56 700 kg towarów.

● Towarzystwo Pan American — racjonalizując sieć swoich linii — zmniejszyło liczbę krajów, z którymi utrzymywane są regularne loty z 83 do 63. Zredukowano również ilość taboru, podwyższając wskaźniki jego wykorzystania.

● Ze statystyk wypadkowości w lotnictwie cywilnym Stanów Zjednoczonych wynika, że bezpieczeństwo lotów na samolotach transportowych USA zwiększyło się w ciągu ostatnich 10 lat 4-krotnie, na aéro-taxi — 2-krotnie, a w lotnictwie lekkim 1,6-krotnie.

● Towarzystwo American Airlines wprowadza w portach, które obsługuje w Stanach Zjednoczonych, automatyczny system rezerwacji biletów — do ostatniej chwili przed wylotem oraz karty wstępu na pokład samolotu. Poprzednie systemy tego typu wymagały załatwienia formalności w czasie do 4 minut przed odlotem. Podobny system został ostatnio wprowadzony do eksploatacji przez Swissair w portach lotniczych Genewa i Zurich.

● Na lotniskach amerykańskich wprowadza się szyby kuloodporne z nowego tworzywa, zwanego lexanem. Materiał ten (wytwarzany w firmie General Electric) ma 250 razy większą odporność na uderzenie niż zwykłe szkło, zaś pod wpływem kul szyby nie pękają i nie tracą przezroczystości.

● 1 października ub.r. rozpoczął się nowy rok budżetowy Pentagonu z rekordowym preliminarzem wydatków 104,3 mld dol., w czym mieszczą się również niemałe wydatki na lotnictwo. Strategiczny potencjał USA opiera się nadal na zestawie rakiet balistycznych i ciężkich bombowcach. Analizy przeprowadzone przez ekspertów wojskowych wykazały, że należy udoskonalić i zakupić bombowce typu B-1. Pentagon zgłasza więc zapotrzebowanie na 244 takich samolotów, w cenie 72+100 mln dol. (przypominamy, że bombowiec strategiczny B-17 kosztował 200 tys. dol.). Bombowiec naddźwiękowy B-1 waży przy starcie 160+180 ton. Ma zmienną geometrię skrzydeł, a maksymalna prędkość lotu wynosi 2,2+2,4 Macha. Napędzają go 4 silniki odrzutowe o sile ciągu po 13 600 kG każdy. Udzwig bombowca wynosi 40 T; przewozi on jądrowe bomby lotnicze i rakiety. Prototyp B-1 lata od 23 grudnia 1973 r. Prezydent Carter w swych przemówieniach przedwyborczych opowiadał się przeciwko temu zakupowi.

● Okruczy księżycowych skał przekazane zostały przez władze amerykańskie szefom 137 państw oraz licznym ośrodkom naukowo-badawczym i wyspecjalizowanym instytutom. Łączna waga przewiezionych na Ziemię próbek gruntu po 6 księżycowych wyprawach amerykańskich wynosi około 40 kg. Największy skład ok. 30 kg próbek — zaopatrzony w system alarmowy, dzień i noc strzeżony — znajduje się w amerykańskiej bazie lotniczej w San Antonio. Mieszczą się one w specjalnych pojemnikach wypełnionych argonem, które dokładnie zabezpieczają skały przed dostępem atmosfery ziemskiej. Za mikroskopijny kawałek księżycowego gruntu proponuje się cenę 20 000 dol.

● Placówki naukowe armii amerykańskiej i departament handlu przeprowadziły wiele badań nad możliwościami i korzyściami, jakie przynosi transport na duże odległości napromieniowanych artykułów żywnościowych. Amerykańskim kosmonautom programu Apollo 12 i 13 dostarczono chleb napromieniowany, a załogi statków kosmicznych Apollo 14 i 15 — prócz chleba — otrzymały szynkę napromieniowaną. Stosuje się do tego celu promieniowanie jonizujące promieniami gamma, których źródłem jest kobalt 60.

● Do ośrodka kosmicznego w Houston zgłosiło się wiele tysięcy kandydatów i kandydatek na szkolenie w lotach na wahadłowcach. NASA planuje, że do lipca 1978 zakończy się selekcja i na 2-letnie szkolenie skierowanych zostanie 15 pilotów i 15 navigatorów.

● W Ohio rozpoczął wytwarzać energię pierwszy z serii nowoczesnych wiatraków zaprojektowanych w NASA. Wiatrak ten ma dwa 30-metrowe śmigła i wytwarza moc 100 kW.

● Zaprezentowany przez NASA we wrześniu ub.r. w Kalifornii statek Enterprise — pierwszy z serii pięciu orbitalnych promów kosmicznych (zwanymi również wahadłowcami) odbędzie pierwszy lot w 1979 roku. Ładownia promu będzie miała wymiary 4,5 x 18 m, a więc statek będzie mógł transportować kilka satelitów o łącznej masie do 30 ton. Umieszczenie na wysokiej orbicie dwóch satelitów telekomunikacyjnych za pomocą rakiet typu Atlas-Centaur kosztuje obecnie ok. 60 mln

dol. Korzystając z promu będzie można wykonać to samo zadanie kosztem 28 mln dol. Ważna jest też możliwość odzyskania uszkodzonych satelitów. Wg J. Fletchera, kierownika NASA, korzyści jakie da w osiemdziesiątych latach stosowanie wahadłowca można oceniać na 1 mld dol. rocznie.



W. BRITANIA

● W czerwcu ub.r. Wielka Brytania wypowiedziała umowę o komunikacji lotniczej ze Stanami uznając, że nie zapewnia ona partnerom równych praw. Dążąc do zapewnienia większej równowagi w przewozach ze Stanami Zjednoczonymi, władze lotnicze Wielkiej Brytanii zażądały od towarzystw TWA i National ograniczenia liczby lotów do Londynu z Chicago i Miami.

● Zdaniem premiera Wielkiej Brytanii (po spotkaniu z prezydentem Francji) budowa pasażerskiego samolotu naddźwiękowego drugiej generacji będzie się musiała oprzeć na szerszej bazie niż Concorde. Byłoby wskazane, aby Francja i Wielka Brytania porozumiały się ze Stanami Zjednoczonymi w sprawie dalszych wspólnych prac w tej dziedzinie. Jednak kontrahenci orientują się, że do USA trzeba przyjąć z czymś nowym. Stąd wynika konieczność prowadzenia dalszych prac rozwojowych samolotu Concorde.

● W Anglii określa się pojemność kabiny samolotu Super Concorde lat 1985/90 na 270 pasażerów. Samolot o zasięgu 7500 km, wyposażony w silniki Olympus 593 (nowej generacji) będzie kosztował 600 mln franków.

● British Airways uruchomiły w ub.r. wahadłowe połączenie lotnicze pomiędzy Londynem a Edynburgiem. Łącznie w obu kierunkach w 16 rejsach dziennie przewozi się 1200+2000 pasażerów, uzyskując duże zaplecenie miejsc w samolotach. W lotach wahadłowych na trasach z Londynu do Edynburga i Glasgow wykorzystuje się 13 samolotów Trident.

● Nowym angielskim osiągnięciem w zakresie transportu poduszkościami jest opracowany w stoczni Hovermarine Transport Ltd; wielki poduszkościc o masie 100 ton, mogący zabierać 200 pasażerów. Dwusłubowy napęd zapewnia jednostce prędkość około 65 km/h, na falach o wysokości powyżej 1 m.

● W Anglii zmarł F. G. Miles, znany konstruktor lekkich samolotów, wśród nich treningowego Magistra (produkcja 1345 sztuk) i Martineta (1700 sztuk).



ZSRR

● 22 grudnia ub.r. z lotniska centralnego w Moskwie wystartował w doświadczalny rejs 4-silnikowy, 350-osobowy aerobus radziecki Il-86. Samolot ma dwa pokłady. Na dolny pasażerowie wchodzą wraz z bagażem i tu pozostawiają go w schowkach. Na górnym pokładzie znajdują się trzy salony z rządami foteli, po 9 w rzędzie. Samolot ma prędkość podróżną 900+950 km/h i zasięg powyżej 5000 km. Zasada organizacji przewozów w aerobusach polega na ograniczeniu do minimum wszelkich czynności związanych z naziemną obsługą pasażerów i ich bagażu. Il-86 będzie eksploatowany zgodnie z tą zasadą.

● Ostatnio w Związku Radzieckim wystrzelono automatyczną stację kosmiczną

Prognoz-5, która stanowi kontynuację badań przestrzeni kosmicznej, zapoczątkowanych w 1972 r. Prognoz-5 będzie prowadził badania promieniowania Słońca, strumieni plazmy słonecznej, a także pól magnetycznych w okołoziemskiej przestrzeni kosmicznej. Na pokładzie stacji zainstalowano aparaty naukową wykonaną w ZSRR, Czechosłowacji i Francji. Stacja waży 930 kg i wprowadzenie jej na przewidzianą trajektorię nastąpiło z pośredniej orbity sztucznego satelity Ziemi.

● W mieście Tynda na Bałkajsko-Amurskiej magistrali (BAM) kolejowej otwarto pierwszy port lotniczy. Obsługuje on lekkie samoloty i śmigłowce, które w regularnych rejsach pomagają przy budowie trasy. W ub.r. Aeroflot przewiózł na BAM 60 tys. pasażerów.

● Naddźwiękowy samolot pasażerski Tu-144 przeleciał w lutym trasę Moskwa — Chabarowsk, pokonując odległość 6300 km w 3 h i 23 minuty. Dotychczas przelot taki trwał około 8 godzin. Przypominamy, że Tu-144 może rozwiać do 2300 km/h. Samolot może lądować na lotniskach przeznaczonych dla odrzutowców konwencjonalnych.

● W ostatnich latach przebudowano, bądź zbudowano porty lotnicze w 70 miastach ZSRR. W obecnej 5-lacie nowe dworce lotnicze powstaną w 40 miastach. W związku z Olimpiadą (1980) rozbudowane będą porty Moskwy: Szeremietiewo i Wnukowo. Pierwszy z nich ma być gruntownie przebudowany. W br. Aeroflot uruchomił ok. 50 nowych połączeń lotniczych. Od 1 kwietnia obowiązuje podwyżka cen krajowych biletów lotniczych spowodowana wprowadzeniem do eksploatacji szybszych i bardziej komfortowych samolotów. Bilet lotniczy z Moskwy do Soczi (ok. 1400 km) kosztuje 31 rubli (poprzednio 26), a do Taszkientu (3 tys. km) — 56 rb. (poprzednio 48).

● Na zorganizowanej niedawno w ZSRR konferencji poświęconej lotnictwu zwrócono uwagę na zagadnienie bezpieczeństwa lotów oraz organizację zawodów i odpowiednio przygotowanie zawodników. Warto nadmienić, że dobry i popularny model lotni ślawniczy opracowali konstruktorzy z Kijowa.

OGÓLNE

● W połowie ub.r. — w ramach współpracy członków Paktu Atlantycznego — RFN, Wielka Brytania i Włochy przystąpiły do seryjnej produkcji samolotu bojowego MRCA Tornado (multi role combat aircraft). Prace nad projektem samolotu rozpoczęto w 1971 r. Produkcję podjęło niemiecko-brytyjsko-włoskie przedsiębiorstwo Panavia, w którym po 42% udziałów mają firmy Messerschmitt-Boelkow-Blohm i British Airway Co oraz 16% Aeritalia. W sumie 350 przedsiębiorstw będzie uczestniczyć w produkcji, zatrudniając 70 tys. pracowników. Zaplanowano wyprodukowanie 807 samolotów: 322 dla RFN, 385 dla W. Brytanii i 100 dla Włoch. Koszt przedsięwzięcia wyniesie około 15 mld dol. Warto przypomnieć, że Tornado jest samolotem dwusilnikowym, ponaddźwiękowym, o zmiennej geometrii skrzydeł, który może być używany zarówno do głębokich operacji zwiadowczych na niskich wysokościach, jak i do obrony powietrznej. Wyposażony jest w elektroniczną automatykę nawigacyjną i celowniczą. Samolot potrzebuje bardzo krótkich pasów startowych. Pierwszy seryjny Tornado wystartuje w 1979 r., zaś do 1987 r. ten typ samolotu zastąpi używane dotychczas F-104, Starfighter, Lightning, Canberra, Buccaneer i Vulcan. Przewidywana żywotność samolotu — 15 lat.

● Zakłady Frimokar oferują sprzedaż urządzenia do oczyszczania pasów startowych. Było ono przez dwa lata wyrobowywane w trudnych warunkach klimatycznych. Dwie szczytki zapewniają sześciometrową szerokość oczyszczania. Przy prędkości pracy pojazdu 5-25 km/h wydajność przekracza 15 ha/h. Urządzenie może służyć do usuwania oblodzenia.

STATYSTYKA LOTNICZA



Sily lotnicze na świecie Ameryka Południowa

CHILE	
Sily powietrzne	
B: HS Hunter	30
Douglas B-26	10
Northrop F-5	(18)
Razem	40+ (18)
R: Grumman HU-16	8
Sz: Cessna A-37	(18)
Cessna T-37	25
Beech T-34	30
DH Vampire	10
Lockheed F-80	10
Lockheed T-33	8
North American T-6	20
Razem	103+ (18)
T: Beech 99	8
Beech C-45	20
DHC Otter	6
DHC Twin Otter	7
Douglas C-47	15
Douglas DC-6	8
Lockheed C-130	2
Razem	66
H: Bell UH-1	4
Hiller UH-12	12
Sikorsky S-55T	6
Razem	22
P: Beech Twin Bonanza	5
Cessna O-1/180	10
DHC Beaver	20
Razem	35
Łącznie	274+ (36)
Sily Lądowe	
H: Bell UH-1	3
Bell JetRanger	2
Puma	6
Razem	11
P: Cessna O-1	4
Piper Turbo Navajo	1
Piper Cherokee Six	2
Razem	7
Łącznie	18
Lotnictwo Morskie	
R: Convair PBV	3
Grumman HU-16	5
Lockheed P-2	4
Razem	12
Sz: Beech T-34	6
Beech T-45	5
Douglas C-47	6
Razem	11
H: Bell 47	14
Bell UH-1	2
Bell JetRanger	4
Sikorsky H-19	4
Razem	24
Łącznie	57
Ogółem	340+ (36)
NIKARAGUA	
Sily Powietrzne	
B: Douglas B-26	5
Lockheed T-33	4
North American T-28	4
Razem	13
Sz: North American T-6	4
T: Beech C-45	4
Douglas C-47	3
IAI Arava	2
Razem	9
H: Hughes 300	2
Hughes OH-6	4
Razem	6
P: Cessna 180	10
Piper Super Cub	3
Razem	13
Ogółem	45

PERU	
Sily Powietrzne	
B: BAC Canberra	32
Dassault-Breguet Mirage	14
Cessna A-37	(24)
HS Hunter	16
Mirage 5	(8)
North American F-86	12
Northrop F-5B/F	(20/4)
Razem	74+ (52/4)
R: Grumman HU-16	4
Lockheed PV-2	4
Razem	8
Sz: Beech T-34	5
Cessna T-37	26
Cessna T-41	19
Lockheed T-33	8
Razem	58
T: Beech Queen Air	20
DHC Buffalo	16
DHC Twin Otter	8
Douglas C-47	10
Douglas C-54	4
Fokker F.28	3
Lockheed C-130/L-100	6
Razem	67
H: Alouette	12
Bell 47	20
Bell 212	17
Bell JetRanger	7
Mi-6	8
Mi-8	3
Razem	60
P: Cessna 185	5
Fairchild Porter	1
Gates Learjet 25B	2
Helio Courier	5
Pilatus Porter	(6)
Razem	13+ (6)
Łącznie	280+ (60)
Sily Lądowe	
H: Bell 47	4
P: GAF Nomad	(2)
Łącznie	8+ (2)
Lotnictwo Morskie	
H: Alouette	2
Bell 47	2
Razem	4
Ogółem	292+ (60/4)
BOLIWIA	
Sily powietrzne	
B: Canadair T-33	12
Embraer MB.326	18
North American F-51	10
North American F-86	3
Razem	43
Sz: Aerotec Uirapuru	18
Cessna T-41	6
Fokker S-11	8
North American T-6	12
North American T-28	6
Razem	52
T: Beech C-45	7
Beech King Air	1
Convair 440	5
Douglas C-47	12
Razem	18
H: Hiller OH-23	3
Hughes 500M	12
Razem	15
P: Cessna 185/U-17	15
Cessna Turbo Centurion	2
Cessna 206/310	7
Razem	17
Ogółem	145

KOLUMBIA	
Sily Powietrzne	
B: Douglas B-26	8
Mirage 5	18
Razem	26
Sz: Beech T-34	30
Cessna T-37	10
Cessna T-41	30
Lockheed T-33	10
Razem	80
T: Aero Commander	1
Beech C-45	3
Convair PBV-5	6
DHC Beaver	10
DHC Otter	4
Douglas C-47	6
Douglas C-54	10
Fokker F.28	1
HS.748	3
Lockheed C-130	3
Pilatus PC-6	6
Razem	53
H: Bell 47	20
Bell UH-1	1
Bell 212	1
Hiller UH-23	4
Hughes OH-6	12
Hughes TH-55	6
Kaman HH-43	6
Razem	50
Ogółem	209
EKWADOR	
Sily Powietrzne	
B: BAC.167	8+ (4)
BAC Canberra	5
Gloster Meteor	8
Lockheed F-80	9
Razem	30 (4)
Sz: Cessna T-41	16
Cessna Aerobat	21
Beech T-34	?
Jaguar	(12)
Lockheed T-33	5
North American T-6	?
North American T-28	8
Razem	53 (12)
T: Beech C-45	6
Douglas C-47	12
Douglas DC-6	4
HS.748	2
Razem	24
H: Alouette	6
Bell 47	3
Fairchild FH-1100	1
Razem	10
P: Cessna 150	24
Cessna 180/320	?
Convair PBV-5A	2
Fairchild Turbo-Porter	2
Learjet 25	(1)
Razem	28+ (1)
Łącznie	145+ (17)
Sily Lądowe	
T: IAI Arava	?
Short Skyvan	1
Razem	1
Lotnictwo Morskie	
P: Cessna 177	1
Ogółem	147 (17)
GUJANA	
Sily Lądowe	
T: B-N Islander	2
H: Hughes 269	2
P: Helio Courier	2
Ogółem	6

Oznaczenia: B — samoloty bojowe, R — samoloty rozpoznawcze, Sz — samoloty treningowe, T — transportowe, H — śmigłowce, P — pozostałe, w nawiasach — zamówienia
Źródła: Flight z 28.VIII.1975 r; Interavia nr 1/1975.

Śmigłowce wojskowe Europy Zachodniej

Mgr WŁODZIMIERZ WAŚKOWSKI

Przegląd rodzajów i typów śmigłowców wojsk lądowych Europy Zachodniej. Flota śmigłowcowa Włoch i RFN: ocena stanu obecnego ze względu na przewidywane zadania. Plany modernizacyjne i ich ograniczenie ze względu na trudności budżetowe.

Jak wynika z poprzednich artykułów (TLiA nr 10, 11, 12 z 1976 r. i nr 1, 2 i 3 z 1977 r.), śmigłowce stanowią trzon uzbrojenia lekkiego lotnictwa wojsk lądowych Francji i Stanów Zjednoczonych, tj. krajów, które pierwsze w świecie kapitalistycznym wyposażyły w ten sprzęt swoje związki szybkie. Pozostałe bogatsze kraje kapitalistyczne — zdając sobie sprawę ze znaczenia formacji śmigłowcowych wojsk lądowych do zwalczania broni pancernej, rozpoznania, transportu taktycznego, łączności i dowodzenia, znacznie wzrastającego z roku na rok — podążają w ślad za Francją i USA, wyposażając w miarę posiadanych środków technicznych i finansowych swoje związki szybkie wojsk lądowych właśnie w podstawowe rodzaje śmigłowców wojskowych.

Wszystkie fachowe czasopisma lotnicze i wojskowe poświęcają dużo uwagi tym sprawom, a w szczególności nowym śmigłowcom oraz rozwojowi ich taktyki.

Dla przykładu zacytujemy wnioski poważnego amerykańskiego czasopisma *Aviation Week*, w którym stwierdza się, iż wszystkie europejskie państwa, będące członkami NATO, znajdują się w trakcie rozbudowy swych formacji śmigłowcowych wojsk lądowych. Na przeszkodzie jednak stają dwa czynniki, a mianowicie:

— brak dostatecznych środków finansowych na ten cel, spowodowany recesją ekonomiczną w krajach kapitalistycznych;

— wciąż jeszcze trwający brak zdecydowanego określenia przez władze wojskowe wielu krajów (kapitalistycznych) dokładnie sprecyzowanych charakterystyk i przewidywanych osiągnięć poszczególnych rodzajów śmigłowców wojskowych ... [1].

Ten brak zdecydowania jest wynikiem zarówno trudności ekonomicznych, jak i nacisków wywieranych przez miejscowe przemysły (lotniczy, zbrojeniowy, elektroniczny) na władze wojskowe. Przemysły krajowe bowiem żądają, aby śmigłowce były albo budowane w kraju, albo też w systemie kooperacji progresywnej, na co nie zawsze pozwala ich infrastruktura techniczna.

Oba te czynniki (lub tylko jeden z nich) powodują stałe odwykanie rozwoju flot śmigłowcowych wielu krajów kapitalistycznych (jaskrawy w tym przypadku jest przykład RFN, która dopiero po kilku latach niezdecydowania, tj. w 1976 r. wybrała wreszcie rodzaj śmigłowca przeciwpancernego).

W największym skrócie przedstawiamy poniżej zapotrzebowanie na wojskowe śmigłowce i możliwości jego realiza-

cji w krajach Europy Zachodniej, omawiając bardziej szczegółowo rozwój lekkiego lotnictwa wojsk lądowych w RFN i Włoszech.

Śmigłowce do zwalczania broni pancernej

Zapotrzebowanie europejskich państw kapitalistycznych na ten rodzaj śmigłowców dotyczy przede wszystkim i tańszych, i mniej skomplikowanych typów, a więc śmigłowców prostych w budowie i w eksploatacji, o mniej kosztownym wyposażeniu elektronicznym (nawigacja, układy naprowadzania i odpalania) i masie całkowitej w locie operacyjnym nie przekraczającej około 3500 kg. Z zawartych ostatnio kontraktów wynika jednak, że śmigłowce te będą jeszcze lżejsze (około 2500 ÷ 3000 kg). Zapotrzebowanie na ten sprzęt jest znaczne: tylko RFN planuje budowę około 250 śmigłowców do zwalczania broni pancernej. Wielka Brytania przeznaczą na ten cel wielozadaniowe śmigłowce WG-13 Westland Lynx, które mają się znajdować w eksploatacji co najmniej jeszcze do 1985 ÷ 1987 r.

Grecja, Norwegia, Szwajcaria, Hiszpania, Holandia, Dania, Szwecja i Turcja wyrażają chęć zakupu nowych śmigłowców przeciwczołgowych, ale do końca 1976 r. jeszcze nie sprecyzowały ani ich typu, ani też nie nawiązały konkretnych negocjacji z potencjalnymi dostawcami.

Kilka państw śródziemnomorskich (Hiszpania, Włochy, Grecja i Turcja) wyrażają duże zainteresowanie amerykańskimi przewodowo kierowanymi pociskami przeciwpancernymi TOW, a nawet przeprowadzają z nimi próby (Włochy), co zdaniem czasopisma *Aviation Week* może doprowadzić do zakupu tych pocisków oraz śmigłowców przystosowanych do ich odpalania, a więc amerykańskich śmigłowców rodziny AH-1, a może nawet i AAH. Zdaniem jednak autora niniejszego szkicu, zakup przez te cztery państwa amerykańskich śmigłowców jest — zważywszy na ich cenę — bardziej niż problematyczny (od 1700 tys. dol. w górę za śmigłowiec AH-1 i znacznie powyżej tej sumy za śmigłowce AAH). Przy okazji pragniemy przypomnieć, iż tylko jedno urządzenie elektroniczne (noktowizory zainstalowane w śmigłowcu AAH) kosztuje 500 000 dol., a więc prawie 2/3 kosztu przeciwpancernej odmiany europejskiego wielozadaniowego.

Autor jest przekonany, iż w przypadku zakupienia przez jedno z tych państw pocisków TOW lub licencji na ich produkcję (co odnosi się praktycznie jedynie do Włoch), nabydą one oprócz pocisków wyłącznie urządzenia do naprowadzania i odpalania, nigdy zaś nie będą dysponowały odpowiednimi funduszami dla wyposażenia swego lotnictwa lekkiego wojsk lądowych w amerykańskie śmigłowce II generacji, przeznaczone do zwalczania broni pancernej, chyba



Rys. 1. Śmigłowiec przeciwczołgowy Westland WG-13 Lynx.
Fot. A. Glass



Rys. 2. Ciężki śmigłowiec transportowy i desantowy Westland Commando (SH-53)



Rys. 3. Łącznikowo-rozpoznawczy włoski śmigłowiec AB-206 Jet Ranger

iz będą to najnowsze AAH dla ubogich, czyli odmiana przeciwzołgowych wielozadaniowych śmigłowców Hughes M-D Defender.

Śmigłowce transportu taktycznego

Państwa Zachodniej Europy zdają sobie sprawę z konieczności unowocześnienia floty śmigłowców taktycznego transportu, ale również i w tym przypadku na przeszkodzie staje brak wolnych funduszy.

RFN będzie — według oświadczenia wiceministra uzbrojenia tego kraju [2] — użytkowała jeszcze przez około 10 lat posiadane (już przestarzałe) 350 śmigłowców amerykańskiej rodziny UH-1 (budowanych na licencji w RFN); Anglia również jeszcze przez co najmniej 10 lat francusko-brytyjskie Puma. Natomiast Francja w latach 1981 ÷ 1982 planuje wyposażać swoje formacje śmigłowcowe lekkiego lotnictwa wojsk lądowych w unowocześnione Puma, tj. w Super Puma, do których zostało wprowadzone ponad 450 zmian konstrukcyjnych, a moc ich silników zwiększono o 800 KM (do 3600 KM), zaś dopuszczalne obciążenie przekładni silników do 2000 KM [3].

Kraje mniejsze (np. Holandia) lub uboższe (np. Włochy) dopiero teraz ustalają programy modernizacji swoich flot śmigłowców transportu taktycznego.

Śmigłowce zwiadowcze

Wydaje się, iż w najbliższym dziesięcioleciu rynek tego względnie najtańszego sprzętu będzie się szybko rozwijał, tak ze względu na zakupy dokonywane przez kraje kapitalistyczne, które nie miały jeszcze w uzbrojeniu lekkiego lotnictwa wojsk lądowych śmigłowców zwiadowczych (Hiszpania i Grecja), jak i przez państwa zmuszone do wymiany przestarzałego sprzętu, np. Alouette II (oblot w 1955 r.) czy Bell-47 (oblot w 1947 r.) na śmigłowce II generacji. RFN wymienia swoje Alouette II na 300 śmigłowców Bo-105 miejscowej produkcji, Anglia i Francja na Gazelle, a może w późniejszym okresie na Dauphin lub Ecureuil. Holandia już zakupiła dla tego celu 30 śmigłowców Bo-105.



Rys. 4. Śmigłowiec transportu i manewru taktycznego AB-206 (UH-1D)

Równocześnie jednak w kilku krajach dojrzała koncepcja, aby śmigłowce zwiadowcze uzbroić w pociski przeciwpancerne i w ten sposób, tańszym kosztem, uzupełnić albo utworzyć formacje śmigłowców przeciwzołgowych. Jest to jednak tylko namiastka, która nigdy nie zastąpi śmigłowców przeciwzołgowych, pozwalających dzięki swej specjalnej konstrukcji na efektywne zwalczanie broni pancernej przeciwnika.

Ciężkie śmigłowce wojskowe

Jest to sprzęt, na który zapotrzebowanie w krajach europejskich jest (i prawdopodobnie będzie jeszcze długo) najmniejsze, ich koszt bowiem jest bardzo wysoki. RFN nie zamierza powiększać swej floty śmigłowców Sikorsky SH-53 (wszystkie rodzaje broni mają w swej dyspozycji 85 sztuk). Hiszpania ma podobnie jak i Turcja po 6 ciężkich śmigłowców Boeing-Vertol CH-47. Wielka Brytania przed kilku laty zamierzała nabyć 44 sztuki SH-53, ale ograniczyła się do 15 sztuk. Francja produkuje swoje Super Frélon na eksport i łącznie zbudowała 97 sztuk, z czego dla własnych potrzeb użytkuje 23 sztuki (22 marynarka wojenna i 1 w ALAT, służący do prób nowych urządzeń).

Śmigłowce włoskiego Lekkiego Lotnictwa Wojsk Lądowych ALE

Po drugiej wojnie światowej i przystąpieniu Włoch do Paktu Atlantyckiego Stany Zjednoczone zaczęły wyposażać swego nowego sojusznika w lekkie samoloty rozpoznawcze i treningowe Piper L-18 i Piper L-21 (1950 r.). Wówczas również został założony Ośrodek Szkolenia Oficerów — Obserwatorów Lotniczych Artylerii (w tym miejscu pragniemy zwrócić uwagę na analogiczny początek rozwoju lekkiego lotnictwa wojsk lądowych we Francji, którego rozwój dla artylerii; patrz TLiA nr 2 z 1977 r.).

Elewi Ośrodka po uzyskaniu dyplomu pilota byli następnie przydzielani do poszczególnych pułków artylerii lub czolągów dla celów rozpoznania, łączności i fotografii lotniczej. W rok później Ośrodek został przekształcony w Centrum Szkolenia Lotniczego Lekkiego Lotnictwa Wojsk Lądowych — CAALE. Tę też datę (1951 r.) Włosi uznali za chwilę powołania do życia lekkiego lotnictwa swych wojsk lądowych: ALE (Aviazione Leggera del Esercito) [4].

Doświadczenie uzyskane przez Francję w Południowo-Wschodniej Azji oraz podczas Brudnej Wojny w Algierze i przez Stany Zjednoczone w Korei (lata 1952 ÷ 1956) dowiodły Włochom, jak wielki potencjalny wpływ może mieć użytkowanie śmigłowców w warunkach polowych.

W tym czasie, zgodnie z tendencją panującą na światowych rynkach lotniczych, dwie włoskie firmy Agusta i Siai Marchetti zaczęły kłaść podwaliny dla rozwoju bazy produkcyjnej przemysłu budowy śmigłowców, oczywiście mając przede wszystkim na uwadze produkcję licencyjną, a dopiero w dalszej kolejności budowę śmigłowców według własnych konstrukcji (TLiA nr 3/1976).

Na początku lat pięćdziesiątych Dowództwo Wojsk Lądowych Włoch zakupiło w Stanach Zjednoczonych pierwszą partię lekkich śmigłowców łokowych rodziny Bell-47. Były to śmigłowce Bell-47G i Bell-47J. Po rozpoczęciu licencyjnej produkcji przez Agusta włoskie wojska lądowe zaczęły zaopatrywać się w ten sprzęt w firmie krajowej. Zakupione Belle miały przede wszystkim służyć jako sprzęt rozpoznania łączności, ale przeprowadzone próby użycia przewoźno kierowanych pocisków I generacji i rakiet, w które zostały wyposażone Belle, przekonały dowództwo tej broni, iż ich przydatność na polu walki może być znaczna. Były to jednak próby i badania, które zaowocowały dopiero w przyszłości.

Prawdziwy skok w tę przyszłość został dokonany po zakupie przez Agusta (na wniosek odpowiednich władz wojskowych) średnich wielozadaniowych śmigłowców Bell-204 i Bell-205, tj. amerykańskich wojskowych UH-1A i UH-1D Iroquois, które zostały oznaczone we Włoszech symbolem AB (Agusta-Bell). Potem przysłała kolej na zakup licencji na lekkie śmigłowce Bell-206 Jet Ranger, wreszcie Włochy nabyły od Boeinga licencję na produkcję ciężkich śmigłowców Boeing-Vertol CH-47 Chinook.

Dzięki bardzo rozwiniętemu eksportowi produkcja śmigłowców we Włoszech nabrała rozmachu, różnorodność zaś rodzajów budowanych śmigłowców zapewniła wojskom lądowym możliwość utworzenia wyspecjalizowanych (jak na lata sześćdziesiąte i początek lat siedemdziesiątych) formacji śmigłowcowych.

Na przełomie lat 1975/1976 flota śmigłowców Włoch zajmowała pod względem liczby jednostek piąte miejsce wśród krajów kapitalistycznych (po Stanach Zjednoczonych, Wielkiej Brytanii, Francji i RFN).

Skład floty śmigłowców wojskowych we Włoszech w 1975 r. przedstawiał się następująco:

— Lotnictwo Wojskowe: 90 sztuk AB-47, 60 szt. AB-204, 90 szt. AB-205, 50 szt. AB-206; razem 290 śmigłowców;

— Lotnictwo Morskie: 12 sztuk AB-47, 32 szt. AB-204 i 24 szt. ciężkich śmigłowców morskich Sikorsky SH-3D, zakupionych w Stanach Zjednoczonych; razem 68 śmigłowców;

— Lotnictwo lekkie wojsk lądowych ALE: 120 sztuk AB-47, 50 szt. AB-204, 30 szt. AB-205, 60 szt. AB-206 (+ 30 zamówionych) i 6 szt. Chinook (+ 20 zamówionych); razem 266 śmigłowców [5], [6].

Łącznie zatem flota wojskowych śmigłowców we Włoszech wynosiła 624 śmigłowce. Dla porównania przytoczmy liczbę wojskowych śmigłowców w Wielkiej Brytanii (949 sztuk), Francji (746 sztuk) i RFN (695 sztuk).

Odmienne niż w krajach kapitalistycznych o najwyższym potencjale ekonomicznym przedstawia się włoska koncepcja użycia samolotów w jednostkach lotniczych wojsk lądowych. Podczas gdy Francja i RFN praktycznie likwidują eskadry samolotów ALAT lub Heeresfliegeramt, Włochy bynajmniej nie rezygnują z dalszego wyposażenia jednostek ALE w samoloty. Zdaniem dowódców ALE, lekkie samoloty w niektórych przypadkach są bardziej przydatne niż śmigłowce, zwłaszcza do rozpoznania i fotografii lotniczej celów znajdujących się w dalszej odległości od linii frontu niż wynosi zasięg śmigłowców. Ponadto wg ALE samoloty mają wyższą zdolność przetrwania wobec przeciwdziałania nieprzyjaciela.

Teza głoszona przez włoskich strategów wydaje się co najmniej kontrowersyjna. Tak iż autor skłonny jest sądzić, że to względy natury ekonomiczno-oszczędnościowej, a nie wyższa przydatność samolotów, spowodowały przedłużenie użycia samolotów w jednostkach lotnictwa wojsk lądowych (lekki wojskowy samolot w rodzaju używanych przez ALE kosztuje około 30 tys. dol., podczas gdy nieuzbrojony Jet Ranger 170÷180 tys. dol. — w zależności od wyposażenia) [7].

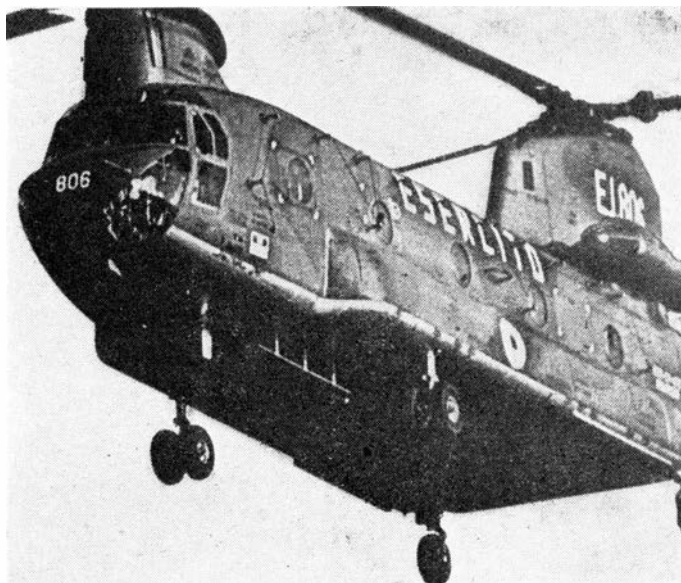
ALE znajduje się obecnie na etapie wymiany wysłużonych amerykańskiej Piper L-18, Piper L-21 i Cessna L-19 na krajowej produkcji turbinowe SIAI — Marchetti SM-1019 (modyfikacja L-19). Zaletą tych samolotów z punktu widzenia ekonomiki produkcji jest fakt, iż zarówno SM-1019 jak i Jet Rangery napędzane są tymi samymi silnikami Allison 250—C20, produkowanymi na zażądanie licencji przez Fiat [8].

W trakcie obchodów ćwierćwiecza istnienia ALE (1951 ÷ ÷ 1976 r.) Włosi z emfazą podkreślali, iż lekki sprzęt tych formacji wylatał już 900 000 godzin. Naszym zdaniem w porównaniu z nalotem formacji powietrznych wojsk lądowych np. Francji, liczba godzin wylatanych przez ALE nie jest znów tak imponująca: tylko formacje szkolne francuskiego ALAT w ośrodkach w Luc i Dax mają podobny nalot, nie mówiąc już o jednostkach liniowych, których roczny nalot wynosi średnio 175 000 godzin.

Ordre de Bataille ALE

ALE podlega Naczelnemu Dowództwu Wojsk Lądowych Włoch. Samodzielne formacje ALE mają w swej dyspozycji: dowództwa okręgów wojskowych, korpusy i dywizje wojsk lądowych, a dwie jednostki podlegają bezpośrednio szefowi sztabu generalnego wojsk lądowych (I pułk ciężkich śmigłowców Antares i Ośrodek Szkolenia Lotniczego Wojsk Lądowych). I pułk Antares składa się z trzech eskadr, z czego dwie eskadry wyposażone są w śmigłowce Chinook, a jedna w wielozadaniowe AB-205. CH-47 Chinook może zabrać na pokład 33 uzbrojonych żołnierzy albo przetransportować na średniej odległości 9÷11 ton ładunku (w zależności od jego gabarytu). Antares jest formacją wydzieloną i autonomiczną, służącą do szybkich przetransportów oddziałów lub zaopatrzenia na niewralgiczne miejsca frontu.

Dowództwom okręgów wojskowych podlegają grupy śmigłowców Jet Ranger i bliżej niewyspecyfikowana liczba samolotów. Dowódcy korpusów mają w swej dyspozycji operacyjne formacje śmigłowców. W zależności od lokalizacji, jest to zróżnicowana liczba eskadr AB-205 i AB-206 oraz po jednym pułku lekkich samolotów. Dywizje są wyposażone w jedną eskadrę rozpoznawczą AB-206. Zaplecze techniczne ALE składa się z trzech ośrodków remontowych w Bracciano, Bolonii i Ora al Serro; czwarty ośrodek — prze-



Rys. 5. Ciężki śmigłowiec transportowy CH-47 Chinook

znaczony specjalnie dla obsługi I pułku Antares — budowany jest w Viterbo, tj. w bazie tego pułku.

CAALE — Ośrodek Szkolenia Lotniczego ALE — przyjmuje wyłącznie elewów, którzy już mają licencję uzyskaną w jednej ze szkół pilotażu lotnictwa wojskowego. W CAALE elew przechodzi sześciomiesięczny trening specjalistyczny, zgodnie z wymogami stawianymi pilotom ALE. Są to loty na bardzo niskim pułapie, loty bez widoczności i międzyprzeszkodami, loty IFR, treningi w poszczególnych operacjach (łączność, rozpoznanie, przeciwdziałanie elektroniczne itp.), szkoła strzelecka, bezpośrednie wsparcie ogniowe itp.

Do treningów w lotach taktycznych używane są w ALE jako pierwsze śmigłowce AB-206, następnie zaś wielozadaniowe AB-204 lub AB-205. Szczytem kariery pilota ALE jest dowodzenie śmigłowcem Chinook. W celu wytypowania najlepszych pilotów dla Chinooka ALE przeprowadza bardzo ostrą selekcję. Podstawą wytypowania pilota Chinooka jest wylatanie co najmniej 500 h, w tym 250 h na wielozadaniowych śmigłowcach AB-205. Ponadto kandydat na pilota Chinooka przechodzi jeszcze wiele badań sprawnościowych i egzaminy [9].

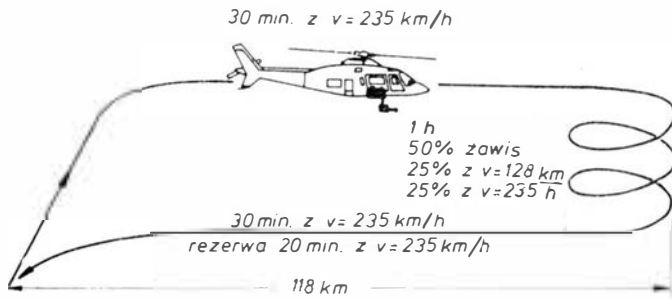
Jak można ocenić — w świetle wyżej przytoczonego opisu monograficznego — wartość ALE jako formacji bojowej?

W tym miejscu nasuwa się jedno tylko określenie: jak na kraj nienajbogatszy, walczący z wielkimi trudnościami ekonomicznymi, ALE dysponuje pokazną flotą śmigłowcową. Jest to jednak flota, której sprzęt już jest przestarzały w stosunku do postulatów stawianych przez współczesne warunki walki. Jest to sprzęt, który był skuteczny w czasie kampanii wietnamskiej, kiedy środki przeciwdziałania nieprzyjaciela były mało efektywne, ale swoją efektywność sprzęt znajdujący się w wyposażeniu ALE traci w miarę upływu czasu. Czym bowiem ALE dysponuje?

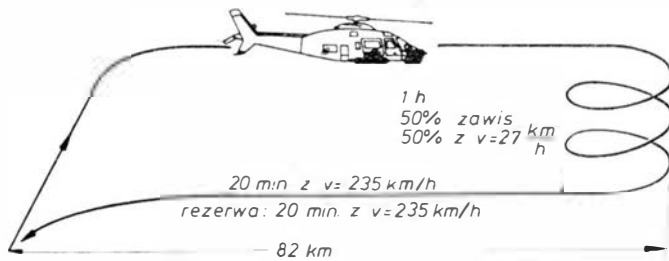
● Śmigłowce AB-47 z napędem łokowym utraciły całkowicie swoje znaczenie militarne. Wszystkie państwa albo z nich zrezygnowały, albo też są w trakcie wymiany Bell-47 na śmigłowce nowocześniejsze. Francja przed 17 laty prze-



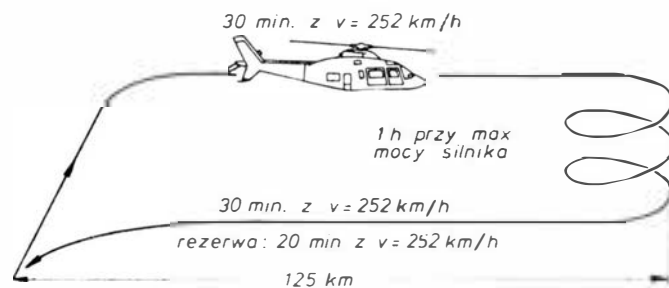
Rys. 6. Wielozadaniowy i przeciwczołgowy śmigłowiec Agusta A-109 Hirundo.



Odmiana rozpoznawcza i bliskiego wsparcia ogniowego



Odmiana przeciwczołgowa



Odmiana dla przeciwdziałania elektronicznego

Rys. 7. Typowe zadania bojowe śmigłowca A-109 Hirundo

kazała je do demobilu; Japonia część swych Bell-47 wypożyczyła w napęd turbinowy, resztę sprzedała prywatnym przedsiębiorcom rolniczym. W ALE zaś liczba Bell-47 sięga ponad 45% całego wyposażenia floty śmigłowcowej. Komentarz jest tu zbędny.

● Śmigłowce AB-204 i AB-205 znajdują się jeszcze w uzbrojeniu wielu państw kapitalistycznych, ale oba państwa przodujące w dziedzinie budowy śmigłowców (Stany Zjednoczone i Francja) doszły do przekonania, iż wobec potęgującego się przeciwdziałania są one przestarzałe i nie spełniają warunków wymaganych od współczesnych śmigłowców manewru i transportu taktycznego. Dlatego też Stany Zjednoczone i Francja już od siedmiu lat pracują nad następcami UH-1H i Pumy. Nowe śmigłowce transportu i ma-



Rys. 8. Śmigłowiec bliskiego wsparcia Bo-105M. Fot. A. Glass

newru taktycznego zaczną wchodzić w wyposażenie lekkiego lotnictwa wojsk lądowych tych krajów na przełomie bieżącej i następnej dekady. Natomiast nie mamy żadnych wiadomości, aby i Włochy również miały zamiar unowocześnić swoją flotę takich śmigłowców.

● Śmigłowce Chinook są nowoczesne i efektywne, ale jeżeli zamówione 20 sztuk już znajduje się w wyposażeniu ALE — Włochy mają ich zaledwie dwie eskadry, tj. 26 sztuk.

Do unowocześnienia floty ALE Włosi zamierzają wykorzystać śmigłowce A-109 Hirundo własnej konstrukcji.

Odmiany wojskowe śmigłowców Agusta A-109 Hirundo

Wojska lądowe Włoch po wielu latach prób wreszcie zdecydowały się na zamówienie pierwszej próbną partii odmian wojskowych śmigłowców Hirundo. Zamówienie opiewa na dostawę 5 sztuk, z czego 3 sztuki będą miały charakter śmigłowców wielozadaniowych, a pozostałe dwa — przeciwczołgowych wyposażonych w pociski TOW. Równocześnie Agusta prowadzi negocjacje z Wenezuelą w sprawie dostaw 8÷9 przeciwczołgowych Hirundo.

Z uwagi na dosyć duże wymiary Hirundo oraz wyposażenie go w dwa silniki Allison 250-C20B o mocy po 420 KM, istotnie może on być wykorzystywany do pięciu odrębnych zadań: transportu, rozpoznania i łączności, rozpoznania walką, przeciwczołgowych, wsparcia ogniowego. Może być też użyty do przeciwdziałania elektronicznego.

W dwu pierwszych przypadkach Hirundo może transportować 7 pasażerów i pilota lub 5 żołnierzy z pełnym wyposażeniem i pilota. W odmianie sanitarnej Hirundo zabiera dwoje noszy i lekarza; odmiana rozpoznawcza jest wyposażona w 14 rakiet 70 mm i karabin maszynowy. W odmianie rozpoznawczej Hirundo zabiera 430 kg paliwa.

Odmiana przeciwczołgowa wyposażona jest w 4 pociski TOW o łącznej masie 148 kg, a zabiera 2 członków załogi i 365 kg paliwa. Odmiana przeciwdziałania elektronicznego (załoga: pilot i 2 operatorów, o masie 290 kg — zespół urządzeń elektronicznych (210 kg) i 430 kg paliwa.

W tym miejscu autor pragnie powtórzyć swoje zastrzeżenia przedstawione we wstępie: wielofunkcyjność konstrukcji Bo-105, Gazelle i Hirundo nie zapewniają najwyższej efektywności działania. Dla każdej misji — co podkreślamy — konieczne jest opracowanie specjalnej, celowej konstrukcji, na co jednak nawet najbogatsze średnie państwa (RFN, Francja, Anglia) — z wyjątkiem krajów petrodolarowych (chodzi o możliwość zakupów — vide Iran i Arabia Saudyjska) — nie mogą sobie pozwolić [10].

Śmigłowce Lotnictwa Wojsk Lądowych RFN

Flota śmigłowcowa Lotnictwa Wojsk Lądowych RFN Heresflieger zajmuje drugie miejsce w tej dziedzinie po Stanach Zjednoczonych, a wyprzedza Francję, Wielką Brytanię i Włochy (pod względem liczby śmigłowców wojskowych RFN zajmuje czwarte miejsce wśród krajów kapitalistycznych).

Należy zwrócić uwagę jeszcze na jeden fakt. Otóż lotnictwo wojsk lądowych RFN dysponuje największym parkiem śmigłowców ciężkich (75 sztuk w 1975 r., a oprócz tego ma zamówione 40 sztuk ciężkich Sikorsky SH-53). Zjawisko to dowodzi, iż koncepcja taktyczna wojsk lądowych RFN znacznie odbiega np. od francuskiej, która praktycznie zrezygnowała z użycia ciężkich śmigłowców.

Skład floty śmigłowcowej wojsk lądowych przedstawia się następująco:

- lekkie rozpoznawcze, łącznikowe i przeciwczołgowe: 230 sztuk Alouette II;
- wielozadaniowe i manewru taktycznego: 350 sztuk amerykańskich rodziny UH-1;
- ciężkie transportowe: 70 sztuk Sikorsky SH-53 (+ 40 zamówionych) [11], [12].

Pomimo tak imponującej floty, RFN w oparciu o swoje nowo opracowane doktryny (strategiczną i taktyczną) doszła do wniosku, iż jej flota śmigłowcowa nie będzie mogła — w przypadku ewentualnego konfliktu zbrojnego — wypełnić roli, którą jej wyznacza taktyka działań na polu walki. Przyczyną jest przestarzałość części wyposażenia.

Z tego względu zachodzi konieczność pilnej wymiany Alouette II, liczących sobie od chwili oblotu już 22 lata. Również w niedalekiej przyszłości musi być zmodernizowany park śmigłowców UH-1, które pod względem osiągnięć i



Rys. 9. Uzbrojenie przeciwczołgowe śmigłowca Bo-105 M

zdolności przetrwania nie będą odpowiadać warunkom, jakie obecnie stawiane są śmigłowcom transportu i manewru taktycznego. Ponadto Heeresflieger nie ma specjalnych śmigłowców przeznaczonych wyłącznie do zwalczania broni pancernej. A więc nie tylko modernizacja floty śmigłowcowej czeka Heeresflieger RFN, lecz również konieczność stworzenia floty śmigłowców przeciwpancernych. Jest nad czym się zastanowić, gdyż przebrojenie lotnictwa wojsk lądowych RFN będzie bardzo kosztowne, nawet dla tego państwa, które w odróżnieniu od innych krajów kapitalistycznych może się poszczycić najlepszą sytuacją gospodarczą w dobie obecnej recesji ekonomicznej.

Jaką drogę wybrać? Jaki sprzęt musi być kupiony w najkrótszym czasie? Jakie charakterystyki i osiągi mają mieć nowe śmigłowce? Na te tematy toczą się od kilku lat nieprzerwane dyskusje w gronie ekspertów Ministerstwa Obrony RFN, ekonomistów i publicystów wojskowych.

Podsumowanie dyskusji znajdujemy w wypowiedzi podpułkownika Muellera z Centrali Zaopatrzenia Wojsk Lądowych Ministerstwa Obrony RFN, dotyczącej wymienionych problemów.

Ppłk Mueller wysuwa koncepcję, iż w skład Heeresflieger muszą wchodzić następujące rodzaje śmigłowców (oprócz niewielkiej liczby samolotów transportowych o charakterystykach i osiągnięciach zbliżonych do samolotów Dornier Do-27 lub Rockwell OV-10; Heeresflieger ma w swym wyposażeniu po 18 sztuk obu tych rodzajów samolotów):

- śmigłowce łącznikowe i rozpoznawcze,
- śmigłowce przeciwczołgowe (specjalne),
- średnie i ciężkie śmigłowce transportu i manewru powietrznego.

Dalszy postulat ppłk Muellera brzmi: *wszystkie śmigłowce powinny mieć tak opracowaną konstrukcję, aby zapewniła ona największą efektywność działania ich poszczególnym rodzajom. A więc bardzo daleko posunięta specjalizacja konstrukcji, a nie jej wielofunkcyjność.*

Zakres działania poszczególnych rodzajów śmigłowców Heeresflieger zdaniem Muellera ma się przedstawiać następująco:

- śmigłowce łącznikowe i rozpoznawcze: naprowadzanie, rozpoznanie, łączność, obserwacja i wczesne ostrzeżenie;
- śmigłowce przeciwczołgowe: zwalczanie broni pancernej przeciwnika z powietrza;
- śmigłowce (średnie i ciężkie) transportu i manewru powietrznego: operacje desantowe, transport logistyczny, manewr taktyczny, ewakuacja rannych i jako powietrzne stanowisko dowodzenia.

Jak z powyższego podziału zadań wynika, sztaby zachodnoniemieckich sił zbrojnych szczególną wagę przykładają do działań śmigłowców transportu i manewru taktycznego.

Wszystkie wymienione zadania wyznaczone dla śmigłowców Heeresflieger zdaniem rzecznika Ministerstwa Obrony RFN muszą być również przeprowadzane w złych warunkach atmosferycznych i w nocy.

W rozumieniu zachodnoniemieckim, loty w złych warunkach atmosferycznych to loty przy widzialności mniejszej niż 800 m, spowodowanej gwałtownymi opadami, niskim pułapem chmur, zamgleniem czy burzą piaskową; a loty w nocy oznaczają loty przy braku widzialności punktów orientacyjnych na ziemi, a więc w okresie bezksiężycowym, praktycznie loty IFR.

Nasuwa się pewna uwaga: wymagania stawiane zachodnoniemieckim pilotom śmigłowców wojskowych są znacznie skromniejsze niż francuskie. Dążeniem ALAT jest przeprowadzanie lotów w każdych warunkach atmosferycznych, a więc również wówczas, gdy zagraża wirnikom oblodzenie.



Rys. 10. Wielozadaniowy i przeciwczołgowy śmigłowiec Hughes M-26 Defender

Problem ten zdaje się będzie już wkrótce rozwiązany, gdyż realizacja wyposażenia francuskich śmigłowców w urządzenie przeciwoblodzeniowe zależy jedynie od kredytów budżetowych asygnowanych na ten cel.

Taktyka poszczególnych rodzajów śmigłowców Heeresflieger

Przy dalszej analizie rodzajów operacji przeprowadzanych przez śmigłowce Heeresflieger wyłaniają się następujące kwestie:

— Jakie operacje mają być przeprowadzane przez pojedyncze śmigłowce, a jakie grupowo?

— W jakim czasie może nastąpić odlot po otrzymaniu rozkazu?

— Czy śmigłowce zawsze muszą wspierać oddziały naziemne, do których są przydzielone?

Odpowiedzi na te pytania podaje również ppłk Mueller:

● Śmigłowce łącznikowe i rozpoznania w zasadzie przeprowadzają loty pojedynczo; okres przygotowania do lotu jest bardzo krótki: dla efektywnego przeprowadzania akcji konieczne jest wyposażenie śmigłowca w zespół odpowiednich urządzeń rozpoznawczych; w zasadzie śmigłowce te nie włączają się do działań jednostek naziemnych.

● Śmigłowce przeciwczołgowe działają w grupach liczących minimum po siedem maszyn (*Schwarm-eskadra*) lub w składzie trzech eskadr (*Staffel-dywizjon*). Mogą jednak również operować w większych zgrupowaniach, jak brygada lub dywizja śmigłowców przeciwczołgowych. Regulamin Heeresflieger przewiduje, że początek operacji musi nastąpić nie później niż w godzinę po otrzymaniu rozkazu.

● Śmigłowce transportu i manewru taktycznego działają wyłącznie grupowo. Wyjątkowo w kluczach (2 śmigłowce), np. przy ewakuacji rannych albo pilnych dostawach amunicji lub części zamiennych. Operację desantowania w zasadzie przeprowadza kilka dywizjonów. Podobnie jak w przypadku śmigłowców przeciwpancernych, przygotowanie do operacji nie może trwać dłużej niż 1 h (dla większych operacji). Desantowanie odbywa się po obu stronach pasa przyfrontowego.

Poniżej podane zasady dowodzenia i przygotowania operacji odnoszą się do wszystkich rodzajów śmigłowców wojsk lądowych i są pomocne przy ustalaniu koncepcji systemu prowadzenia lotów:

— śmigłowce operacyjne bazują w odległości 50÷100 km od przedniej linii własnych oddziałów; miejsca bazowania są zmieniane nie rzadziej niż raz na dwa dni;

— ześrodkowanie śmigłowców w bazach: śmigłowce łącznikowe i rozpoznania w składzie dywizjonów, śmigłowce przeciwczołgowe w składzie pułku, śmigłowce transportu i manewru powietrznego w składzie pułku;

— wszystkie operacje będą przeprowadzane w locie koścącym, zaczynając od odległości 30 km od przedniej linii nieprzyjaciela.

Mając na względzie wszystkie powyższe postulaty, ppłk Mueller stwierdza, iż śmigłowce znajdujące się obecnie w Heeresflieger nie są zdolne do ich spełnienia [13].

Śmigłowce łącznikowe i rozpoznania

Najpilniejszą potrzebą Lotnictwa Wojsk Lądowych RFN jest obecnie wymiana 230 Alouette II. Kwestię tę dowództwo formacji śmigłowcowych może względnie łatwo rozwiązać, jako że firma Messerschmitt-Boelkow-Blohm produkuje sprzęt cywilny, który po odpowiednim wyposażeniu w wojskowe urządzenia i uzbrojenie odpowiadać może wymaganiom stawianym przez Heeresflieger. Mowa tu o śmigłowcach Boelkow Bo-105, napędzanych dwoma silnikami Allison 250 C-20B o mocy po 421 KM. Śmigłowce te z uwagi na dobre osiągi cieszą się sporym popytem. Do 1.01.1976 r. MBB zbudował już 290 Bo-105, a na przełomie lat 1975/1976 tempo produkcji wynosiło po 8,5 sztuk miesięcznie.

Ministerstwo Obrony RFN zamówiło w IV kwartale 1975 r. 227 śmigłowców Bo-105 (pierwotnie planowano zakup 350 sztuk), adaptowanych do potrzeb łączności i rozpoznania, zgodnie z wymaganiami Heeresflieger. Śmigłowce mają oznaczenie Bo-105M (M = wojskowe).

Przewiduje się, iż ta liczba Bo-105M będzie dostarczona w dwu partiach do 1982 r. Początek dostaw został wyznaczony na pierwsze miesiące 1979 r. Od tego roku tempo produkcji Bo-105 (cywilnych i wojskowych) ma wzrosnąć do 4,5 sztuk tygodniowo [14].

Śmigłowce transportu i manewru powietrznego

Wydaje się bardziej niż prawdopodobne, iż około 350 śmigłowców rodziny UH-1 będzie jeszcze w wyposażeniu Heeresflieger co najmniej do 1985 r., tj. o kilka lat dłużej niż to było planowane przy rozpoczęciu ich produkcji. Ponieważ sprzęt ten ulega moralnemu i fizycznemu starzeniu, Ministerstwo Obrony RFN powołało zespół, który ma opracować założenia dla następnej generacji średnich śmigłowców transportu i manewru taktycznego. Można przypuszczać, iż będzie on wzorowany na amerykańskich UTTAS.

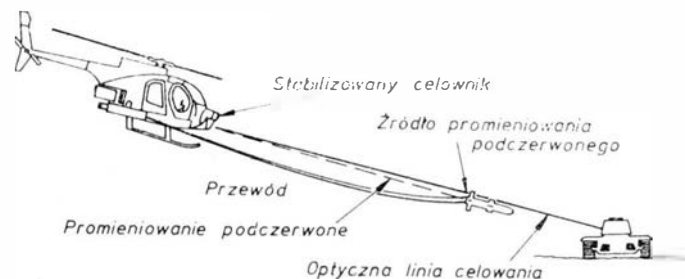
Prawdopodobnie najdłużej pozostaną w wyposażeniu Heeresflieger ciężkie śmigłowce transportowe SH-53. Po dostawie zamówionych 40 sztuk SH-53 flota ciężkich śmigłowców Heeresflieger będzie wynosiła około 100 sztuk (uwzględniając kasacje). Ta liczba śmigłowców zapewni operatywność co najmniej do lat 1990–1992.

Śmigłowce przeciwczołgowe

Jeszcze w okresie przed recesją RFN zamierzała stworzyć wielką flotę śmigłowców przeznaczonych wyłącznie do zwalczania broni pancernej. Wówczas również (przed pięciu laty) zostało zawarte porozumienie pomiędzy zachodniemieckim MBB a włoską Agusta o wspólnym prowadzeniu studiów i prac rozwojowych nad śmigłowcem przeciwczołgowym II generacji. Włoskie oznaczenie: Agusta A-129; zachodniemieckie: Bo-115. Zapotrzebowanie strony zachodniemieckiej opiewało na 250 sztuk Bo-115.

Projekt MBB charakteryzował się nowoczesnym rozwiązaniem konstrukcji (wąska kabina, strzelec-operator i pilot siedzą podobnie, pilot za operatorem o 25° wyżej, konstrukcja Bo-115 miała być poważnie wzmocniona w porównaniu ze standardowym Bo-105), pełnym wyposażeniem elektronicznym (zespół celowania i odpalania pocisków HOT, zespół przyrządowo-nawigacyjnych, w tym IFR itp.) i silniejszym uzbrojeniem: 6 pocisków HOT lub uzbrojenie alternatywne. Kolejne odmiany Bo-115, po dalszym wzmocnieniu konstrukcji, miały być uzbrojone w 8 pocisków HOT [2]. W związku ze znacznym zwiększeniem uzbrojenia i wzmocnieniem konstrukcji masa obliczeniowa w locie Bo-115 wzrosła do około 3200 kg, wobec czego silniki napędzające Bo-105 i Bo-105M okazały się za słabe. W tych warunkach należało użyć silników o większej mocy, np. Allison 250—C30 lub Lycoming LTC-101, które wówczas znajdowały się jeszcze na etapie dopracowania. Ponadto RFN musiałaby zakupić licencję na ich produkcję i wymienić przyrządowanie zakładów wytwarzających licencyjne silniki Allison 250—C20B i T-53 (MTU i KHD). Te zmiany pociągnęłyby za sobą bardzo poważne koszty, na które Ministerstwo Obrony nie miało funduszy.

Z tych wszystkich powodów staje się jasne, dlaczego w czerwcu 1975 r. podsekretarz stanu RFN do spraw uzbrojenia powiedział, iż jego resort nie może asygnować kolejnych funduszy budżetowych (szacunkowo 75 mln dol.) na dalsze prace rozwojowe nad śmigłowcem Bo-115.



Rys. 11. Schemat ataku Defendera pociskami przeciwczołgowym TOW na czołg

Oprócz problemów finansowych w grę wchodził jeszcze termin dostaw. MBB przewidywał, że termin realizacji ewentualnego zamówienia będzie wynosił około 7 lat (z więc początek dostaw w końcu 1982 r.), na co Heeresflieger nie wyraził zgody, stawiając jako prekluzję koniec 1980 r [1].

W ten sposób wielkie plany Heeresflieger wyposażenia swoich formacji w specjalne śmigłowce przeciwczołgowe krajowej konstrukcji zakończyły się na etapie makiety. W połowie 1975 r. jedno tylko było pewne: przyszedł zachodniemiecki śmigłowiec przeciwczołgowy będzie uzbrojony w pociski HOT i komplet układu celowania i odpalania tych pocisków.

W tej sytuacji (grudzień 1975 r.) Ministerstwo Obrony RFN podjęło decyzję uzbrojenia śmigłowców Bo-105M w pociski HOT i wyposażenia ich w najbardziej niezbędne urządzenia elektroniczne. Tak zrodziła się koncepcja śmigłowca przeciwczołgowego Bo-105 — PAH Panzerabwehr Hubschrauber. Ministerstwo Obrony przewiduje, iż będzie to odmiana okresu przejściowego, a po 1985 r. musi być rozpoczęta produkcja śmigłowców o specjalnej konstrukcji przeznaczonych wyłącznie do zwalczania broni pancernej, lub też nowoczesnego śmigłowca, który w zależności od wyposażenia spełniałby alternatywne zadania łączności rozpoznania itp. lub przeciwpancerne.

W celu ustalenia typu takiego śmigłowca, a następnie jego produkcji, RFN zamierza współpracować z Francją, Wielką Brytanią i (lub tylko) ze Stanami Zjednoczonymi.

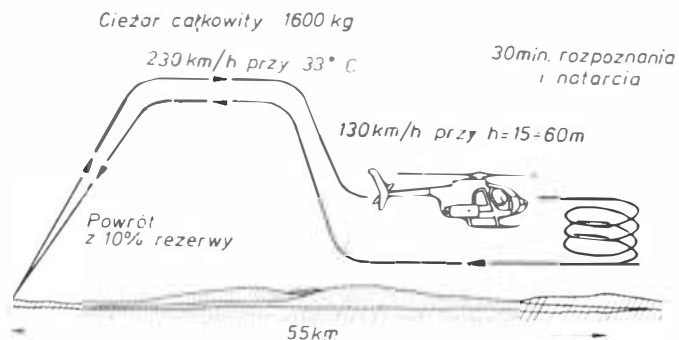
Jako pierwsza z konkretną ofertą w tej sprawie wystąpiła amerykańska firma Bell, która wspólnie z Dornierem (producentem z licencji Bella zachodniemieckich śmigłowców wielozadaniowych UH-1) zaproponowała koprodukcję przy budowie przeciwpancernych śmigłowców rodziny Bell AH-1 [15]. Dla Bella byłoby to złoty interes, polegający na sprzedaniu i koprodukcji śmigłowców drugiej generacji w czasie, gdy Stany Zjednoczone będą już budowały przeciwczołgowe śmigłowce III generacji, tj. AAH, a nie Bell AH-1.

Jaki będzie dalszy przebieg tych negocjacji? Najbardziej prawdopodobne jest, że w przypadku koprodukcji śmigłowców przeciwczołgowych z państwem X, tym iksem będą Stany Zjednoczone i firma Bell, która dotychczas była jedynym wytwórcą tego sprzętu w USA. We Francji po fiasku konferencji, na której omawiano sprawę pogłębienia współpracy europejskich przemysłów lotniczych, mówiono ... iż serce Niemców w RFN jest w połowie niemieckie, a w połowie amerykańskie.

Jeszcze o śmigłowcach amerykańskich: Hughes 500M-D Defender

Już po opracowaniu materiałów dotyczących amerykańskich śmigłowców szturmowych otrzymaliśmy dodatkowe informacje o najnowszych śmigłowcach tego typu, do których produkcji przystąpił Hughes. Czy będą one używane w formacjach śmigłowcowych wojsk lądowych Stanów Zjednoczonych — na razie jeszcze nie wiadomo, gdyż w obecnej chwili cały fundusz budżetowy na rozwój śmigłowców przeznaczony jest na dalszą modernizację śmigłowców rodziny AH-1, tj. AH-1J, AH-1S czy AH-1T oraz na wdrożenie do produkcji najnowszych śmigłowców AAH (*Advanced Attack Helicopter*).

Można jeszcze sądzić z uzyskanych już przez Hughes'a zamówień, iż kraje ubogie lub uboższe chętnie będą kupowały ten tani i — jak się zdaje — bardzo efektywny śmigłowiec szturmowy. Autor niniejszego szkicu jest przekonany, iż Defender znajdzie szerokie możliwości zbytu na rynkach krajów kapitalistycznych i dlatego wydaje się wskazane zamieścić nieco obszerniejszy opis jego charakterystyki, osiągnięć i uzbrojenia.



Rys. 12. Typowa akcja przeciwzoolgowa Defendera

Defender jest rozwojową odmianą szturmową znanego śmigłowca Hughes 500 D-M, będącego z kolei wersją cywilną dawnego OH-6A Cayouse, służącego w wojskach lądowych USA do rozpoznania i bliskiego wsparcia ogniowego (do 1975 r. Hughes wyprodukował ok. 1500 śmigłowców Cayouse).

Impulsem do podjęcia produkcji Defenderek było zlecenie Południowej Korei wartości 50 mln dol. (czerwiec 1976 r.) na dostawę 100 Defenderek do grudnia 1978 r. Śmigłowce te mają być budowane w kooperacji przez kalifornijskiego przedsiębiorcę i ROKAF (Republic of Korea Air Force). Należy jeszcze zaznaczyć, iż w grudniu 1976 r. nad Koreą Południową już latało kilka prototypów Defenderek, co znaczy, że Hughes od dłuższego czasu przygotowywał się do opracowania tego typu śmigłowców oraz przeprowadził z nimi próby.

Korea Południowa wybrała śmigłowca Hughes Defender po przeprowadzeniu eliminacji śmigłowców kilku wytwórni. W grę wchodziły Augusta A-109 Hirundo, Bo-105 i Alouette III. Wygrał Hughes, gdyż jego śmigłowiec okazał się o 2/3 tańszy niż oferowane przez konkurentów śmigłowce adaptowane do odpalania przewodowo kierowanych pocisków przeciwzoolgowych.

Defender pomimo swych małych wymiarów i masy (masa maksymalna 1300÷1600 kg) może być wyposażony w imponujący zestaw uzbrojenia, a mianowicie:

- 4 pociski przewodowo kierowane TOW i 1 k.m., kaliber 7,62 mm (2000 naboje) lub
- 1 działko, kaliber 30 mm (600 pocisków), lub
- 2 torpedy itp.
- 2 wyrzutnie rakiet kaliber 70 mm (14 rakiet), lub

Masa użyteczna Defenderek przekracza jego własną masę całkowitą i w ciągu ostatnich 12 lat wzrosła w porównaniu do udźwigu Cayouse ponad dwa razy.

Charakterystyka Defenderek

Silnik: 1 silnik turbinowy Allison 250—C20 B o mocy 420 KM. Wirnik: 5-łopatowy o średnicy 8,050 mm. Usterzenie: w kształcie litery T, zamiast motylkowego. Opancerzenie: wytrzymuje trafienie pociskami o kalibrze 7,62 mm. Zbiorniki paliwa: samouszczelniające się. Celownik stabilizowany przystosowany do odpalania pocisków TOW. Masa własna nie została jeszcze podana przez Hughes'a; wiadomo, że masa własna odmiany cywilnej wynosi 562 kg, a masa maksymalna tej odmiany — do 1680 kg z przeciążeniem.

Osiągi

Zawis bez wpływu ziemi przy masie 1315 kg i temperaturze 35°C = 1200 m.

Prędkość maksymalna = 283 km/h (konfiguracja gładka). Prędkość maksymalna obliczeniowa z 4 pociskami TOW = 250 km/h.

Czas trwania lotu przy prędkości 120 km/h — do 3 h.

Na zakończenie podajemy, że w okresie 10 miesięcy 1976 r. Hughes otrzymał zamówienia na następujące lekkie śmigłowce cywilne: 96 szt. śmigłowców Hughes 300C silnik tłokowy, 180 szt. śmigłowców 500 C, 85 szt. śmigłowców 500 D. Hughes spodziewa się, iż do końca ubiegłego roku dostarczy łącznie 110 śmigłowców 300 C, 154 śmigłowce 500 C i 41 śmigłowców 500 D. A więc jak na małą firmę, dostawa śmigłowców cywilnych jest naprawdę imponująca.

(LITERATURA w numerze 677. Przepraszamy)

Urządzenia do walki z oblodzeniem samolotów

Mgr inż. KAZIMIERZ DĄBROWSKI

Miejsce występowania i skutki oblodzenia samolotu. Metody usuwania lodu i zapobieganie jego powstawaniu; wady i zalety stosowanych urządzeń. Przykłady sygnalizatorów oblodzenia.

Zjawisko zwane oblodzeniem polegające na wytrącaniu z wilgotnego powietrza cząstek wody i zamarzaniu jej na przedmiotach znajdujących się w strumieniu powietrza, znane było od dawna. Lecz dopiero powstanie i rozwój lotnictwa spowodowały, że oblodzenie stało się problemem. Nastąpiło to wówczas, gdy samoloty przeszły już ze stadium *latania w miarę możliwości* do stadium *latania na miarę potrzeb*, to znaczy — do regularnych przewozów ludzi, poczty, towarów i ładunków wojennych o każdej porze dnia i nocy. Oblodzenie spotyka się najczęściej w sezonie jesienno-zimowo-wiosennym, nieraz jednak i w pełni lata.

Lód atakuje tylko wybrane miejsca samolotu. Tak się składa, że są to właśnie miejsca wrażliwe: krawędzie natarcia skrzydeł, usterzeń i łopat śmigieł, wszelkiego rodzaju chwyt powietrza, szyby przednie i rurki Pitota. Zależnie od warunków meteorologicznych, prędkości lotu, miejsca na

samolocie i profilu różne mogą być formy, struktura i tempo narastania warstwy lodu oraz stopień szkodliwości. Czasami szkodliwy wpływ ogranicza się do zmiany kształtu noska profilu skrzydła, powodującej jedynie zmniejszenie krytycznego kąta natarcia.

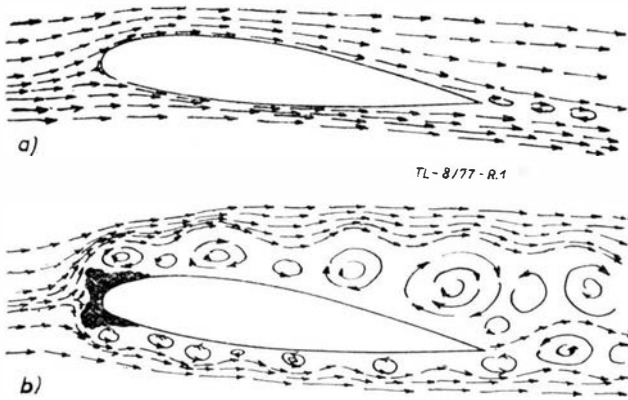
W gorszym przypadku — obficie osadzający się lód powoduje z jednej strony wzrost ciężaru samolotu, a z drugiej — spadek siły nośnej i wzrost oporu aerodynamicznego (rys. 1b), spadek mocy silnika, a także spadek sprawności i silne drgania śmigła. Efekt jest taki, że samolot na pełnym gazie nie może utrzymać się w locie poziomym. Jeżeli jeszcze oblodzenie wystąpi na otworach ciśnienia statycznego i całkowitego, pozbawiając załogę wskazań prędkościomierza i wysokościomierza, sytuacja staje się skrajnie niebezpieczna.

Ostatnio szczególnie niebezpieczne jest również oblodzenie statecznika poziomego. Stosowane obecnie bardzo skuteczne kłapy do lądowania powodują silne odchylenie do dołu przepływu w rejonie statecznika. Występuje to zwłaszcza wówczas, gdy statecznik jest umieszczony niewysoko. Statecznik pracuje więc przy dużych

ujemnych kątach natarcia. Nawet nieznaczna ilość lodu na krawędzi natarcia powoduje oderwanie strug na spodzie statecznika i gwałtowne zmniejszenie jego siły nośnej skierowanej do dołu. Równowaga zostaje zachwiana — samolot opuszcza nos, a pilot nie może nic zdziałać sterami. Jeżeli zjawisko to wystąpi w końcowej fazie podejścia, w chwili zwiększenia wychylenia kłap, wówczas jedynie natychmiastowe wycofanie kłap do poprzedniego położenia może uratować samolot przed rozbiciem (rys. 2). Wysokie umieszczenie statecznika poziomego (usterzenie w kształcie litery T) w znacznej mierze zmniejsza to ryzyko.

Zanim omówimy metody usuwania lodu i zapobiegania jego osadzaniu, trzeba wspomnieć o biernych środkach przeciwooblodzeniowych, jak wszelkie osłonki zabezpieczające przed gromadzeniem lodu na elementach wrażliwych. Stosuje się je przede wszystkim przed wprowadzeniem anten z pokrycia kadłuba (rys. 3), a także czasem w miejscach wyjścia popychaczy sterowania lotkami, sterami i kłapkami wyważającymi.

Można rozróżnić dwa rodzaje urządzeń do walki z lodem na samolotach.



Rys. 1. Optyw profilu skrzydła: a) skrzydło czyste, b) skrzydło oblodzone

Mogą to być urządzenia odlodzeniowe, czyli usuwające już utworzony lód i urządzenia przeciwooblodzeniowe, tzn. nie dopuszczające do powstawania lodu. Te ostatnie wymagają oczywiście więcej energii cieplnej, gdyż mają również odparować wodę, która w przeciwnym przypadku mogłaby zamarzać na nieogrzewanych dalszych partiach pokrycia, tworząc tzw. lód barierowy (rys. 4).

Na skrzydłach i usterzeniach na ogół nie zachodzi konieczność stosowania instalacji typu przeciwooblodzeniowego. Konieczne jest to do ogrzewania chwytów powietrza do silników turbinowych, a także przykadłubowych fragmentów skrzydła w przypadku, gdy silniki umieszczone są z tyłu na kadłubie, jak to obecnie często się zdarza (zwłaszcza na samolotach pasażerskich). W tym ostatnim przypadku nie można dopuścić do odpadania ze skrzydła kawałków lodu, które mogłyby uszkodzić silniki. W pozostałych przypadkach wystarczają urządzenia typu odlodzeniowego, z tym że w warunkach silnego oblodzenia układ musi pracować z przerwami: po dopuszczeniu do utworzenia pewnej warstwy lodu (jeszcze nie zakłócającej przepływu) urządzenie włącza się i lód odpada, zdmuchiwany przez strumień powietrza.

Pozornie najprostszym rozwiązaniem jest odpowiednio silne podgrzewanie elementów narażonych na oblodzenie. Jednak ilość energii potrzebnej do tego celu jest dość pokaźna. Jakikolwiek dodatkowe źródło energii na samolocie jest niestety równoznaczne ze wzrostem jego ciężaru lub z ograniczeniem udźwigu.

Początkowo łatwiejsze i tańsze w realizacji okazało się zastosowanie mechanicznego kruszenia lodu na krawędziach natarcia skrzydeł i usterzeń. System ten (tzw. system Goodricha) polega na zamontowaniu gumowych dętek wzdłuż odladzanych krawędzi. Dętki te w normalnym locie są spłaszczone i przylegają do obrysu profilu. W celu usunięcia lodu, do dętek kolejno doprowadza się sprężone powietrze, co powoduje ich nadymanie się, a w wyniku — pękanie lodu (rys. 5).

Sposób ten może być stosowany zarówno na skrzydłach, jak i na statecznikach. Stosuje się także układ z komorami dętek, ułożonymi obok siebie wzdłuż cięciwy (w postaci żeberek), co ma tę zaletę, że w mniejszym stopniu narusza kształt profilu. Znie-

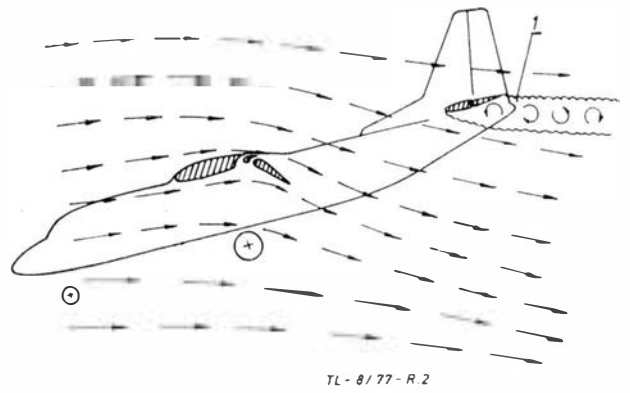
kształcenie profilu jest główną wadą systemu. Wadą jego jest również jego nieskuteczność w przypadku zbyt późnego uruchomienia urządzenia, gdy warstwa lodu zdąży już poważnie narosnąć. Jednakże, mimo rozwoju metod termicznych, odladzanie mechaniczne jest stosowane do dziś na wielu samolotach, również budowanych ostatnio.

Odladzanie chemiczne jest również znane od dawna. Wprawdzie pasty zapobiegające oblodzeniu nakładane przed lotem na skrzydła nie znalazły szerszego zastosowania, jednak ciecze przeciwooblodzeniowe od dawna są stosowane do zapobiegania oblodzeniu i usuwania lodu nagromadzonego na ziemi i w locie. Sposób ten miał zastosowanie głównie do śmigieł i szyb kabiny załogi. Jako ciecze stosuje się na ogół różne mieszanki alkoholowe.

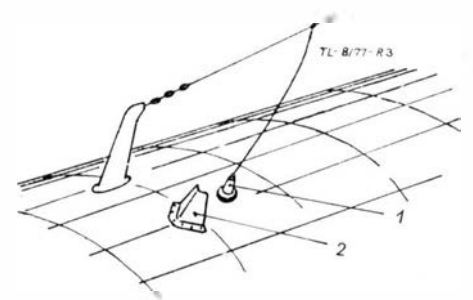
Odladzanie chemiczne jest w znacznym stopniu wypierane przez metody termiczne, jednak ostatnio pojawiły się samoloty, na których zastosowano ciecz do odladzania skrzydeł i usterzeń. System ten (tzw. system TKS) polega na wytłaczaniu cieczy odladzającej przez porowate pokrycie na krawędziach natarcia. Pokrycia takie uzyskano z gęstej siatki stalowej, której oddzielne druciki zostały zgrzane między sobą. Pompa tłoczy ciecz przez filtr pod ciśnieniem kilku atmosfer. Wydatek cieczy jest ograniczany przez warstwę porowatego PCW, umieszczoną pod porowatym pokryciem stalowym (rys. 6). Włączanie instalacji odbywa się okresowo; gdy narosnie już pewna warstwa lodu, ciecz wytryśnięta między lód i pokrycie powoduje odpadanie lodu.

System charakteryzuje zarówno niewielki ciężar, jak i niewielkie zapotrzebowanie na energię. Dlatego może on być szczególnie przydatny do małych samolotów. Nie stwarza także ryzyka zamrażania stopionego już lodu, co jest wadą wszystkich systemów termicznych. Oczywiście wadą jego jest, że ogranicza czas i zasięg lotu w warunkach oblodzenia (podobnie jak i inne systemy cieczowe). Są również trudności techniczne zastosowania systemu TKS na krzywoliniowych krawędziach natarcia. Wreszcie trzeba się liczyć z koniecznością specjalnego zabezpieczenia pokrycia przed korozyjnym działaniem cieczy odlodzeniowej.

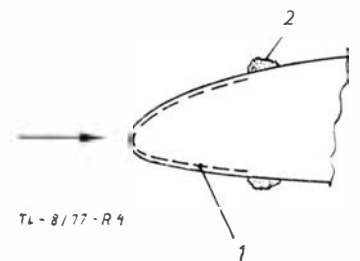
Metody termiczne można uznać za podstawowe metody walki z lodem na samolotach. Konkurują tu ze sobą:



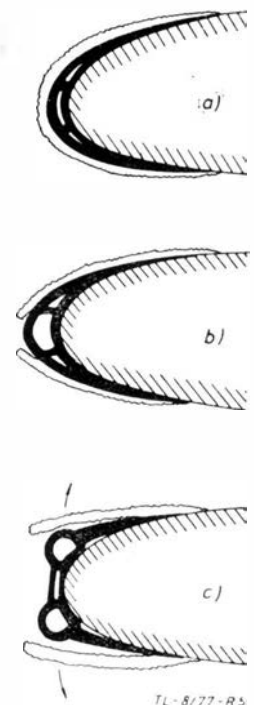
Rys. 2. Skutki oblodzenia statecznika poziomego: 1 — obszar oderwania strug



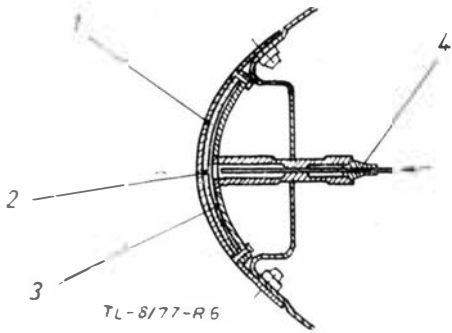
Rys. 3. Oślonka wyprowadzenia anteny: 1 — izolator, 2 — oślonka przeciwooblodzeniowa



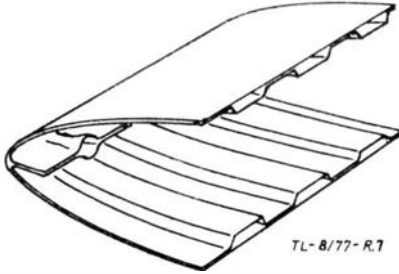
Rys. 4. Lód barierowy na skrzydle: 1 — obszar ogrzewany, 2 — lód barierowy



Rys. 5. Działanie odladzacza mechanicznego: a) wylączone, b) łamanie lodu, c) zrzucanie lodu



Rys. 6. Odladzanie systemu TKS: 1 — porowate pokrycie noska, 2 — mikroporowata wkładka, 3 — przestrzeń wypełniona cieczą, 4 — przewód doprowadzenia cieczy



Rys. 7. Kanaliki w nosku skrzydła do odladzania gorącym powietrzem

— podgrzewanie gorącym powietrzem,
— podgrzewanie elektryczne.

Prosty pomysł wykorzystania ciepła zawartego w gazach spalinowych silnika okazał się w praktycznym rozwiązaniu kłopotliwy. Wypuszczanie spalin silnika tłokowego wprost do kanałów w noskach skrzydła jest niedopuszczalne ze względu na zanieczyszczenie i działanie korozyjne oraz przegrzewanie konstrukcji. Zaszła więc konieczność stosowania odpowiednich *piecyków* czyli wymienników ciepła, zabudowanych na układzie wydechowym silnika i podgrzewających czyste powietrze doprowadzane z zewnątrz. W tym przypadku jednak tylko część energii cieplnej spalin daje się wykorzystać.

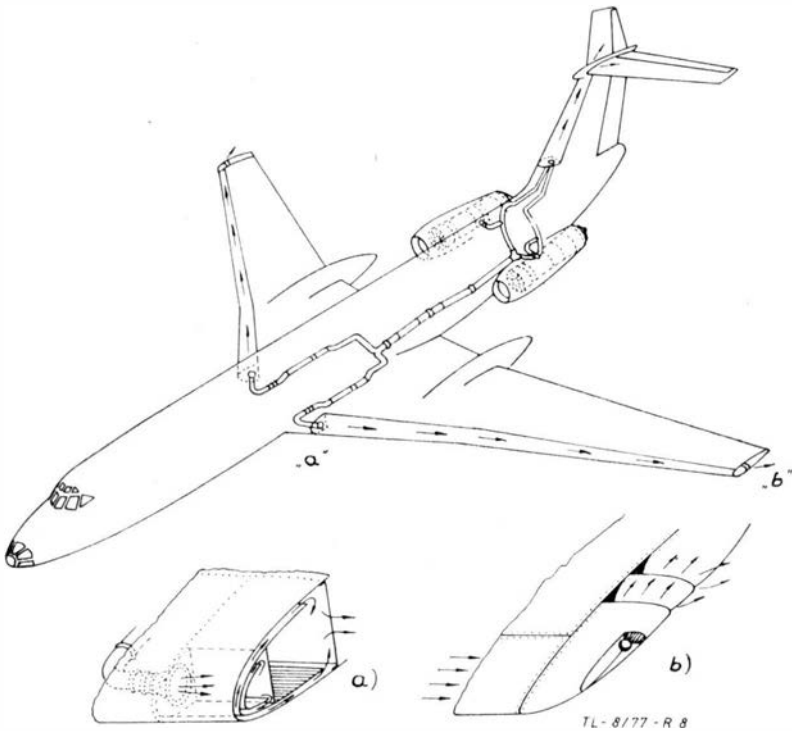
Okazuje się dalej, że nie wystarczy wpuścić po prostu ciepłe powietrze do skrzydła, gdyż ciepło odbierane jest od niego tylko na pokryciu noska, natomiast powietrze biegnące środkiem kanału prawie nie oddaje swego ciepła. Przy takich podwójnych stratach ciepło dostarczone pokryciu jest za małe do poważnego podwyższenia jego temperatury. Trzeba więc zmusić całe gorące powietrze do przepływania przy pokryciu noska specjalnymi

kanalikami) utworzonymi np. przez fałiste pokrycie wewnętrzne — rys. 6) i wylatywanie ku końcówce skrzydła dopiero po ochłodzeniu. Układ kanalików może być nawet podwójny (jak na rys. 7). Możliwy jest też układ z t.zw. mikrożełektorami. Tu gorące powietrze doprowadzane jest przez szereg dysz (eżektorów), z których wpada ono do kanalików biegnących przy pokryciu, porywając jednocześnie część powietrza chłodniejszego. Z kanalików powietrze ochłodzone wraca do ogólnego kanału i ponownie jego część jest porywana do obiegu i mieszana z nowymi porcjami powietrza gorącego (rys. 8).

Z chwilą wprowadzenia silników turbinowych odpadł wprawdzie problem kłopotliwych i ciężkich wymienników ciepła, dzięki możliwości uzyskania czystego, gorącego powietrza pod znacznym ciśnieniem ze sprężarki silnika. Ale i tu nie można zbyt tym powietrzem szafować, bo jest ono potrzebne także do ogrzewania, wentylacji i wytworzenia nadciśnienia w kabinach, zaś odprowadzenie powietrza ze sprężarki powoduje pewną stratę mocy silnika (w przypadku silników turbośmigłowych — rzędu 2% straty mocy przy odprowadzaniu 1% powietrza przepływającego przez silnik).

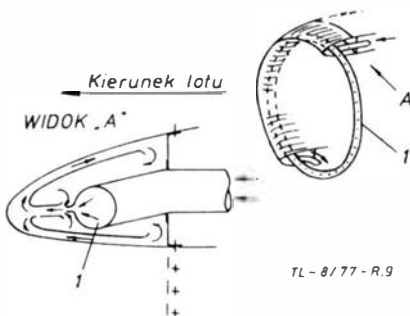
Ogrzewanie elektryczne — konstrukcyjnie dużo prostsze — wymaga jednak potężnych źródeł energii na samolocie, co oczywiście kosztuje. W niektórych przypadkach jest jednak niezastąpione — np. do odladzania elementów drobnych, jak rurki Pitota, otwory ciśnienia statycznego i in. Czasem (jak np. na samolocie Il-18) odladzanie elektryczne obejmuje cały samolot: skrzydła, usterzenie, śmigła, szyby. Częściej jednak ogrzewanie elektryczne stosuje się do odladzania mniejszych elementów.

Grzejniki skrzydeł i usterzeń są przyklejane zwykle od wewnątrz do pokrycia nosków. Izolację elektryczną mogą stanowić warstwy laminatu szklanego. Poszczególne sekcje grzejników są na ogół włączane w określonej kolejności. Oprócz tego wzdłuż krawędzi natarcia umieszcza się zasilany bez przerwy grzejnik t.zw. nożowy. Jego zadaniem jest przecinanie lodu na nosku na dwie skorupy — górną i dolną, które okresowo odpadają (rys. 9). Elementy grzejne łopaty śmigła są najczęściej naklejone w warstwie gumy. Nakładka gumowa może być zabezpieczona przed niszczeniem przez piasek i kamyki naklejoną cienką blachą stalową (rys. 10). Jako element grzejny szyb kabiny za-



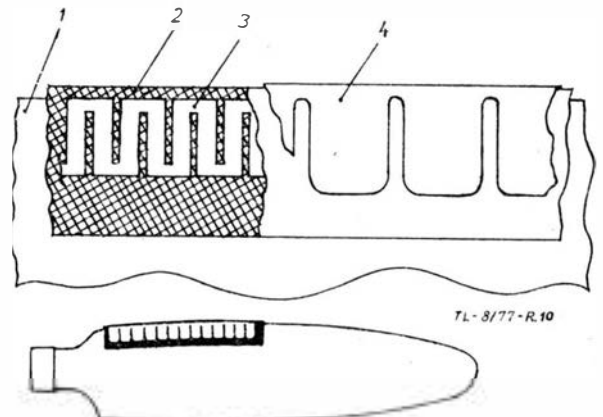
Rys. 8. Instalacja odlodzeniowa skrzydeł nosku, b) wylot zużytego powietrza

samolotu Tu-134: a) szczegół kanałów w

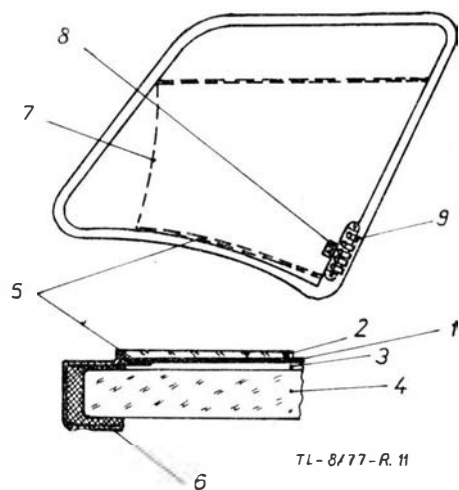


Rys. 9. Ogrzewanie wlotu do silnika odrzutowego; 1 — rura mikrożełektorowa

Rys. 10. Nakładka grzejna łopaty śmigła: 1 — krawędź natarcia łopaty, 2 — nakładka izolacyjna, 3 — element grzejny, 4 — ochronna nakładka z folii stalowej



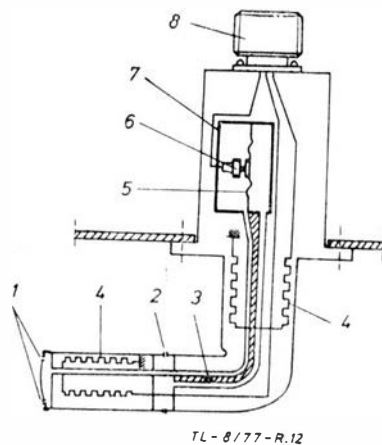
logi wykorzystuje się cienką przezroczystą warstwę przewodzącą, znajdującą się między dwiema szybami szklanymi. Często stosuje się tu warstwę złota, co oczywiście jest dość kosztowne. Na rysunku 11 pokazano ogrzewaną szybę pilota samolotu Tu-134.



Rys. 11. Szyba pilota ogrzewana elektrycznie: 1 — warstwa przewodząca, 2 — szyba zewnętrzna, 3 — warstwa klejąca, 4 — szyba wewnętrzna, 5 — doprowadzenie zasilania, 6 — obramowanie szyby, 7 — granica warstwy grzejnej, 8 — czujniki temperatury (termistory), 9 — zaciski elektryczne

Trzeba wreszcie wspomnieć o urządzeniach pozwalających załodze orientować się w niebezpieczeństwie oblodzenia. Najprostszym sygnalizatorem oblodzenia jest pręt umieszczony na krótkim wysięgniku za oknem, w polu widzenia pilota. Po ilości lodu pojawiającego się na pręcie pilot może sądzić o intensywności oblodzenia. Pręt ten może być ogrzewany elektrycznie w celu stopienia lodu i przygotowania do dalszej pracy. Ważną informacją dla pilota jest aktualny stan oblodzenia części samolotu. Odpowiedni układ okien i specjalnych reflektorów powinien pozwalać załodze obejrzeć w nocy krawędzie natarcia skrzydeł i usterzeń.

Na większych samolotach z reguły stosowane są obecnie automatyczne sygnalizatory oblodzenia. Jeden z układów — stosowany do sygnalizacji oblodzenia silników turbinowych — działa na zasadzie prędkościomierza (rys. 12). Rurka umieszczona w strumieniu powietrza we wlocie do silnika ma z przodu otwórki ciśnienia całkowitego, a na obwodzie — otwórki ciśnienia statycznego. Przy braku oblodzenia różnica ciśnień całkowitego i statycznego, odpowiadająca prędkości przepływu, jest doprowadzana do puszek z membraną, utrzymując w położeniu rozwartym styki elektryczne sygnalizatora. Nawet przy nieznacznych ilościach lodu na rurce, otwórki ciśnienia całkowitego zostają zatkane i po chwili ciśnienia po obu stronach membrany wyrównują się przez kalibrowany otworek. Membrana zostaje zwolniona i zwiera styki włączając lampkę sygnalizacji w kabine załogi. Jednocześnie włącza się elektryczne ogrzewanie sygnalizatora. Lód topnieje, odsłania otwórki i



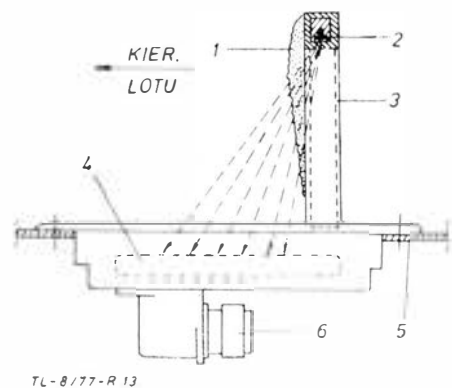
Rys. 12. Sygnalizator oblodzenia silnika: 1 — otwory ciśnienia statycznego, 2 — otwór kalibrowany, 3 — grzejniki elektryczne, 4 — membrana, 5 — styk elektryczny, 6 — puszkę manometryczną, 7 — złącze elektryczne

sygnalizator jest gotów do pracy. Układ sygnalizacji może być wykorzystany do automatycznego włączenia ogrzewania wlotów do silnika. Wadą takiego sygnalizatora jest jego wrażliwość na zanieczyszczenie otworków — co może być powodem fałszywych alarmów.

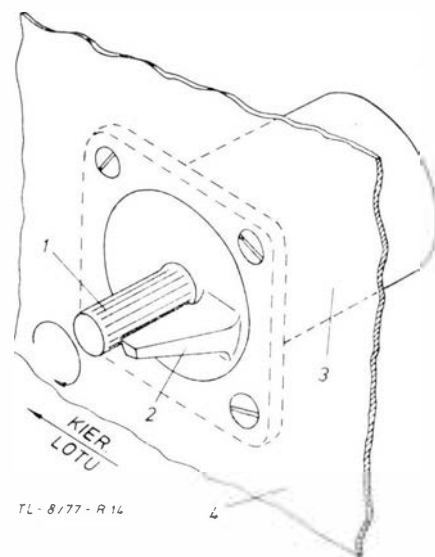
Innym przykładem jest radioaktywny sygnalizator oblodzenia — stosowany m.in. na samolotach Tu-134 i An-24 (rys. 13). Wewnątrz krótkiego pręta, umieszczonego prostopadle do pokrycia kadłuba, znajduje się źródło promieniowania radioaktywnego, którego wiązka skierowana jest do przodu ku korpusowi przyrządu, schowanemu w kadłubie. Wiązka promieniowania trafia na licznik cząstek znajdujący się w korpusie. W warunkach oblodzenia lód na pręcie ogranicza liczbę cząstek padających na licznik, co powoduje wystąpienie odpowiedniego sygnału o oblodzeniu. Jednocześnie automatycznie włącza się grzejnik, który topi nagromadzony lód. Dopóki trwają warunki oblodzenia, lód okresowo osadza się na pręcie sygnalizatora, włączając sygnalizację.

Wymienione wyżej systemy sygnalizacji nie są jedyne. Znane jest bardzo wiele możliwości do realizacji, mających swoje wady i zalety. Jednym z szerzej stosowanych jest sygnalizator elektromechaniczny (rys. 14). Silnik elektryczny obraca żłobkowany wałek, wystający na zewnątrz pokrycia. Na wałku tym w warunkach oblodzenia osadza się lód. Tuż za wałkiem znajduje się nieruchomy nóż, który przy obracaniu wałka zeskrobuje z niego warstwę lodu. Stojan silnika jest dodatkowo użyty do skrawania lodu, który przy obracaniu wałka w obudowie i utrzymaniu w określonym położeniu przez układ sprężyn. Zwiększony moment obrotowy przy skrawaniu lodu powoduje, że stojan silnika stara się obrócić w przeciwną stronę niż wirnik. Sprężyny poddają się nieco i stojan silnika uruchamia mikrowyłącznik, włączając obwód sygnalizacji.

Nie należy jednak sądzić, że wszystkie te urządzenia pozwalają pilotowi nie oglądać się na warunki meteorologiczne, w jakich planuje i wykonuje lot. Pilot musi się orientować, jak



Rys. 13. Sygnalizator radioaktywny: 1 — lód, 2 — źródło promieniowania radioaktywnego, 3 — grzejnik, 4 — licznik cząstek, 5 — pokrycie kadłuba, 6 — złącze elektryczne



Rys. 14. Sygnalizator elektromechaniczny: 1 — wałek, 2 — nieruchomy nóż, 3 — korpus przyrządu, 4 — pokrycie kadłuba

uniknąć stref oblodzenia, bądź któredyś z tych stref uciekać. Nie zawsze ucieczka w dół — ku wyższym temperaturom — poprawia sytuację.

Umiejętności te oczywiście potrzebne są przede wszystkim pilotom samolotów nie mających żadnych urządzeń odlodzeniowych. Ale także na samolotach przewidzianych do lotów w warunkach oblodzenia może się zdarzyć, że posiadane urządzenie okaże się nie dość skuteczne. Trzeba też zawsze się liczyć z możliwością częściowego czy całkowitego unieruchomienia urządzeń do walki z oblodzeniem, np. przy zatrzymaniu się jednego silnika, uszkodzeniu głównego źródła energii elektrycznej czy chociażby przepalenia bezpiecznika lub przekątnika w układzie sterowania instalacją odlodzeniową. Wtedy pomyślne zakończenie lotu może zależeć tylko od pilota — od jego znajomości meteorologii.

LITERATURA

1. TIENISZEW i inni: Protiwoobledenitielnyje sistemy lietatielnych apparatow. Moskwa 1967.
2. Opisy techniczne samolotów An-24 i Tu-134 oraz silnika AI-24.
3. Prospekty firmy T.K.S.
4. Against ice menace. *Flight* 7. No 1968



Samolot fotografometryczny

KONSTRUKCJA. Dwusilnikowy wolnonośny górnopłat konstrukcji metalowej, półskorupowej.

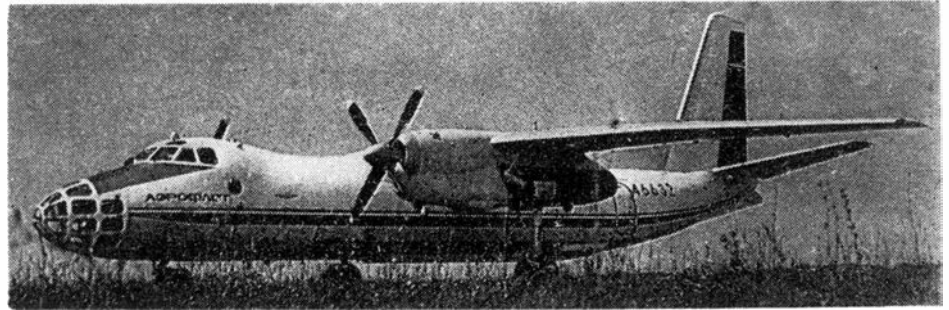
Plat. Pięcicościowy, dwudźwigarowy, metalowy. Podłużnice łączone z pokryciem za pomocą zgrzewania punktowego. Kąt zaklinowania 3°. Wznios zewnętrznych części płata -2°, a skos mierzony w 0,25 ciężki wynosi 6°50'. Umieszczenie dźwigarów: 17% ciężki — dźwigar przedni, 55% ciężki — dźwigar tylny. Kłapy 36-procentowe, wychylane hydraulicznie; jednoszczelinowe w części środkowej skrzydła i dwuszczelinowe w częściach pośrednich skrzydła. Wychylenia kłap: 15° przy starcie oraz 38° przy lądowaniu. Lotki wykonane z laminatu szklanego, wyważone masowo, z klapkami odciążającymi. Krawędź natarcia odciążana.

Usterzenie. Wolnonośne, półskorupowe o konstrukcji metalowej. Wznios usterzenia poziomego 9°. Odciążana krawędź natarcia. Na sterze wysokości klapy wyważające, na sterze kierunku klapy wyważająco-odciążające.

Kadłub. Półskorupowy, metalowy. W części środkowej — o przekroju kołowym, ściętym od dołu. W części przedniej wysklepiona kabina pilotów. Kabiny ciśnieniowe, klimatyzowane. Do wysokości 2800 m ciśnienie w kabine odpowiada ciśnieniu na poziomie morza. W oszklonym dziobie mieści się stanowisko nawigatora. W kabine pilotów znajdują się stanowiska: dowódcy samolotu, drugiego pilota, mechanika pokładowego i radiooperatora. Kabina główna mieści stanowiska fotooperatorów i aparaturę fotografometryczną. W centralnej części podłogi — 5 luków fotograficznych, osłanianych z zewnątrz mechanicznie otwieranymi pokrywami. W kabine głównej znajduje się również pomieszczenie do ładowania kaset, szafa na kasety i filmy, pojemnik na podnośnik i inny sprzęt transportowy, toaleta, miejsce wypoczynku załogi (fotele, leżanki) oraz bufet. Wyjście o wymiarach 750×1400 mm na lewej burcie w tyle kadłuba. Luk towarowy o wymiarach 1200×1100 mm na prawej burcie za kabiną pilotów. W górnej części kadłuba wzdłuż jego długości przeprowadzono popychacze układu sterowania.

Podwozie. Trójzespolowe, chowane hydraulicznie do przodu ze sterowaniem podwójnym kołem przednim. Podwozie główne ze zdwojonymi kołami, chowane w gondole silnikowej. Pneumatyki 700×250 — koła przednie i 900×300 — koła główne. Ciśnienie w pneumatykach zależnie od rodzaju nawierzchni lądowiska wynoszą 0,25÷0,34 MPa (2,5÷3,5 kg/cm²) dla kół przednich oraz 0,34÷0,49 MPa (3,5÷5 kg/cm²) dla kół głównych. Hamulce hydrauliczne. W kołach podwozia głównego hamulce tarczowe. Wypuszczanie awaryjne podwozia pod własnym ciężarem, z wykorzystaniem naporu powietrza do blokowania podwozia na zamkach.

Napęd. Dwa silniki Iwczenko AI-24T o mocy startowej 2074 kW (2820 KM) i mocy



przelotowej 1162 kW (1580 KM), pracujące na stałych obrotach roboczych $n = 252 \text{ s}^{-1}$ (15 100 obr./min). Dla jednego silnika na mocy przelotowej zużycie paliwa wynosi 0,329 kg/kWh (0,242 kg/KMh), a zużycie oleju 0,85 kg/h. AI-24T wyposażone są we wtrysk wody w celu utrzymania pełnej mocy przy wysokiej temperaturze otoczenia. Resurs międzyremontowy silnika wynosi 4000 h. Reduktor o przełożeniu 0,08255. Metalowe śmigła typu AW-72T 4-łopatowe, o stałych obrotach $n_s = 21 \text{ s}^{-1}$ (1250 obr./min), ustawialne w chorągiewkę oraz na zerowy skok do hamowania samolotów na dobiegu. Średnica śmigła 3900 mm. Łopaty i piasty śmigła oraz wloty powietrza do silników — odciążane. Jeden pomocniczy silnik turbodrzutowy typu RU 19-300 o ciągu 8830 N (900 kg) umieszczony w prawej gondoli silnikowej. Silnik pomocniczy służy do startu (np. w przypadku awarii jednego silnika głównego) oraz jako silnik wspomagający w sytuacjach awaryjnych. Napędza generator zasilania sieci elektrycznej rozruchu silników głównych.

Instalacje. Instalacja hydrauliczna o ciśnieniu roboczym 15,2 MPa (155 kg/cm²) służy do wypuszczania oraz chowania podwozia i kłap, sterowania kołem przednim, hamowania kół podwozia, napędu wycieraczek szyb kabiny pilotów oraz awaryjnego ustawiania śmigła w chorągiewkę. Instalacja elektryczna samolotu zasilana jest z dwu prądorozruszników prądu stałego, awaryjnie z akumulatorów. Stosowany jest prąd stały 28,5 V i zmienny 115 V/400 Hz oraz 36 V/400 Hz (z wykorzystaniem przetwornic). Instalacja elektryczna służy do rozruchu silników, oświetlenia zewnętrznego i wewnętrznego samolotu, zasilania wyposażenia radiowego, aerofotograficznego, wyposażenia przeciwpożarowego, sygnalizacji oblodzenia oraz awaryjnej pompy hydraulicznej. Samolot ma dwa rodzaje instalacji przeciwoblodzeniowej. Krawędź natarcia płata nośnego i usterzeń oraz wloty powietrza do silników ogrzewane są gorącym powietrzem pobieranym ze sprężarek silników. Łopaty i kołpaki śmigła odciążane są elektrycznie. Awaryjna instalacja tlenowa umożliwia pracę załogi w przypadku rozhermetyzowania kabiny. Zapas paliwa mieści się w dwu integralnych zbiornikach w częściach pośrednich skrzydła oraz w dodatkowych gumowych zbiornikach umieszczonych pomiędzy gondolami w części środkowej skrzydła. W szczelciu gumowych zbiornikach mieści się 2000 l paliwa. Całkowity zapas paliwa wynosi 6200 l. Zapas oleju — 53 l.

Wyposażenie. Topograficzny radiodalmierz, radiowysokościomierz i radiostoskop

sprężone z przystawkami rejestracyjnymi. Komputer pokładowy sterowany z pulpitu nawigatora otrzymując automatycznie informacje o parametrach lotu utrzymuje prawidłowy kurs, wysokość i prędkość oraz steruje automatycznym wykonywaniem manewrów przewidzianych w czasie fotografowania. System wentylacji, ogrzewania i regulacji ciśnienia we wnętrzu aparatury fotografometrycznej zapewnia prawidłową jej pracę przy różnych warunkach zewnętrznych. Wyposażenie fotografometryczne wykonywane jest w wersji kartograficznej oraz dwu wersjach przeznaczonych do wykonywania zdjęć w różnych pasmach promieniowania. W wersji kartograficznej zabudowano: w luku nr 1 szerokokątny aparat AFA-41/7,5 mocowany na stabilizatorze zyroskopowym typu TAU-M, w luku nr 3 aparat długoogniskowy AFA-54/50. Obydwa fotografują w pionie. W lukach nr 4 i nr 5 dwa aparaty długoogniskowe AFA-54/50, wykonujące zdjęcia perspektywiczne o osiach optycznych odchylonych od pionu o kąt 28° na prawo i lewo. Wersja fotografometryczna nr 1 ma w wyposażeniu: w luku nr 1 szerokokątny aparat AFA-41/7,5 fotografujący w pionie, mocowany na stabilizatorze TAU-M, w luku nr 3 drugi aparat AFA-41/7,5, fotografujący w pionie. Wersja fotografometryczna nr 2 ma dwa szerokokątne aparaty typu AFA-41/7,5 zamocowane bezpośrednio w lukach nr 1 i nr 3, fotografujące w pionie. W obydwu wersjach fotografometrycznych luki fotograficzne nr 4 i nr 5 nie są wykorzystywane. Wszystkie trzy wersje samolotu An-30 w luku nr 2 mają zamontowany celownik OPB-1R oraz światłomierz automatycznie regulujący ekspozycję w zależności od warunków oświetleniowych. W skład wyposażenia wchodzi także podnośnik i inny sprzęt wykorzystywany w przypadku użytkowania samolotu do transportu.

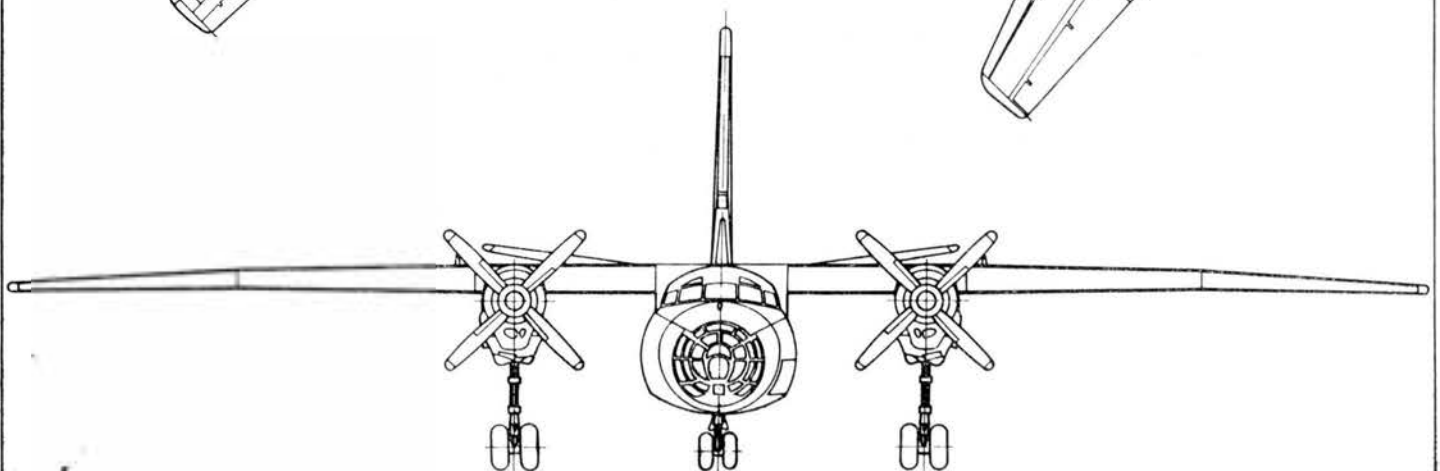
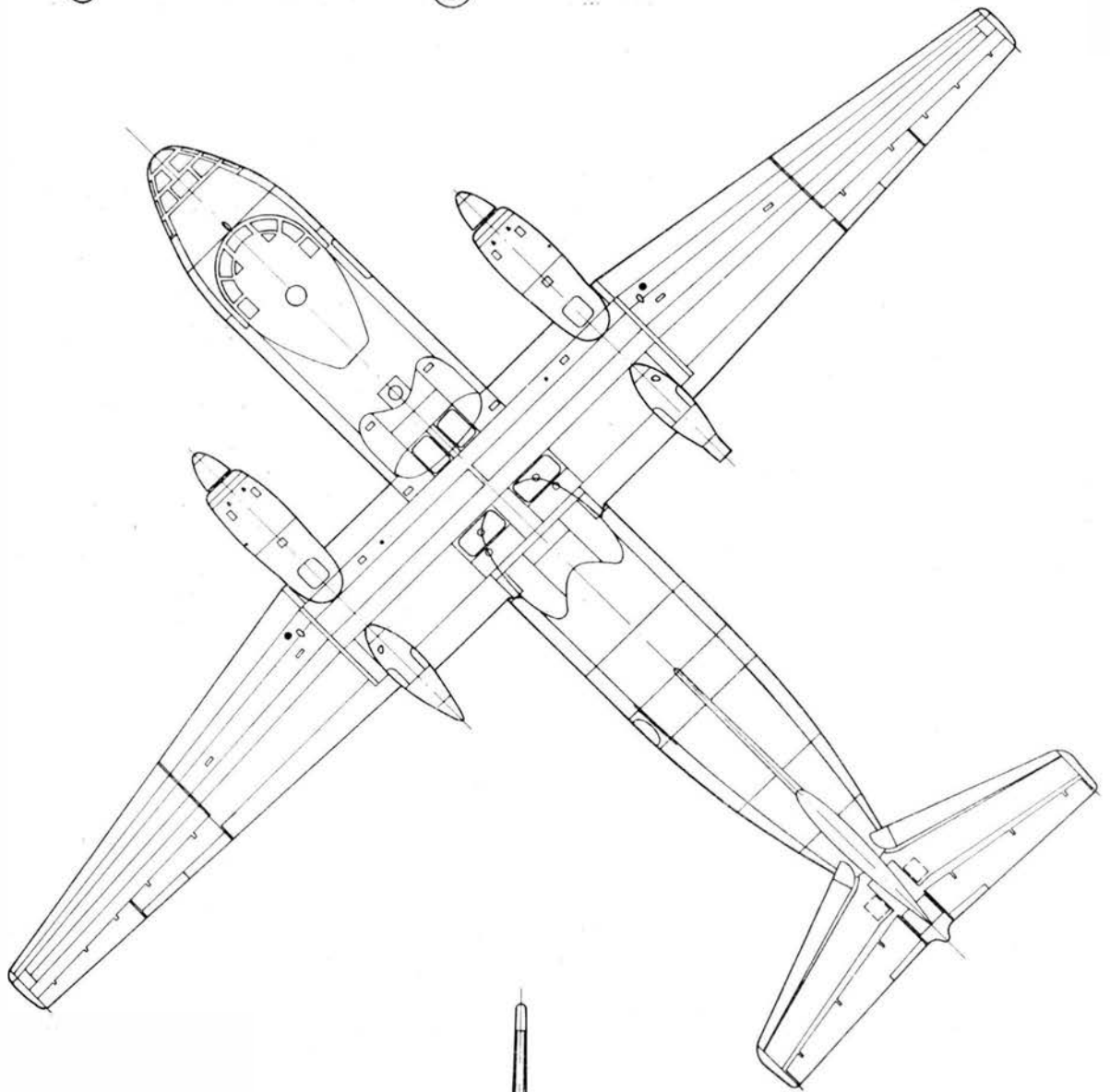
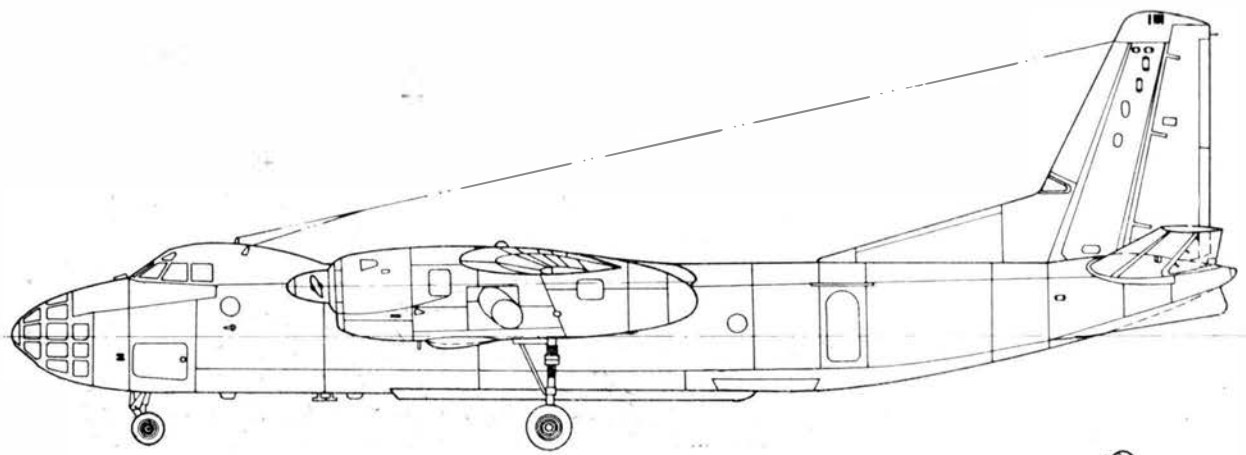
ROZWOJ KONSTRUKCJI. An-30 jest modyfikacją samolotów transportowych An-24RT oraz An-26, będących wersjami rozwojowymi samolotu pasażerskiego An-24, oblatanego 20.XII.1959 r. Pierwszy lot An-30 wykonał w 1974 r. W tym też roku zaprezentowano go publicznie na wystawie lotniczej w Hannoverze. Od An-26 różni się przekonstruowaną przednią częścią kadłuba, oddzielną kabiną nawigatora umieszczoną w oszklonym dziobie, zmienioną konstrukcją dolnej części kadłuba oraz zwiększonym zapasem paliwa. Uzyskiwane zdjęcia umożliwiają przygotowanie map o skalach od 1:10 000 do 1:150 000. Po zdemontowaniu aparatury fotografometrycznej samolotu An-30 można używać do zadań transportowych.

DANE TECHNICZNE

Rozpiętość	29,20 m
Wydłużenie	11,4
Długość	24,26 m
Wysokość	8,31 m
Rozpiętość usterzenia poziomego	9,97 m
Powierzchnia nośna	74,89 m ²
Masa własna	15 590 kg
Maks. masa startowa	23 000 kg
Maks. masa aparatury foto dla długości lotu 7 h	1000 kg

Obciążenie powierzchni nośnej	307 kg/m ²
Obciążenie mocy	5,54 kg/KW (3,98 kg/KM)
Prędkość maksymalna	540 km/h
Prędkość przelotowa	430÷475 km/h
Prędkość lądowania	175 km/h
Zasięg (wysokość 6000 m, prędkość 440 km/h)	23600 km
Pułap praktyczny	8300 m
Załoga	5÷7 osób

M.Ł.



TL - 12/77

• W. Brytania •

Czteroniejscowy samolot sportowo-turystyczny, dopuszczony do pełnej akrobacji

KONSTRUKCJA. Jednosilnikowy, wolno-nośny dolnopłat, konstrukcji metalowej.

Plat. Trapezowy, trójdzielny z krótką częścią środkową. Profil laminarny NACA 63,615. Kąt wzniosu 6°30', kąt zaklinowania u nasady 1°9'. Kłapy szczelinowe o obniżonej osi obrotu. Lotki szczelinowe. Nastawna klapka wyważająca na prawej lotce. Na górnej powierzchni skrzydeł po obu stronach kadłuba chodniki do wsiadania. Światła pozycyjne na końcach płata. W krawędzi natarcia prawego skrzydła zdwojony reflektor osłonięty przezroczystą oświetlarką o kształcie dostosowanym do kształtu profilu. Rurka Pitota na niewielkim wysięgniku zamocowanym pod lewym skrzydłem. Konstrukcja jednodźwigarowa z pracującym pokryciem, dwuobwodowa. Pokrycie podparte gęsto rozstawionymi żebrami. W kesonie przednim pomiędzy żebrami dodatkowe żeberka. W częściach zewnętrznych płata u nasady po dwa zbiorniki paliwowe umieszczone przed dźwigarem. Dwa wlewy paliwa na górnej powierzchni skrzydeł we wnękach osłoniętych pokrywami. Pokrycia płata z gładkiej blachy ze stopu lekkiego. Kłapy i lotki całkowicie metalowe, kryte gęsto żłobkowaną blachą.

Kadłub. Półskorupowy z pokryciem ze stopu lekkiego, w tylnej części przechodzący w statecznik pionowy. Pod kadłubem z tyłu płetwa ustaczniająca, wyposażona w zderzak na wypadek uderzenia ogona o ziemię. Konstrukcja statecznika dwudźwigarowa. W części środkowej nad płatem 4-miejscowa kabina. Osłona kabiny zamocowana na mechanizmie prostowodowym przy otwieraniu wykonuje ruch w tył i do góry. Kabina wentylowana i ogrzewana z izolacją cieplną i dźwiękową. Wymiary kabiny: szerokość — 1190 mm, wysokość — 1100 mm, długość — 2440 mm. Fotele wyposażone w pasy bezpieczeństwa. Za kabiną na prawej burcie wzniesienie dla obsługi akumulatora. Na grzbiecie kadłuba migacz światła antykolidyjnego. Osłony silnika dwudzielne.

Sterowanie. Sterownice (drażek, orczyk) zdwojone. Układy sterowania sterami wysokości i kierunku oraz lotek linkowe. Sterowanie kłap elektryczne.

Usterzenie. Klasyczne, wolno-nośne, dwudźwigarowe z pracującym pokryciem. Usterzenie poziome prostokątne o stałym kącie zaklinowania. Statecznik poziomy mocowany do kadłuba za pomocą okuć i sworzni. Statecznik współpracuje z dwoma laminatowymi brzechwami ustaczniającymi, umieszczonymi po obu stronach kadłuba. Ster wysokości wyważony masowo z kompensacją brzegową, kryty gęsto żłobkowaną blachą. Klapka wyważająca na całej rozpiętości prawego steru. Statecznik pionowy uzupełniony płetwą podkadłubową. Ster kierunku zawieszony w trzech punktach



tach z ręcznie sterowaną klapką wyważającą. Pokrycie steru kierunku blachą z sztywnioną rzadko rozstawionymi żłobkami.

Podwozie. Trójkołowe z kółkiem przednim, chowane elektro-mechanicznie. Podwozie przednie sterowane, teleskopowe, wyposażone w amortyzator olejowo-powietrzny f. Automotive Products. Chowanie w kadłub do tyłu. Wnęką podwozia przedniego zamykana pojedynczą pokrywą otwieraną na bok. Koło przednie zamocowane na półwielcu w celu ułatwienia zdejmowania. Bęben i pneumatyk Goodyear rozmiar 500-5. Podwozie główne teleskopowe, zamocowane w skrzydłach przy kadłubie. Amortyzatory olejowo-powietrzne f. Automotive Products. Chowanie podwozia w kierunku do kadłuba. Wycięcia w skrzydłach (na gołenię) zamykane pokrywami, natomiast koła wystają poza obrys dolnej powierzchni kadłuba i nie są osłaniane. Bęben i pneumatyk Goodyear rozmiar 600-6. W kołach głównych hydrauliczne hamulce tarczowe Goodyear, hamulec postojowy. Ciśnienie w pneumatykach: 0,276 MPa (2,81 kg/cm²) — koło przednie oraz 0,207 MPa (2,11 kg/cm²) — koła główne.

Napęd. Jeden silnik tłokowy z wtryskiem paliwa Avco-Lycoming AEIO-360-A1B6 o mocy startowej 147,2 KW (200 KM). Śmigło metalowe, dwupłatowe o stałych obrotach Hartzell HC-F27R-1F-7666S-2. Mechanizm zmiany skoku śmigła osłonięty kołpakami wykonanym ze stopu lekkiego. Rozruch silnika rozrusznikiem elektrycznym.

Instalacje. Hydrauliczna instalacja hamulcowa o ciśnieniu roboczym 4,02 MPa (41 kg/cm²). Instalacja podciśnieniowa zasilana pompą na silniku. Instalacja elektryczna zasilana z alternatora prądem zmiennym 24 V, wyposażona w akumulatory 24 V o pojemności 24 Ah. Służą do chowania i wypuszczania podwozia oraz kłap,

rozruchu silnika, ogrzewania kabiny i rurki Pitota, zasilania oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego oraz wyposażenia radioelektronicznego. Brak instalacji przeciwoblodzeniowej i tlenowej. Instalacja paliwa z elektryczną pompą paliwową w czterech metalowych zbiornikach skrzydłowych (po 2 w każdym skrzydle) mieści 145,5 l paliwa. Dodatkowy metalowy zbiornik w stateczniku pionowym o pojemności 13,5 l. Całkowity zapas paliwa 159 l.

ROZWOJ KONSTRUKCJI. Scottish Aviation Bullfinch stanowi cywilną wersję wojskowego samolotu szkolnego SA-3-200 Bulldog, będącego wersją rozwojową wcześniejszej produkowanego Bulldoga serii 120. Pierwowzorem całej rodziny samolotów był dwu-trzymiejscowy samolot sportowy B.125 Pup, zaprojektowany w wytwórni Beagle (oblot 1967 r.). Firma Beagle wykonała i oblatowała (1969 r.) prototyp wersji wojskowej tego samolotu. Po likwidacji firmy Beagle produkcję przejęły zakłady Scottish Aviation. W czasie wdrażania produkcji samolot poddano pewnym modyfikacjom, w wyniku czego wykonano następnego prototyp, oblatany w 1971 r. Samolot Scottish Aviation Bulldog produkowany jest seryjnie (wykonano około 300 sztuk). Użytkowany jest przez siły zbrojne W. Brytanii, Szwecji, Malazji, Kenii, Ghany, Nigerii.

SA-3-200 Bullfinch w porównaniu z samolotem Bulldog serii 120 ma chowane podwozie, przekonstruowaną oraz znacznie powiększoną 4-miejscową kabinę, zmieniony obrys oraz sposób zamocowania osłony kabiny, zmienione osłony silnika (zapewniające lepsze chłodzenie), podniesione o 152 mm usterzenie poziome. Podwyższono masę akrobacyjną i całkowitą, powiększono długość kadłuba i rozpiętość płata. Powiększeniu uległ zapas paliwa dzięki zastosowaniu dodatkowego zbiornika.

Scottish Aviation Bullfinch został oblatany 20.VIII.1976 r. i w zaledwie kilkanaście dni później zaprezentowany na wystawie Farnborough-76. Przewidywany termin rozpoczęcia produkcji seryjnej w roku 1978.

DANE TECHNICZNE

Wymiary, powierzchnie:

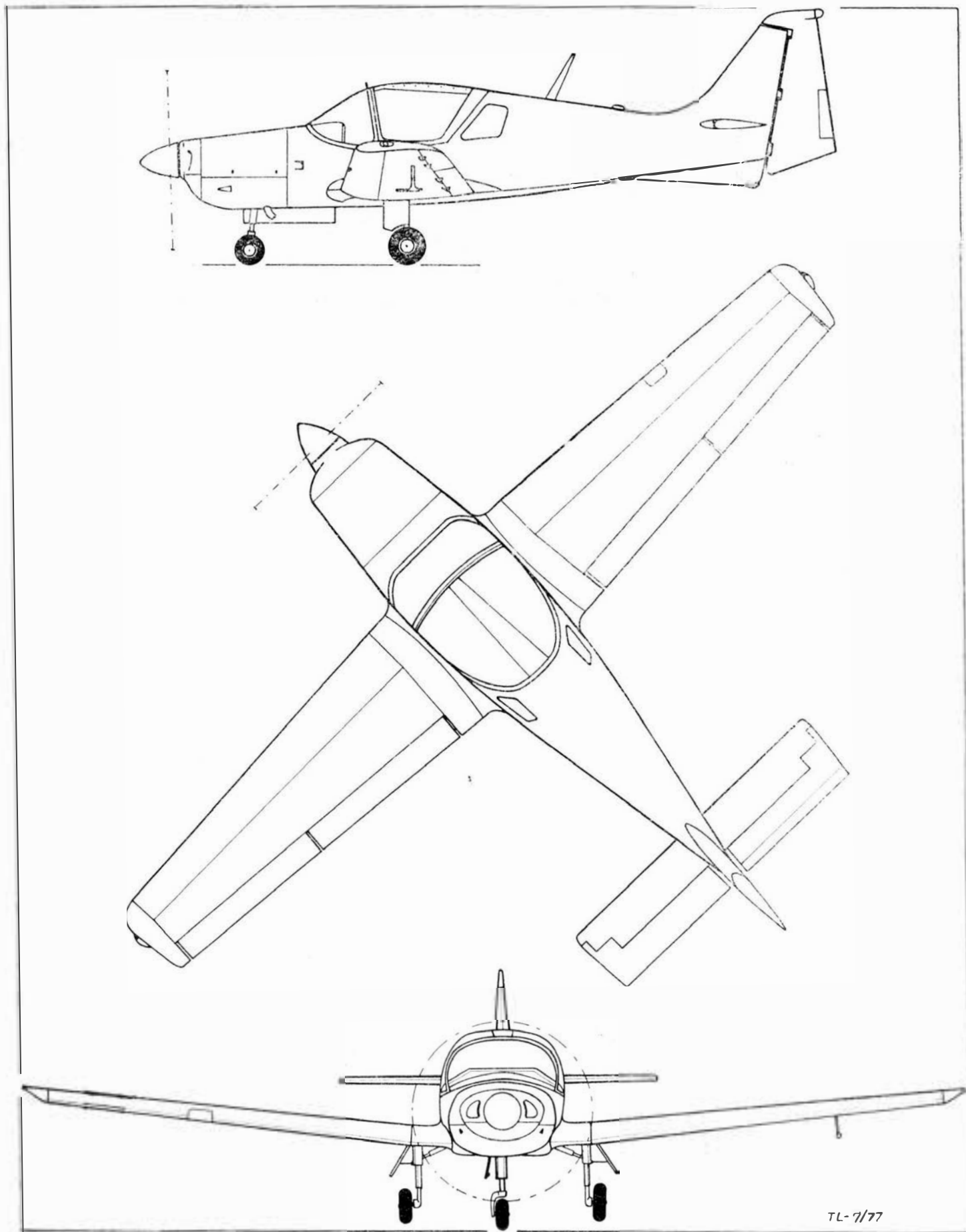
Długość	7,59 m
Wysokość	2,54 m
Rozpiętość	10,29 m
Powierzchnia nośna	12,02 m ²
Cięciwa płata:	
— nasada	1,51 m
— końcówka	0,86 m
Wydłużenie płata	8,4
Powierzchnia lotek	0,87 m ²
Powierzchnia kłap	1,30 m ²
Rozpiętość usterzenia poziomego	3,35 m
Powierzchnia usterzenia poziomego	2,55 m ²

Powierzchnia usterzenia pionowego	2,11 m ²
Rozstaw podwozia	2,14 m
Baza podwozia	1,75 m
Srednica śmigła	1,88 m
Prześwit śmigła	0,26 m
Masy, obciążenia:	
Maks. masa startowa	1180 kg
Maks. masa akrobacyjna	1045 kg
Maks. obciążenie powierzchni nośnej	98,34 kg/m ²
Maks. obciążenie mocy	8,02 kg/KW (5,9 kg/KM)
Współczynniki obciążenia dopuszczalnych (masa akrobacyjna)	+ 6,0; — 3,0
Osiągi (dla masy 1045 kg):	
Maks. prędkość lotu poziomego (na wys. h = 0 m)	278 km/h

Prędkość przelotowa 261 km/h
 Prędkość wznoszenia (na wys. $h = 0$ m) 5,9 m/s
 Pułap praktyczny 5639 m
 Długość startu na 15 m (na poziomie morza) 390 m

Długość lądowania z 15 m (na poziomie morza) 377 m
 Zasięg (maks. zapas paliwa, 55% mocy nominalnej) 1000 km
 Maks. długotrwałość lotu 5 h

M.Ł.



TL-7/77

Określanie rozkładu obciążeń aerodynamicznych na płacie o wychylanej powierzchni sterowej (część II)

W poprzednim numerze TLiA podano w tab. 1 wartości f_β , f_z , f_m dla różnych wartości x^*/l i l_s/l . Charakter zmienności tych funkcji przedstawiono graficznie na rys. 5. Kształt krzywej f_β podano dla wartości $l_s/l = 0.20$. Na rys. 5 załamania funkcji rozkładu w bezpośrednich okolicach punktów spiętrzenia ciśnienia są wyraźnie widoczne.

Wychylenie powierzchni sterującej powoduje znaczną zmianę współczynnika momentu profilu. Współczynnik momentu C_m profilu z wychyloną powierzchnią sterową można wyznaczyć ze wzoru:

$$C_m = 0.28 \cdot C_z + C_m + \frac{dC_m}{d\beta} \cdot \beta$$

Pochodna $dC_m/d\beta$ określająca wpływ wychylenia powierzchni sterowej na moment pochylający profilu przedstawiona analitycznie ma postać:

$$\frac{dC_m}{d\beta} = 0.390 \sin\phi - 0.222 \sin 2\phi + 0.017 \cos \phi - 0.0075$$

Wartość pochodnej $dC_m/d\beta$ dla różnych wartości l_s/l podano w tab. 2.

Zmienność rozkładu obciążenia wzdłuż rozpiętości płata

W przypadku gdy wartość proporcji l_s/l zmienia się z rozpiętością oraz gdy powierzchnia sterująca rozmieszczona jest tylko na części rozpiętości płata (np. łotki) wpływ wychylenia powierzchni sterowej na rozkład obciążenia aerodynamicznego zmienia się z rozpiętością, przy czym występuje on nawet w częściach płata nie objętych powierzchnią sterową. Wpływ wychylenia steru określa w tym przypadku wartość pochodnej $dC_z/d\beta$ oraz wartość stosunku l_s/l . Lokalne wartości $dC_z/d\beta$ określa się dla dwu przekrojów końcowych powierzchni sterującej oraz dla kilku dowolnie wybranych przekrojów pośrednich. W oparciu o otrzymane lokalne wartości $dC_z/d\beta$ można określić jej zmienność na całej rozpiętości płata. Ma ona postać jak na rys. 6.

Zwichrzenie geometryczne płata powoduje, że w kolejnych przekrojach rozmieszczonych wzdłuż rozpiętości występują coraz to inne wartości kąta natarcia α . W wyniku tego zmieniają się lokalne wartości współczynników aerodynamicznych C_{z0} i C_{m0} .

Zastosowanie profilu zmiennego wzdłuż rozpiętości powoduje zmienność współczynników aerodynamicznych C_{z0} i C_{m0} wzdłuż rozpiętości. W tym przypadku dla profili brzegowych o znanych charakterystykach $C_z(\alpha)$ i $C_m(\alpha)$ zakłada się liniową zmienność współczynników aerodynamicznych wzdłuż rozpiętości.

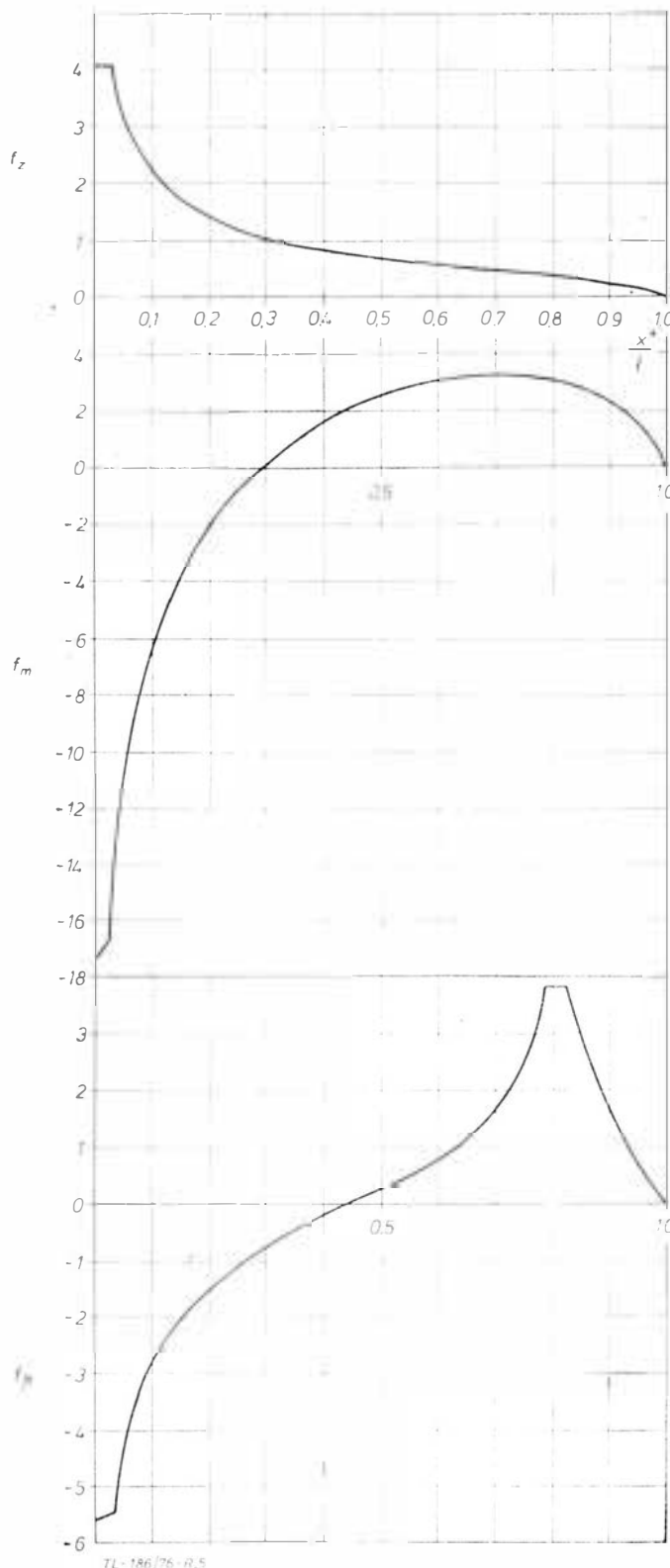
Dla przypadku obciążeniowego, w którym część obciążenia aerodynamicznego wywoływana jest obrotem całego samolotu wokół osi podłużnej z prędkością kątową przechylenia ω_x , w obliczeniach uwzględnia się lokalne zmiany kąta natarcia α i ich wpływ na współczynniki C_{z0} i C_{m0} . Wpływ prędkości przechylenia na rozkład obciążeń określony jest wartością pochodnej:

$$\frac{dC_z}{d\omega_x} = \frac{dC_z}{d\alpha} + \frac{d\alpha}{d\omega_x}$$

gdzie: $\frac{d\alpha}{d\omega_x} = \frac{y}{v}$ [s]

Lokalne wartości pochodnej $dC_z/d\alpha$ dla tego przypadku określa się za pomocą rys. 3, w zależności od lokalnych wartości wydłużenia $\Lambda(y)$ określonego wzorem:

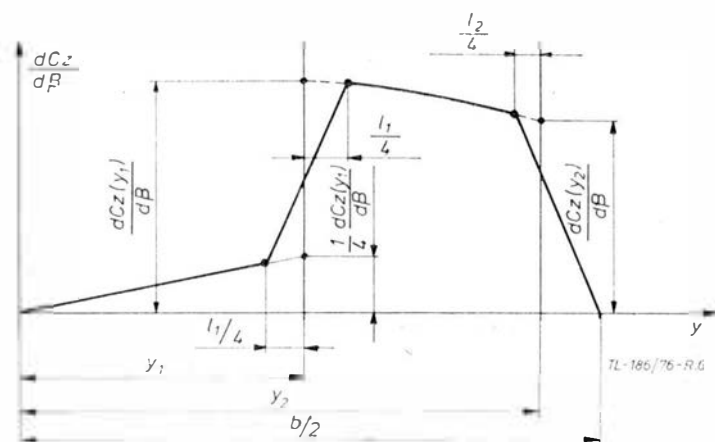
$$\Lambda(y) = 2A(y) \frac{A(y) + A_0}{2A(y) + A_0}$$



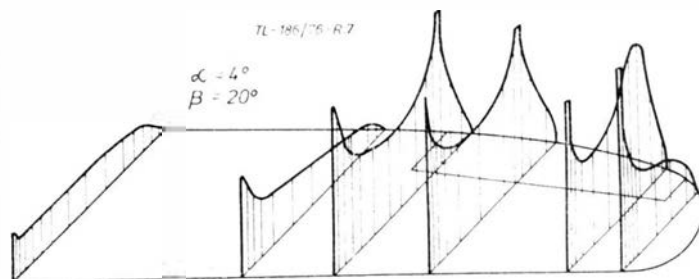
Rys. 5. Charakter zmienności funkcji rozkładu f_z , f_m i f_β w zależności od współrzędnej x^*/l punktu na cięciwie. Kształt funkcji f_β podano dla wartości proporcji $l_s/l = 0,20$

TABELA 2. Wartości pochodnej współczynnika momentu względem kąta wychyle-
nia steru dla różnych wartości stosunku l_s/l .

$\frac{l_s}{l}$	$\frac{dC_m}{d\beta}$
0.05	0.32
0.10	0.43
0.15	0.48
0.20	0.51
0.25	0.51
0.30	0.51
0.35	0.49
0.40	0.46
0.45	0.42
0.50	0.38



Rys. 6. Charakter zmienności pochodnej $dC_z/d\beta$ lotki wzdłuż roz-
piętości płata



Rys. 7. Typowy rozkład obciążenia aerodynamicznego na płacie
dla małego dodatniego kąta natarcia α oraz dużego dodatniego
kąta wychYLENIA lotki β

gdzie:

$$A(y) = \frac{\pi \left(\frac{b}{2} - |y| \right)^2}{S(y)}$$

$$A_0 = A = \frac{b^2}{S}$$

Przykładowy rozkład obciążenia aerodynamicznego otrzy-
many za pomocą przedstawionej metody pokazano na
rys. 7.

LITERATURA

1. Bauvorschriften für Segelflugzeuge. Heft 1. Vorschriften für die
Festigkeit von Segelflugzeugen. Reichsluftfahrtministerium. 1939.
2. A. SKARBIŃSKI, W. STAFIEJ: Projektowanie i konstrukcja
szybowców. Warszawa 1965 WKŁ.

Rury ściskane (część I)

Ze względów konstrukcyjnych wymiary rur pracujących na
ściskanie stosowanych w konstrukcji samolotów bywają takie, że
smukłość leży w pobliżu lub poniżej smukłości granicznej.

Praktycznie zazwyczaj stosowana metoda odczytywania war-
tości naprężeń krytycznych z wykresu jest dość żmudna, gdyż
wymaga obliczenia smukłości, odczytania naprężeń, obliczenia rury
a następnie siły krytycznej.

Procedura staje się jeszcze bardziej uciążliwa, gdy chodzi o dob-
ór wymiarów rury przy zadanej długości i sile, gdyż wtedy obli-
czenia takie wykonać trzeba z reguły kilkakrotnie.

Zagadnienia te dają się jednak wygodnie rozwiązać przy po-
mocy kalkulatora programowanego. Publikujemy programy dla
kalkulatora Hewlett-Packard HP-25 służące do obliczania siły kry-
tycznej dla rury o danych wymiarach i długości oraz do doboru
wymiary rury dla zadanej długości i siły krytycznej.

Trzeci z programów jest programem pomocniczym, służy on do
obliczania stałych niezbędnych do działania dwóch pierwszych
programów, ponadto pozwala określić kształt krzywej $\sigma = f(s)$, (zależ-
ności naprężeń krytycznych od smukłości) użytej w tych pro-
gramach.

Uwaga: Podobnie jak dla innych programów tego typu publi-
kowanych w literaturze, korzystanie z programu odbywa się na
odpowiedzialność użytkownika, do którego należy też ocena, czy
otrzymane wyniki są prawidłowe i nadają się do wykorzystania
w praktyce.

Algorytmy programów

Zależność $\sigma(s)$ w obu programach jest jednakowa. Dla
smukłości większej od granicznej naprężenia krytyczne obli-
czane są ze wzoru Eulera, w postaci

$$\sigma = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot C}{S^2}$$

zaś dla smukłości mniejszej — ze wzoru

$$\sigma = \sigma_0 \left(1 - \frac{\sigma_0 S^2}{4 \pi^2 E C} \right)$$

Program 1 oblicza według powyższych wzorów wartość
siły krytycznej dla zadanych wymiarów rury.

Program 2 dobiera wielkość średnicy rury dla której
spełniona jest zależność

$$F_{rury} \cdot \sigma_{kr} = P$$

przy czym

$$\sigma_{kr} = f(D)$$

Dobór rury odbywa się metodą iteracyjną, co powoduje
że program działa dość długo, przy czym czas działania
jest różny dla różnych zadanych wartości liczbowych. Pro-
gram ten oblicza promień bezwładności i ze wzoru przybli-
żonego

$$i = \frac{1}{4} \sqrt{D^2 + d^2} \approx \frac{1}{\sqrt{8}} D_{sr}$$

Z tego względu, jak i ze względu na użytą metodę (ite-
racja) wyniki programu są wartościami przybliżonymi (do-
kładność dla rur cienkościennych jest naogół lepsza od
1% z zastrzeżeniem, że długość rury jest nie mniejsza od
100 mm).

Wartości B , S_{gr} i $\pi^2 E C$ dla programu 2 muszą być po-
dane z dokładnością około 6 cyfr znaczących, gdyż inaczej
iteracja w pobliżu smukłości granicznej może doprowadzić
do pracy ciągłej („zapętlenia się” programu) na skutek nie-
dokładnego przechodzenia obu krzywych przez punkt.

Z powyższego względu celowe jest użycie Programu 3 do
obliczania stałych.

Wzory użyte w programie 3.

$$S_{gr} = \pi \sqrt{\frac{2FC}{\sigma_0}}$$

$$B = \frac{\sigma_0^2}{4 \pi^2 E C}$$

Wartość $\pi^2 E C$ obliczana jest przez wykonanie odpo-
wiedniego mnożenia.

Wartości $\sigma = f(s)$ obliczane są przy użyciu algorytmu iden-
tycznego z algorytmem programów 1 i 2.

WCT/39/K/77

OSPRZĘT ELEKTRYCZNY

- 1 — prąd stały
- 2 — prąd przemienny
- 3 — sieć pokładowa
- 4 — układ elektroenergetyczny (u.e.)
- 5 — u.e. prądu stałego
- 6 — u.e. prądu przemiennego (u.e.p.p.)
- 7 — u.e.p.p. o stałej częstotliwości
- 8 — u.e.p.p. o zmiennej częstotliwości
- 9 — u.e. jednokanałowy
- 10 — u.e. wielokanałowy
- 11 — normalne warunki pracy u.e.
- 12 — nienormalne warunki pracy u.e.
- 13 — awaryjne warunki pracy u.e.
- 14 — moc u.e.
- 15 — przeciążalność u.e.
- 16 — źródło zasilania elektrycznego (z.z.e.)
- 17 — główne z.z.e.
- 18 — awaryjne z.z.e.
- 19 — prądnica (p)
- 20 — p. bezszczotkowa
- 21 — p. prądu przemiennego
- 22 — obroty p.
- 23 — układ chłodzenia p.
- 24 — przegrzanie p.
- 25 — prąd wzbudzenia p.
- 26 — akumulator (a.)
- 27 — a. Kwasowy
- 28 — a. kadmowo-niklowy
- 29 — ładowanie a.
- 30 — rozładowanie a.
- 31 — pojemność a.
- 32 — napięcie (n.)
- 33 — n. znamionowe
- 34 — prąd
- 35 — moc
- 36 — współczynnik mocy
- 37 — współczynnik szczytu
- 38 — wartość skuteczna
- 39 — pulsacja n.
- 40 — udar n.
- 41 — wyskok n.
- 42 — modulacja n.
- 43 — spadek n.
- 44 — równoważna funkcja skokowa
- 45 — przesunięcie fazowe
- 46 — częstotliwość
- 47 — przepięcie
- 48 — warunki stanu ustalonego
- 49 — obciążenie
- 50 — obciążenie szczytowe
- 51 — analiza obciążenia
- 52 — pobór prądu
- 53 — prąd średni
- 54 — przeciążenie
- 55 — urządzenie sygnalizacyjne
- 56 — urządzenie zabezpieczające
- 57 — układ rozdzielczy
- 58 — wyłącznik
- 59 — bezpiecznik
- 60 — zacisk
- 61 — kabel
- 62 — przewód
- 63 — złącze
- 64 — układ zapłonowy
- 65 — układ rozruchowy
- 66 — rozrusznik
- 67 — prądnica-rozrusznik
- 68 — przetwornica (p)
- 69 — p. tranzystorowa
- 70 — p. wirująca
- 71 — regulator napięcia (r.n.)
- 72 — r.n. węglowy

(H.K.)

ELECTRICAL EQUIPMENT

- 1 — direct current (d.c.)
- 2 — alternating current (a.c.)
- 3 — electrical instalation
- 4 — power system (p.s.)
- 5 — d.c. power system
- 6 — a.c. power system
- 7 — constant frequency a.c.p.s.
- 8 — variable frequency a.c.p.s.
- 9 — single-channel system
- 10 — multi-channel system
- 11 — normal p.s. operation
- 12 — abnormal p.s. operation
- 13 — emergency p.s. operation
- 14 — system capacity
- 15 — overload capacity
- 16 — power source
- 17 — main power source
- 18 — emergency power source
- 19 — generator (g.)
- 20 — brushless g.
- 21 — alternator
- 22 — g. speed
- 23 — g. cooling system
- 24 — g. overheating
- 25 — g. field current
- 26 — battery (b)
- 27 — lead-acid b.
- 28 — nickel-cadmium b.
- 29 — charging b.
- 30 — discharging b.
- 31 — b. capacity
- 32 — voltage (v.)
- 33 — v. rating
- 34 — current
- 35 — power (p)
- 36 — p. factor
- 37 — crest factor
- 38 — rms (root-mean-square) value
- 39 — v. ripple
- 40 — v. surge
- 41 — v. spike
- 42 — v. modulation
- 43 — v. drop
- 44 — equivalent step function
- 45 — phase displacement
- 46 — frequency
- 47 — overvoltage
- 48 — steady state conditions
- 49 — load
- 50 — peak load
- 51 — load analysis
- 52 — current consumption
- 53 — average current
- 54 — overload
- 55 — warning device
- 56 — protective device
- 57 — distribution system
- 58 — circuit breaker
- 59 — fuse
- 60 — terminal
- 61 — cable
- 62 — conductor
- 63 — connector
- 64 — ignition system
- 65 — starting system
- 66 — starter
- 67 — starter-generator
- 68 — converter
- 69 — static converter
- 70 — rotary converter
- 71 — v. regulator
- 72 — carbon-pile regulator

(H.K.)

DIE ELEKTROAUSRÜSTUNG

- 1 — der Gleichstrom
- 2 — der Wechselstrom
- 3 — das Bordnetz
- 4 — das /Elektro/Energieversorgungssystem (E.)
- 5 — das Gleichstrom-E.
- 6 — das Wechselstrom-E.
- 7 — das W.-E. von der festen Frequenz
- 8 — das W.-E. von der veränderlichen F.
- 9 — das Einkanal-E.
- 10 — das Mehrkanal-E.
- 11 — die normale Arbeitsbedingungen des Energieversorgungssystems
- 12 — die abnormale A. des E.
- 13 — die Notarbeitsbedingungen des E.
- 14 — die Leistung des E.
- 15 — die Überlastbarkeit des E.
- 16 — die Stromquelle
- 17 — die Hauptstromquelle
- 18 — die Notstromquelle
- 19 — der (Strom) Generator, der Stromerzeuger
- 20 — der bürstenloser Generator
- 21 — der Alternator
- 22 — die Generatorzahl, die Generatorumdrehungszahl
- 23 — das Generatorkühlsystem
- 24 — das Überhitzen des Generators
- 25 — der Generator-Erregerstrom, der erregender Strom
- 26 — der Akkumulator, der Stromsammler
- 27 — der Bleisammler
- 28 — der Eisen-Nickel-Akkumulator, der NiFe-A.
- 29 — die Batterieladung
- 30 — das Akkumulatorentladen, die Sammlerentladung
- 31 — die Sammlerkapazität
- 32 — die Spannung
- 33 — die Netzspannung
- 34 — der Strom, die Stromstärke
- 35 — die Leistung
- 36 — der Leistungsfaktor
- 37 — der Scheitelfaktor
- 38 — der Effektivwert
- 39 — die Spannungspulsation
- 40 — der Spannungsschoss
- 41 — der Spannungsimpuls
- 42 — die Spannungsmodulation
- 43 — der Spannungsabfall
- 44 — die äquivalente Schrittfunktion
- 45 — die Phasenverschiebung
- 46 — die Frequenz
- 47 — die Überspannung
- 48 — die stationäre Zustandsbedingungen, die eingeschwungene Z.
- 49 — die Belastung
- 50 — die Höchstlast
- 51 — die Belastungsanalyse
- 52 — die Stromentnahme
- 53 — die mittlere Stromstärke
- 54 — die Überlastung
- 55 — die Signalanlage, die Warnanlage, die Meldeanlage
- 56 — die Sicherungsanlage
- 57 — die Verteilerschaltung
- 58 — der (Aus)Schalter
- 59 — die Sicherung
- 60 — die Klemme
- 61 — das Kabel
- 62 — der Leiter, die Leitung, der Konduktor
- 63 — die (Steck)Verbindung
- 64 — die Zündanlage
- 55 — die Anlasserschaltung, der Anlasserstromkreis
- 66 — der Anlasser, die Anlassanlage
- 67 — der Lichtanlasser, der Dynastart, der Starter-Generator
- 68 — der Umformer
- 69 — der Transistorumformer
- 70 — der Maschinenumformer
- 71 — der Spannungsregler
- 72 — der Kohlen-S.

(K.D.)

ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ

- 1 — постоянный ток
- 2 — переменный ток
- 3 — бортовая сеть
- 4 — система электроснабжения (с.э.)
- 5 — с.э. постоянного тока
- 6 — с.э. переменного тока (с.э.п.т.)
- 7 — с.э.п.т. постоянной частоты
- 8 — с.э.п.т. переменной частоты
- 9 — одноканальная система
- 10 — многоканальная система
- 11 — нормальная работа с.э.
- 12 — ненормальная работа с.э.
- 13 — аварийная работа с.э.
- 14 — мощность с.э.
- 15 — перегрузаемость с.э.
- 16 — источник электропитания (и.э.)
- 17 — главный и.э.
- 18 — аварийный и.э.
- 19 — генератор
- 20 — безщеточный г.
- 21 — альтернатор
- 22 — обороты г.
- 23 — охлаждающая система г.
- 24 — перегрев г.
- 25 — ток возбуждения г.
- 26 — аккумуляторная батарея (а.б.)
- 27 — кислотный аккумулятор
- 28 — кадмиево-никелевый аккумулятор
- 29 — зарядка а.б.
- 30 — разрядка а.б.
- 31 — емкость а.б.
- 32 — напряжение (н)
- 33 — номинальное н.
- 34 — ток
- 35 — мощность
- 36 — коэффициент мощности
- 37 — коэффициент амплитуды
- 38 — действующее значение
- 39 — пульсация н.
- 40 — удар н.
- 41 — импульс н.
- 42 — модуляция н.
- 43 — падение н.
- 44 — эквивалентная ступенчатая функция
- 45 — сдвиг фазы
- 46 — частота
- 47 — перенапряжение
- 48 — установившийся режим работы
- 49 — нагрузка (н)
- 50 — пиковая н.
- 51 — нагрузочный анализ
- 52 — потребляемый ток
- 53 — среднее значение тока
- 54 — перегрузка
- 55 — сигнальное устройство
- 56 — защитное устройство
- 57 — система распределения электроэнергии
- 58 — выключатель
- 59 — предохранитель
- 60 — зажим
- 61 — кабель
- 62 — провод
- 63 — разъем
- 64 — система зажигания
- 65 — система запуска
- 66 — стартер
- 67 — стартер-генератор
- 68 — преобразователь (п.)
- 69 — статический п.
- 70 — вращающийся п.
- 71 — регулятор напряжения (р.н.)
- 72 — угольный р.н.

(H.K.)
WCT/39/K/77

Sprzęt szybowcowy i holowniczy Francji

Dane liczbowe dotyczące szybowców i ich pilotów we Francji (stan z 1975 r.). Samoloty holujące.

W przeciągu ostatnich 6 lat, od 1970 do 1975 r., liczba szybowców we Francji wzrosła z 1019 do 1169 sztuk, co oznacza średni roczny przyrost (25 sztuk) o 3%. W tym czasie zaszły zasadnicze zmiany w udziale poszczególnych grup szybowców: liczba szybowców laminatowych wzrosła z 2,5% do 17,1%, liczba szybowców klasycznych zmalała o 1,8% (z 71% do 69,2%) oraz poważnie zmniejszyła się liczba szybowców starych (z 26,5% do 13,7%).

Wolne tempo wzrostu parku szybowcowego należy przypisać następującym czynnikom: korzystaniu przez zbyt długi czas z przestarzałych szybowców, co powoduje obecnie ich intensywne wykruszanie się; wypadkom lotniczym, które są przyczyną licznych kasacji sprzętu (tylko w 1975 r. uległo zniszczeniu 16 maszyn), przede wszystkim zaś zbyt wolne jest tempo zakupów nowego sprzętu, co z kolei spowodowane jest wzrostem cen szybowców wyższej klasy i niewystarczającą pomocą udzielaną przez państwo, które ma częściowo refundować klubom nakłady na zakup nowych szybowców, za pomocą tzw. premii zakupu.

W 1975 r. kluby otrzymały premię zakupu na 8 szybowców WA-28 Espadon, 9 LS-1, 7 Cirrus Std., 1 ASW-15, 6 ASK-13^o i 2 K 8-B. Łącznie zatem premiami zakupu objęto tylko 33 szybowce, podczas gdy w poprzednich latach państwo refundowało klubom zakup ponad setki maszyn.

Park szybowcowy we Francji w 1975 r.

Szybowce dwumiejscowe. 49 przestarzałych (z lat 1946÷1947): 35 C-800 i 12 C-25S, z których tylko 19 odbywało loty w tym roku; młodsze: 194 WA-30 Bijave, 59 ASK-13, 41 M-200 Foehn i 8 innych. Razem 351 szybowców dwumiejscowych.

Szybowce jednomiejscowe. 113 starych, 506 klasycznych i 199 nowoczesnych laminatowych.

Do starych należy zaliczyć NORD-1300 czyli Grunau Baby (29 sztuk), AIR-102 (26 szt.), NORD-2000 czyli Olympia (22 szt.) i 36 wielu innych typów.

Szybowce klasyczne (wg klasyfikacji francuskiej są to szybowce drewniane, wyprodukowane po 1955 r.): 132 Ka-6, 81 WA-20-21-22 Javelot, 54 M-100 Mésange, 15 Ka-8, 62 Ka-6E, 57 WA-26 Squale, 30 Topaze czyli Zugvogel, 29 C-30S Edelweiss, 28 Breguet 901 i 24 innych (w tym np. Cobra 15).

Szybowce laminatowe: 55 LS-1, 38 Libelle H-201, 34 Cirrus Std., 26 ASW-15, 19 Phoebus, 15 WA-28 Espadon, 8 Nimbus 2 i 4 inne (w tym np. Jantar). Łącznie park jednomiejscowych szybowców liczył w 1975 r. 818 maszyn.

Nowoczesne szybowce laminatowe mają w swej dyspozycji tylko 62 kluby z ogólnej liczby 102 klubów szybowcowych we Francji.

Czas lotów poszczególnych rodzajów szybowców

Udział szybowców dwumiejscowych w całkowitym czasie lotów szybowcowych we Francji wyniósł 39%, w tym przestarzałych szybowców 0,5%; szybowców jednomiejscowych: 61%, w tym przestarzałych 3,1%, szybowców klasycznych 38,7% i szybowców laminatowych — 18,5%.

Średni roczny nalot na jeden szybowiec wyniósł dla szybowców dwumiejscowych — 284 h, zaś szybowców jednomiejscowych laminatowych — 200 h, klasycznych — 167 h i przestarzałych 85 h.

Piloci szybowcowi

W 1975 r. liczba pilotów szybowcowych zarejestrowanych w 102 klubach wchodzących w skład *Fédération Française de Vol à Voile* (Francuska Federacja Szybowcowa) wynosiła 9169 osób, w tym 951 kobiet oraz niewyspecjalizowana liczba pilotów wojskowych. W ciągu 1975 r. liczba pilotów szybowcowych wzrosła o 4,4% w stosunku do roku poprzedniego.

Łącznie piloci klubowi wylatali w omawianym roku 233 781 h, czyli po 24,20 h na 1 pilota.

Francuscy piloci szybowcowi podzieleni są na dwie grupy, w zależności od wieku: I grupa to piloci do 25 lat, druga — ponad 25 lat. W 1975 r. zaznaczył się niewielki procentowy wzrost liczby młodszych pilotów. Udział pilotów wg poszczególnych grup wieku przedstawiał się następująco (31.12.1975 r.): do 19 lat — 18%, od 19 do 21 lat — 17%, od 22 do 25 lat — 15%, od 26 do 40 lat — 33%, od 40 do 50 lat — 12% i ponad 50 lat — 5%.

Samoloty holujące

W 1975 r. po skreśleniu z inwentarza 6 samolotów holujących MS-501 Storch i nabyciu nowych sześciu MS-893, park tego sprzętu pozostał na tym samym poziomie co w 1974 r. i liczył 157 maszyn, w tym 133 MS-893 Rallye, 11 MS-892 Rallye i 13 MS-505 Storch. Przewiduje się, iż wszystkie te maszyny pozostaną w eksploatacji co najmniej do 1980 r.

Podobnie jak park szybowcowy, flota samolotów holujących jest w dużej części przestarzała: 26 samolotów przekroczyło już 10 lat użytkowania i wylatało ponad 4000 godzin każdy. Ten stan powoduje poważny wzrost kosztów eksploatacji samolotów i kosztów remontów, przeglądów i obsługi konserwacyjnej. Koszty te w okresie ostatnich trzech lat wzrosły o ponad 150% (6500 F w 1973 r. i 15 000 F w 1975 r.). Wzrost kosztów obsługi i remontów niweluje korzyści wynikające z dotacji państwa za holowanie. Premia wypłacana przez państwo wynosi za każde holowanie do wysokości 500 m 18 franków, pod warunkiem jednak, iż samoloty są odpowiednio wykorzystywane: każdy samolot holujący musi się wykazać rocznym nalotem co najmniej 300 godzin i wykonać 2400 holi (7,5 min na 1 hol).

Ponieważ liczba holujących samolotów, które znajdują się w posiadaniu Francuskiej Federacji Szybowcowej, okazała się niewystarczająca, kluby szybowcowe posługiwały się do holowania 38 samolotami należącymi do osób prywatnych. Udział samolotów prywatnych w holowaniu szybowców jest niewielki i wynosi tylko 1,8% całkowitego czasu pracy samolotów holujących. Wśród prywatnych samolotów holujących było najwięcej Rallye Commadore (22 sztuki) i SAN — Joden Mousquetaire (10 sztuk).

Włw.

Wiek szybowców użytkowanych we Francji

Kategoria i typ	Wyprod. we Francji szt.	Lata użytkowania				W użyciu w 1975r.
		1945	1955	1965	1975	
Dwumiejscowe						
C-800	270	[Bar chart showing usage from 1945 to 1975]				30
C-25 S	170	[Bar chart showing usage from 1945 to 1975]				12
Inne		[Bar chart showing usage from 1945 to 1975]				2
WA-30 Bijave	282	[Bar chart showing usage from 1945 to 1975]				194
M-200 Foehn	58	[Bar chart showing usage from 1945 to 1975]				41
ASK-13		[Bar chart showing usage from 1945 to 1975]				59
Inne		[Bar chart showing usage from 1945 to 1975]				8
						351
Jednomiejscowe drewniane						
Nord 1300(GB-II b)	255	[Bar chart showing usage from 1945 to 1975]				29
Nord 2000 Olympia	100	[Bar chart showing usage from 1945 to 1975]				22
Air-102	45	[Bar chart showing usage from 1945 to 1975]				26
Inne		[Bar chart showing usage from 1945 to 1975]				36
Ka-6		[Bar chart showing usage from 1945 to 1975]				132
Wa-20(2)22 Javelot	130	[Bar chart showing usage from 1945 to 1975]				81
Br-901	50	[Bar chart showing usage from 1945 to 1975]				28
Ka-6 B		[Bar chart showing usage from 1945 to 1975]				15
M-100 Mésange	87	[Bar chart showing usage from 1945 to 1975]				54
Ka-6 E		[Bar chart showing usage from 1945 to 1975]				62
C-30 S Edelweiss	53	[Bar chart showing usage from 1945 to 1975]				29
WA-26 Squale	75	[Bar chart showing usage from 1945 to 1975]				57
SF-27 Topaze	35	[Bar chart showing usage from 1945 to 1975]				30
Inne		[Bar chart showing usage from 1945 to 1975]				21
						619
Jednomiejscowe laminatowe						
Libelle		[Bar chart showing usage from 1945 to 1975]				38
Phoebus		[Bar chart showing usage from 1945 to 1975]				19
LS-1		[Bar chart showing usage from 1945 to 1975]				55
ASW-15		[Bar chart showing usage from 1945 to 1975]				26
Std Cirrus		[Bar chart showing usage from 1945 to 1975]				34
Nimbus 2		[Bar chart showing usage from 1945 to 1975]				8
WA-28 Espadon	15	[Bar chart showing usage from 1945 to 1975]				15
Inne		[Bar chart showing usage from 1945 to 1975]				4
						199
Razem						1169

14 188/76

Kanadyjski System Kontroli Ruchu Lotniczego – JETS

Mgr inż. STANISŁAW RUBASZKO

Budowa i działanie kanadyjskiego systemu JETS, przystosowanego do kontroli ruchu lotniczego o dowolnym nasileniu. Podstawowe zalety systemu: elastyczność funkcjonalna, niezawodność oraz łatwość obsługi.

Szybki rozwój ruchu lotniczego, a zwłaszcza związany z nim wzrost gęstości i prędkości lotów statków powietrznych, stawia poważne zadania przed służbami kontroli ruchu lotniczego. Rozwój ten powoduje, że stosowane dotychczas „ręczne” metody kontroli ruchu lotniczego nie mogą zapewnić wymaganych przepustowości, a zatem i bezpieczeństwa lotu. Oczywiście, zagadnienie to występuje z różnym stopniem ostrości w różnych krajach, w zależności od stopnia rozwoju lotnictwa komunikacyjnego. Niemniej jednak ogólny trend rozwojowy jednoznacznie dyktuje konieczność zastosowania nowych metod i środków, adekwatnych do rozwoju transportu lotniczego.

Przeprowadzone w tym kierunku studia i praktyczne kroki wykazały, że rozwiązanie trudnych problemów współczesnego ruchu lotniczego może być dokonane poprzez automatyzację wielu procesów jego kontroli, w oparciu o cyfrową technikę obliczeniową. Automatyzację tych procesów wprowadza już od szeregu lat wiele krajów o bardziej rozwiniętym ruchu lotniczym. Wiele też firm zagranicznych

oferuje swe urządzenia i całe systemy służące temu celowi.

Wśród oferowanych systemów na szczególną uwagę zasługuje kanadyjski system JETS (*Joint Enroute/Terminal System*). Został on zaprojektowany pod kątem spełnienia wymagań zarówno organów kontroli obszaru, jak i rejonu zbliżania. Może zatem być stosowany w obu funkcjach jednocześnie lub też oddzielnie dla każdej z nich z osobna, w zależności od rozmieszczenia ośrodków kontroli obszaru i zbliżania.

Jedną z największych zalet tego systemu jest jego duża elastyczność funkcjonalna i wynikające z niej możliwości przystosowania do szerokiego wachlarza wymagań różnych użytkowników. Dzięki swej budowie i rozłożeniu funkcji przetwarzania informacji na szereg komputerów system ten może być — poprzez odpowiednią rekonfigurację ilościową niektórych jego elementów składowych — przekształcany w system o małej przepustowości (dla potrzeb użytkowników o małej gęstości ruchu powietrznego) i w system średniej wydajności (dla średniej gęstości ruchu powietrznego). Ma on również pełne możliwości dalszej rozbudowy w celu sprostanania wymaganiom użytkowników o dowolnej gęstości ruchu powietrznego.

Rysunek 1 przedstawia schemat blokowy tego systemu. Na wejście systemu podawane są w postaci cyfrowej informacje z radarów pierwotnych i

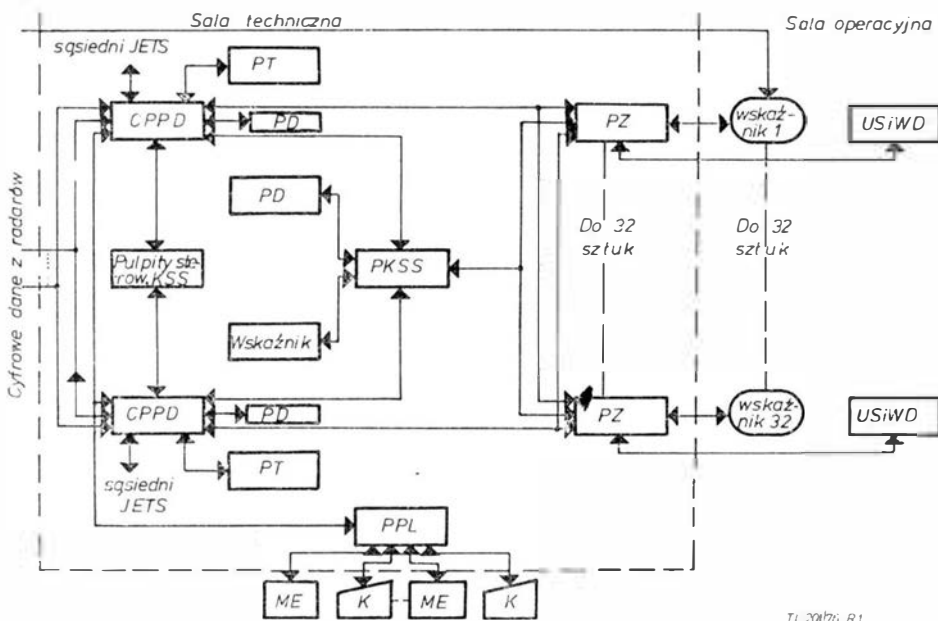
wtórnych. System może przyjąć i przetworzyć informacje aż z ośmiu podwójnych źródeł radiolokacyjnych (radar pierwotny i wtórny), przy czym może on zobrazować do 200 celów jednocześnie, wykrywanych przez dowolną stację radiolokacyjną. Całkowita liczba celów, jaką system może przyjmować jednocześnie ze wszystkich stacji łącznie, wynosi 1250. Dane o celach mogą być przyjmowane zarówno ze stacji lokalnych, jak i odległych.

Rysunek 2 przedstawia uproszczony schemat przekazywania danych ze źródeł radiolokacyjnych. Jak widać, analogowe dane o celach z radaru pierwotnego i wtórnego poddawane są pierwszemu procesowi przetwarzania w ekstraktorach, obejmując automatyczną detekcję celów i przetwarzanie informacji w postaci cyfrową. W przypadku stacji lokalnych informacja ta podawana jest bezpośrednio na wejście systemu JETS, natomiast w przypadku stacji odległych — przekazywana jest do systemu za pomocą modemów i standardowych linii telefonicznych. Linie te są z reguły zdublowane w celu zwiększenia niezawodności systemu.

W zależności od typu ekstraktora dane na jego wyjściu mają postać meldunku złożonego bądź z pięciu, bądź z siedmiu pól trzynastobitowych. System może przyjmować tylko pięć pól i w przypadku współpracy z ekstraktorem o siedmiu polach — dwa z nich są odrzucane. Dane zawarte w meldunku obejmują następujące informacje:

- odległość,
- azymut,
- kod SSR (tylko w przypadku radaru wtórnego),
- wysokość (tylko w przypadku radaru wtórnego),
- stan techniczny ekstraktora i radaru.

Dane z wyjścia modemów o określonej wyżej postaci są następnie podawane poprzez interface radar/system do centralnego podsystemu przetwarzania danych (CPPD), przedstawionego na rys. 3. W systemie JETS ze względu na niezawodność i eksploatację większość podstawowych urządzeń funkcjonalnych jest zdublowana. Dlatego też są tam również dwa CPPD. Jeden z nich pracuje jako *gorąca rezerwa* i w razie awarii może natychmiast przejąć rolę drugiego. Jak widać z rys. 3, w skład każdego centralnego podsystemu przetwarzania danych wchodzi: centralny procesor (CP) wraz ze swoją pamięcią, procesor trasowania (PT) ze swoją pamięcią oraz urządzenia dodatkowe, jak pamięć dyskowa z układem sterowania i selektor kanałów. Centralny procesor funkcjonuje jako nadzorca (*supervisor*)



Rys. 1. Schemat blokowy Systemu JETS: CPPD — centralny podsystem przetwarzania danych, PT — procesor trasowania, KSS — konsola sterowania systemem, PKSS — procesor konsoli sterowania systemem, PD — pamięć dyskowa, PZ — procesor zobrazowania, PPL — procesor planów lotów, USiWD — układ sterowania i wprowadzania danych, M — monitor ekranowy, K — klawiatura

systemu, a także jako jednostka przetwarzania danych łączności i planów lotów. Jest połączony (poprzez różne jednostki interface'u) ze wszystkimi innymi procesorami systemu, z wyjątkiem przeciwnego procesora trasowania. Kontroluje również stan techniczny i steruje wskaźnikami sygnalizacyjnymi na tablicy konsoli sterowania systemem (KSS).

Przetwarzanie danych radiolokacyjnych

Pierwsza faza przetwarzania danych radiolokacyjnych w centralnym procesorze ograniczona jest do ich transformowania, zdekodowania i sprawdzenia, czy cel znajduje się w obszarze ustalonego filtru geograficznego. Wytworzone są przy tym odpowiednie bity do oznaczenia informacji nieprzydatnej (o celach znajdujących się poza filtrem geograficznym) oraz informacji użytecznej (o celach wewnątrz filtru geograficznego). Dane o celu zostają następnie przesłane do procesora trasowania w celu dalszej obróbki.

Procesor trasowania, który ma połączenie tylko z centralnym procesorem swojej pary, spełnia cztery funkcje, a mianowicie:

- dokonuje przewidywania przyszłej pozycji celu,
- przeprowadza korelację echa z trasą,
- dokonuje tzw. trasowania brzegowego,
- przeprowadza korelację między trasami.

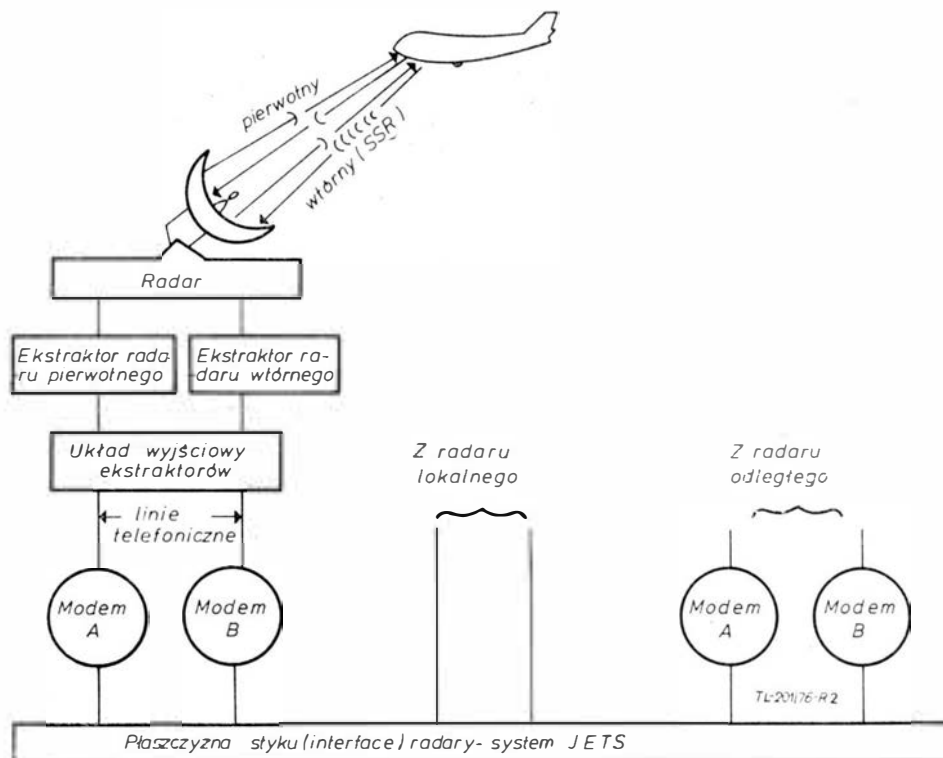
Przewidywanie przyszłej pozycji celu jest procesem, w którym położenie celu przy następnym obrocie anteny jest określone w oparciu o historię celu. Kiedy cel pojawia się po raz pierwszy na ekranie wskaźnika radaru, wówczas jego dane są nieznanne. W związku z tym dookoła celu zostaje umieszczona ramka, której wymiary są określone maksymalną szybkością celu (rys. 4), a kształt dwoma promieniami wychodzącymi ze źródła radiolokacyjnego oraz dwoma łukami odpowiadającymi dwu różnym odległościom.

Cel wykryty podczas następnego obrotu anteny powinien się znaleźć w tej ramce. Wykorzystując dwa położenia celu można już wyliczyć jego przybliżoną szybkość i kierunek ruchu i na ich podstawie określić nową, już mniejszą ramkę. Przy kolejnych odbiciach szybkość i kierunek celu określone są z coraz większą dokładnością a ramka staje się coraz mniejsza. Pożądanym jest jak najmniejsze wymiary ramki w celu uniknięcia niejednoznaczności w przypadku dużej gęstości ruchu powietrznego. W ten sposób powstaje trasa celu. Wszystkie trasy, na których przewidywane położenia celu zawierają się w ustalonych granicach, są traktowane jako aktywne. Natomiast te, które nie spełniają tego warunku, traktowane są jako pasywne. Jak z tego widać, trasy mogą przechodzić ze stanu aktywnego w pasywny i odwrotnie.

Zwykle istnieje jednocześnie kilka tras aktywnych i kilka ech jest odbieranych za każdym obrotem anteny. Powstaje więc konieczność określenia, które z ech należy do której trasy. Problem ten jest rozwiązywany z wy-

korzystaniem innych poza azymutem danych radiolokacyjnych, takich jak np. zasięg, kod SSR i wysokość. W przypadku, gdy otrzyma się przy danym obrocie anteny więcej ech radiolokacyjnych niż istnieje aktywnych tras, wówczas nieskorelowane echa stanowią podstawę do generacji nowych tras. W przypadku odwrotnym nieskorelowane trasy będą wytyczane brzegowo.

stępuje, to system jest o tym informowany przez PT. Proces ten zwany jest korelacją między trasami. Po ustaleniu trasy zostaje jej nadany odpowiedni numer. Numer ten jest utrzymywany dotąd, dopóki trasa nie wyjdzie spoza przestrzeni pokrycia poszczególnego radaru. Jeżeli dana trasa pojawi się jednocześnie na kilku radarach, to PT przypisze jej oddzielny numer dla każdego radaru, ale sy-



Rys. 2. Źródła radarowe

Przy wytyczaniu brzegowym przyjmuje się przewidzianą pozycję celu za rzeczywistą i w oparciu o nią przewiduje się następne położenie celu. Powoduje to oczywiście zmniejszenie się pewności wiedzy o celu i powiększenie wielkości ramki. Taka klasa celów jest oznaczona na wskaźniku specjalnymi symbolami. Jeżeli przy kolejnych następnych obrotach anteny w dalszym ciągu brak będzie korelacji ech z trasą, to jej pewność będzie się dalej zmniejszać, aż przy pewnym poziomie zostanie ona usunięta z systemu.

Dotychczasowe rozważania odnoszą się do pojedynczego źródła radiolokacyjnego. Normalnie jednak kilka radarów dostarcza informacje do systemu JETS. W takim przypadku omówiona wyżej procedura jest przeprowadzana jednocześnie z każdym radarom. Co więcej, niektóre z celów mogą występować więcej niż na jednym radarze i chociaż dla procesora trasowania stanowią one odrębne trasy, to jednak przez system jako całość muszą być traktowane jako jedna trasa. Procesor trasowania przeprowadza odpowiednie uporządkowanie tras, badając okresowo, a także po każdym ustanowieniu nowej trasy — obszary wzajemnego pokrywania się charakterystyk poszczególnych radarów i jednocześnie pojawiając się w nich tego samego celu. Jeżeli fakt taki wy-

stem jako całość będzie ją traktował jako trasę pojedynczą.

Procesor trasowania po każdym odbiorze echa radiolokacyjnego i skorelowaniu go z odpowiednią trasą przesyła uaktualnioną informację do Centralnego Procesora. Informacja ta zawiera:

- numer trasy w połączeniu ze źródłem radiolokacyjnym,
- współrzędne x i y danego radaru,
- kod SSR,
- wysokość samolotu,
- szybkość samolotu w stosunku do ziemi,
- stan techniczny procesora trasowania.

Centralny procesor określa na podstawie tej informacji, który procesor zobrazowania (PZ) ma przydzielony dany radar i kieruje do niego tę uaktualnioną informację. Poza powyższą czynnością (CP) spełnia szereg innych funkcji, jak np.:

- podział systemu na sektory,
- przetwarzanie planów lotów,
- nadzór nad systemem.

Wykrywanie błędów i rekonfiguracja systemu

Przez podział systemu na sektory rozumie się przydzielenie poszczególnym urządzeniom wskaźnikowym odpowiednich pozycji kontrolnych. Jeden

wskaznik może mieć przydzielone trzy różne sektory, jeżeli zostanie on zaopatrzone w niezbędną liczbę urządzeń wprowadzania danych. Podział na sektory dokonywany jest ręcznie na konsoli sterowania systemem. Wybór sektorizacji dyktowany jest wielkością ruchu powietrznego i obciążeniem kontrolerów.

Jeżeli chodzi o przetwarzanie planów lotów, to należy nadmienić, że istnieją trzy zbiory:

— zbiór planów lotów zawarty w pamięci masowej; zawiera on do 1000 planów lotów;

— „żywy” zbiór planów lotów, zawierający do 200 planów lotów o bezpośredniej aktualności;

— tabela dróg powietrznych, zawierająca do 1000 zapisów określających kolejność pozycji kontrolnych (sektorów), przez które przechodzi poszczególne drogi; istnieją trzy takie tablice, każda związana z danym podziałem na sektory.

Zbiór planów lotów umieszczony w pamięci masowej zawiera podstawową informację dotyczącą regularnych planowych lotów, które biorą początek lub przechodzą przez przestrzeń znajdującą się w zasięgu odpowiedzialności systemu. Informacja ta zawiera znak identyfikacyjny samolotu, wyznaczone czasy przelotu i odlotu, dni tygodnia, w których lot się odbywa oraz numer drogi, wykorzystywany jako indeks w tabeli dróg powietrznych.

Plany lotów wprowadzane są do systemu z pamięci masowej zwykle na godzinę przed odlotem lub przylocem. Centralny procesor dokonuje okresowego przeglądu zbioru w celu ustalenia, które z planów lotów należy przenieść do „żywego” zbioru, a następnie skierować je do pierwszego kontrolera określonego przez tabelę dróg. Plany lotów mogą być również wprowadzane ręcznie przez operatorów z procesorów zobrazowania lub z procesora planów lotów. Ręcznie wprowadzone plany lotów są zawsze przechowywane w „żywym” zbiorze planów lotów.

Gdy planowy samolot wchodzi do systemu (zostaje wykryty przez radar), wówczas jego plan lotu zostaje skorelowany z trasą i korelacja ta jest utrzymywana dotąd, dopóki samolot

nie wylądzuje lub nie opuści systemu. Korelacja dokonywana jest dwoma sposobami: ręcznie przez kontrolera w przypadku niedyskretnych kodów SSR lub automatycznie przez centralny procesor w przypadku dyskretnie zakodowanych celów (każdy samolot ma swój własny kod).

W miarę jak samolot przemieszcza się w systemie, jest on przekazywany od jednego kontrolera do drugiego. Kolejność sektorów jest wyznaczona przez drogę lotniczą. Kiedy nastąpi przekazanie celu, wówczas plan lotu zostaje skreślony z kontrolera przyjmującego i skierowany do następnego w kolejności. Proces ten jest kontynuowany dopóki samolot nie opuści systemu, a wtedy po odpowiednim oczekiwaniu plan lotu zostaje wykreślony z „żywego” zbioru planów lotów. Zbiór planów lotów w pamięci masowej pozostaje jednak nie zmieniony.

Każdy kontroler ma określoną liczbę przydzielonych funkcji, które oddziałują nie tylko na jego wskaźnik, ale również na cały system. Trzy z tych funkcji zostały już omówione. Należą do nich: ręczne wprowadzanie planów lotów, ręczna korelacja i przekazywanie celu. Mówiąc ogólnie, każda czynność kontrolera, która oddziałuje na jakąś część systemu poza jego własnym wskaźnikiem, jest traktowana jako żądanie skierowane do centralnego procesora. Centralny procesor ustala, czy żądana czynność może być wykonana, a następnie informuje o tym procesor zobrazowania, który wysunął żądanie, a także inne, na które czynność powyższa może wywierać wpływ. Pod tym względem centralny procesor działa jako nadzorca (*supervisor*) systemu.

Omawiany system jest systemem zdublowanym, z wyjątkiem procesorów zobrazowania i procesora konsoli sterowania systemem (*PKSS*). W przypadku uszkodzenia jednego z procesorów zobrazowania dostarczane są zapasowe podsystemy wskaźnikowe. *PKSS* nie jest zdublowany, ponieważ spełnia rolę pomocniczą i nie ma przydzielonych funkcji krytycznych. Dlatego też jego uszkodzenie nie ma wpływu na pracę operacyjną systemu.

Należy podkreślić, że kompleks urządzeń ma szeroko rozbudowany system wykrywania i monitorowania uszkodzeń, co w połączeniu z zasadą dublowania podstawowych ogniw zapewnia wysoką niezawodność systemu jako całości.

Na przykład oba zestawy *CP/PT* pracują niezależnie, dokonując cały czas obróbki danych, które podawane są równolegle na ich wejścia. Jednemu jednak z tych zestawów przypisuje się rolę aktywną, podczas gdy drugi stanowi *gorącą rezerwę*, aby w każdej chwili przejąć rolę pierwszego w przypadku jakiegokolwiek awarii. Określone jest to mianem pracy z automatyczną rekonfiguracją. Niezależnie od automatycznej, możliwa jest również ręczna rekonfiguracja systemu, której dokonuje się na pulpicie konsoli sterowania systemem.

Dzięki takiemu rozwiązaniu trzeba by co najmniej dwóch bardzo poważnych uszkodzeń (po jednym w każdym centralnym podsystemie przetwarzania danych), aby uniemożliwić wykonywanie przez system jego podstawowych funkcji.

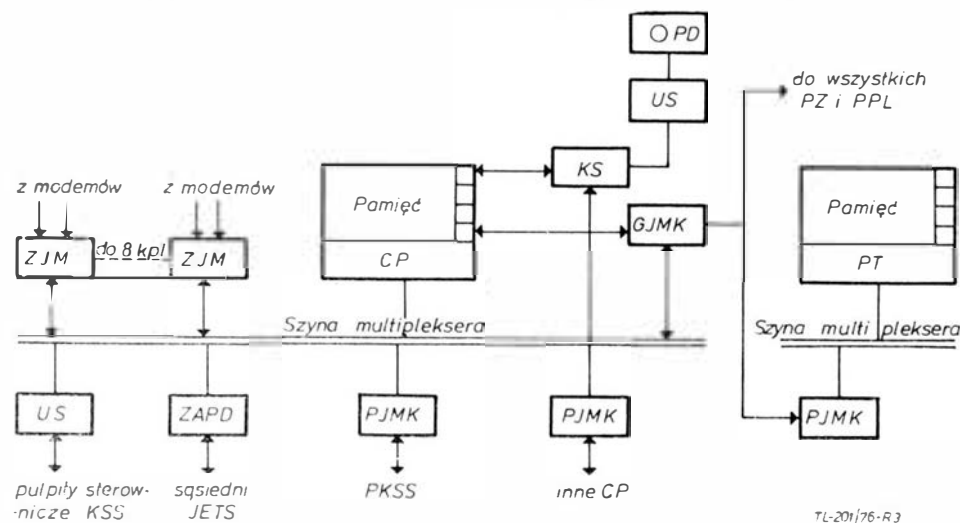
Przyпуска się, że nie powinno się to nigdy zdarzyć, w przypadku jednak, gdyby to nastąpiło, unieruchomienie systemu byłoby określone czasem naprawy urządzenia i trwałoby mniej niż 30 minut.

Informacja z centralnego podsystemu przetwarzania danych jest podawana do podsystemu zobrazowania, gdzie zostaje poddana dalszej obróbce w procesorze zobrazowania, a następnie wyświetlona na wskaźnikach systemu. Możliwe są dwa rodzaje zobrazowania: zobrazowanie z podziałem czasu, w którym jest przedstawiona informacja analogowa z lokalnego radaru, łącznie z graficzną informacją cyfrową, oraz pełne cyfrowe zobrazowanie, zawierające wyłącznie informację cyfrową.

Dane o celu mogą być przedstawiane na wskaźnikach dwójako (rys. 5). Trójkąt oznacza cel pod kontrolą, podczas gdy gwiazdką oznacza się cele nie przydzielone żadnemu kontrolerowi. W pierwszym przypadku trójkąt oznacza pozycję celu, który ma znak identyfikacyjny AC 123, wysokość 27 600 stóp i porusza się z szybkością 350 węzłów (w stosunku do ziemi). Litera A oznacza, że za cel odpowiedzialny jest kontroler A. W drugim przypadku zamiast znaku identyfikacji celu podany jest kod SSR, a szybkość celu została pominięta.

Procesor zobrazowania zawiera również skróconą wersję „żywego” zbioru planów lotów, które dotyczą danego wskaźnika. Po otrzymaniu informacji o dokonanej korelacji (ręcznie lub automatycznie) danego planu lotu z jakąś trasą, sprawdza, czy ten plan znajduje się w jego zbiorze; jeżeli tak, wówczas skreśla go ze swego zbioru i przejmuje kontrolę nad tą trasą. Podobna sytuacja zachodzi, gdy procesor zobrazowania przejmuje cel z innego sektora. Kontroler może porozumiewać się ze swoim procesorem zobrazowania, a także pośrednio z centralnym procesorem za pomocą elementów sterujących wskaźnika i zespołu wprowadzania danych.

W każdy zestaw wchodzi: klawiatura alfanumeryczna, pulpit szybkiego działania, pulpit funkcyjny i urządze-



Rys. 3. Centralny Podsystem Przetwarzania Danych (CPPD): ZJM — zespół interfejsu modemu, CP — centralny procesor, KS — kanał selektorowy, US — układ sterowania, PD — pamięć dyskowa, PZ — procesor zobrazowania, PPL — procesor planów lotów, PT — procesor trasowania, GJMK — główny interfejs międzykomputerowy, PJMK — pomocniczy interfejs międzykomputerowy, ZAPD — zespół asynchronicznego przekazywania danych

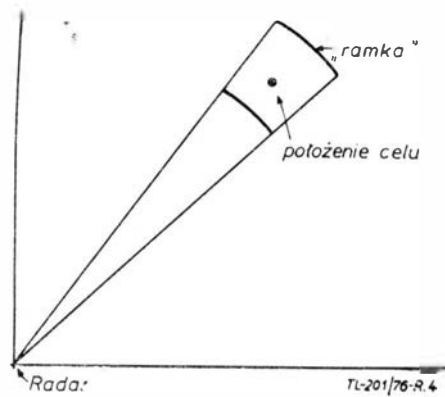
nie do pozycyjnego znakowania. Każdy klucz na pulpicie szybkiego działania uruchamia tylko jedną funkcję. Klucze pulpitu funkcyjnego mają wielokrotne funkcje. Każdy z nich wybiera grupę czynności, z których za pomocą klawiatury alfanumerycznej wybierana jest jedna.

Urządzenie do pozycyjnego znakowania to po prostu dźwąż sterowniczy, który umożliwia kontrolerowi umieszczenie znacznika w dowolnym miejscu ekranu lampy wskaźnikowej. Jest on używany łącznie z elementami sterowniczymi pulpitu funkcyjnego i szybkiego działania. Do każdego procesora może być dołączone do trzech zestawów tych urządzeń. Poza tym dołączony jest jeszcze pojedynczy pulpit sterowniczy do sterowania wskaźnikiem, który umożliwia między innymi przesuwanie środka zobrazowania oraz ustawianie zasięgu.

Jak już wspomniano, w skład systemu wchodzi konsola sterowania systemem (KSS) wraz ze swoim procesorem. Ma ona trzy pulpity pozwalające operatorowi na szybką ocenę stanu technicznego i sprawdzanie systemu. Do głównych zadań konsoli należą między innymi:

- analiza uszkodzeń,
- badanie stanu obciążenia systemu,
- zbieranie danych statystycznych,
- drukowanie odbitek zawartości bufora każdego procesora zobrazowania,
- monitorowanie wyjścia każdego centralnego procesora.

Z konsolą współpracują następujące urządzenia zewnętrzne: dalekopis ASR 35 (2 szt.), drukarka wierszowa (1), jednostka taśmy magnetycznej (2 kpl.), czytnik i perforator taśmy papierowej o dużej szybkości działania (1 kpl.), dysk z nieruchomymi głowicami (1 kpl.), urządzenie wskaźnikowe identyczne ze wskaźnikami operacyjnymi (1 szt.). Służą one jako urządzenia do



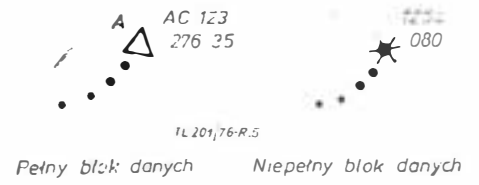
Rys. 4. Trasowanie „brzegowe”

wprowadzania i wyprowadzania danych z procesora konsoli sterowania systemem (PKSS).

Jak widać, system JETS może być rzeczywiście łatwo dostosowany do wymagań różnych ośrodków kontroli o różnych wielkościach ruchu powietrznego. Adaptację tę można przeprowadzić poprzez dodawanie i odejmowanie odpowiednich podsystemów. Tak np. na początkowym etapie automatyzacji może być opuszczony procesor planów lotów, a dodany dopiero w dalszym stadium rozwoju systemu.

W zależności od potrzeb może być również ustalona odpowiednia liczba podsystemów wskaźnikowych, a tym samym stanowisk operacyjnych. Mniejsza liczba stanowisk operacyjnych wymaga mniejszych komputerów. Budowa systemu pozwala na zwiększenie lub zmniejszenie liczby procesorów lub ich zmianę na inne typy, oczywiście w zakresie serii maszyn produkowanych przez tego samego producenta — ze względu na zapewnienie ich pełnej kompatybilności.

Na przykład w systemie pokazanym na rys. 1 zastosowano te same procesory (Interdata Model 70) do wszystkich funkcji. Zwiększenie pojemności



Rys. 5. Zobrazowanie danych o celu

systemu można osiągnąć dodając dodatkowe procesory centralne i procesory trasowania albo też zastępując Model 70 innym procesorem o większej pojemności, np. Modelem 70 S. W rezultacie otrzymuje się optymalne dostosowanie pojemności systemu do wielkości obsługiwanego ruchu powietrznego.

Poważną zaletą systemu jest również jego wysoka niezawodność oraz łatwość i dogodność w eksploatacji. Zostały one osiągnięte zarówno dzięki budowie systemu, prostocie programów (rozłożenie funkcji przetwarzania danych na kilka procesorów) oraz dzięki szeroko rozbudowanej diagnostyce błędów i uszkodzeń. Pozwoliło to na uzyskanie średniego czasu usunięcia uszkodzenia na poziomie wymiany zespołu w granicach 20 minut, a współczynnika gotowości operacyjnej systemu — na poziomie 99,9%.

LITERATURA

1. D. BAILEY: JETS: Canada's new Joint En — route/Terminal Systems now in advanced development stage. *ICAO Bulletin* July 1976.
2. D. GROVESTINE: An Introduction to JETS. Wydawnictwo firmy CAE Electronics Ltd. Canada November 1973.
3. Joint Enroute/Terminal System for Air Traffic Control. Prospekt firmy CAE Electronics Ltd. Canada July 1976.
4. J. M. Belcker: JETS: Canada's Joint Enroute Terminal System. *ICAO Bulletin* February 1974.

WCT/40/K/77

Z DZIAŁALNOŚCI SEKCJI LOTNICZYCH SIMP I SITK

Z działalności SI SIMP w Poznaniu

Staraniem Zarządu Oddziału Sekcji Lotniczej SIMP w Poznaniu odbyło się w październiku ub.r. na lotnisku Ławica spotkanie nauczycieli przysposobienia obronnego szkół średnich województwa poznańskiego z Dowództwem Wojsk Lotniczych oraz z działaczami Sekcji Lotniczej SIMP. Spotkanie rozpoczęła prelekcja obrazująca historyczny rozwój lotnictwa w naszym kraju oraz aktualne tendencje rozwojowe. Problemy te przedstawił oraz wyświetlił okolicznościowy film sekretarz Zarządu Sekcji, kol. Baraniecki. Następnie przewodniczący Oddziału Sekcji Lotniczej SIMP, kol. płk pil. mgr inż. Antoni Milkiewicz oraz kol. E. Groszka zademonstrowali zgromadzone na lotnisku samoloty i śmigłowce. Z przybyłymi na Ławicę nauczycielami spotkał się dowódca Wojsk Lotniczych, gen. dyw. pil. Tadeusz Krepski. W spotkaniu uczestniczyli szef Zarządu

Politycznego Wojsk Lotniczych oraz kurator Oświaty i Wychowania województwa poznańskiego. Generał Krepski zapoznał nauczycieli z zasadniczymi kierunkami pracy szkoleniowo-wychowawczej prowadzonej w lotnictwie wojskowym i przedstawił działalność w celu przybliżania młodzieży polityki obronnej kraju oraz problematyki służby wojskowej, w tym służby w lotnictwie. Wyraził przy tym nadzieję, że dalsza współpraca Sekcji Lotniczej SIMP z nauczycielami PO województwa poznańskiego będzie rozwijać się owocnie.

Spotkanie zakończyło wręczenie licznej grupie wyróżniających się pracowników poznańskiej oświaty medali Dla obronności Kraju i Dla lotnictwa, bocznej broni, upominków oraz dyplomów uznania. Ostatnią imprezą tej starannie zorganizowanej uroczystości były loty pasażerskie nad Poznaniem.

Nagrody im. prof. Pożaryskiego

Zarząd Główny Stowarzyszenia Elektryków Polskich ustanowił nagrody im. prof. Mieczysława Pożaryskiego (pierwszego prezesa SEP) za najlepsze artykuły fachowe opublikowane w czasopiśmie SEP. Usilnie zachęcamy naszych specjalistów-awioników do ubiegania się o nagrodę w tym konkursie. Bliższe informacje można uzyskać w redakcji *Wiadomości Elektrotechnicznych*.

Koło Studentów Lotników

Należące do Oddziału Warszawskiego Sekcji Lotniczej SIMP Koło Naukowe Studentów Politechniki Warszawskiej ma cztery specjalistyczne zrzeczenia, a mianowicie: Lotniarskie, Taktyki przelotowej, Konstrukcyjne i Badań w locie.

Kontrola stanu sprawności przyrządów pokładowych w czasie lotu

Mgr inż. RYSZARD HAGMAJER

Niektóre aspekty kontroli stanu sprawności wyposażenia pokładowego statków powietrznych związane z zastosowaniem w lotnictwie elektronicznych maszyn cyfrowych. Przykłady zintegrowanych systemów pokładowych, m.in. samolotu Concorde.

Automatyzacja sterowania lotem statków powietrznych jest jednym z ważniejszych kierunków rozwoju współczesnej techniki lotniczej, którego celem jest usprawnienie procesu pilotowania i nawigacji, polepszenie własności lotnych statków powietrznych oraz zwiększenie efektywności ich wykorzystania. Realizacja tych różnorodnych i złożonych zadań, stawianych przed statkiem powietrznym, stała się praktycznie niemożliwa z chwilą zastosowania elektronicznych maszyn cyfrowych — EMC — jako elementu awioniki.

Elektroniczne maszyny cyfrowe wykorzystywane są w następujących układach:

- półautomatycznego sterowania do wykonywania złożonych i pracochłonnych operacji logicznych i matematycznych: w układach stosuje się urządzenia spełniające pomocniczą rolę w stosunku do pilota;

- automatycznego sterowania, w których zastępują one całkowicie pilota: pilot spełnia funkcje kontroli (interweniuje w proces sterowania jedynie w uzasadnionych i konfliktowych sytuacjach).

W układach automatycznego sterowania występuje funkcjonalne powiązanie poszczególnych podzespołów awioniki z elektroniczną maszyną cyfrową. Układ ten może realizować funkcje organizacji, koordynacji i kontroli sprawności wyposażenia pokładowego. W wyniku zastosowania EMC jako elementu wyposażenia pokładowego statków powietrznych powstaje nowy system zwany zintegrowanym systemem pokładowym (ZSP). Integracja wyposażenia pokładowego jest wyższym stopniem automatyzacji sterowania lotem. Pozwala ona na takie sterowanie różnorodnymi, wzajemnie oddziaływającymi na siebie elementami awioniki, które zapewnia optymalne wykonanie postawionych zadań.

Elektroniczne maszyny cyfrowe, stosowane w zintegrowanych systemach pokładowych, przeznaczone są do wykonania następujących czynności:

- obliczeń nawigacyjnych;
- obliczeń związanych z pilotowaniem statku powietrznego;
- optymalizacji pracy zespołu napędowego;
- optymalizacji pracy środków łączności;
- automatycznej kontroli stanu sprawności elementów wyposażenia pokładowego.

Kontrola stanu sprawności elementów wyposażenia pokładowego jest jednym z zadań realizowanych przez zintegrowany system pokładowy.

Podsystem automatyzacji kontroli

Część zintegrowanego systemu pokładowego, przeznaczona do ciągłej kontroli stanu sprawności wyposażenia, lokalizacji niesprawności, rejestracji i analizy uszkodzeń, nosi nazwę podsystemu automatycznej kontroli.

Podstawowe zadania podsystemu to:

- sterowanie czujnikami pomiarowymi, rozmieszczonymi w różnych punktach aparatury pokładowej oraz ocena wyników pomiarów w celu wykrycia niesprawności i prognozowania uszkodzeń;

- rejestracja odchyłeń sprawdzanych parametrów od granicznie dopuszczalnych wartości i sterowania pracą urządzeń rejestrujących (magnetofony, druki, rejestratory itp.);

- sterowanie działaniem układów sygnalizacji i opracowywanie (w przypadku wykrycia niesprawności) zaleceń dotyczących sposobu wykorzystania aparatury do kontynuowania lotu i wykonania zadania.

W wyposażeniu pokładowym znajdują się takie elementy, których zadaniem polega na dostarczeniu pilotowi lub urządzeniom automatycznym niezbędnych informacji do sterowania. Zadanie to może być rozpatrywane jako zbiór zadań elementarnych, z których każde polega na przekazaniu informacji o określonej wielkości fizycznej, charakteryzującej proces sterowania.

Należy podkreślić, że informacje o tej samej wielkości fizycznej mogą być uzyskane z różnych niezależnych źródeł. Zatem niesprawność kilku źródeł informacji nie musi wywoływać zmiany zadań elementarnych, a jedynie może obniżać prawdopodobieństwo ich realizacji. Stąd wynika, że pomiędzy stanami sprawności a niesprawności występuje szereg stanów pośrednich, w których może być realizowany pełny zbiór zadań elementarnych. Stany te występują tylko wtedy, gdy po stwierdzeniu niesprawności w kontrolowanym obiekcie podsystem kontroli ustali miejsce uszkodzenia, zastąpi uszkodzony element rezerwowym lub zapewni informację z innego, sprawnie działającego źródła. Normalne funkcjonowanie wyposażenia wymaga, aby czynności te wykonywane były automatycznie i w dostatecznie krótkim czasie, co pociąga za sobą konieczność szybkiej lokalizacji niesprawności.

Układ automatyczny w sposób ciągły analizuje zbiór parametrów obiektu kontroli. Wynik analizy pozwala zlokalizować niesprawny element, a następnie podać rozkaz do urządzenia komutacyjnego, które wyłączy niesprawny, a włączy sprawny element.

Układ automatycznej kontroli powinien charakteryzować się następującymi własnościami:

- realizować określony algorytm lokalizacji niesprawności, tzn. lokalizacja powinna być ukierunkowana w sposób celowy;

- realizowany algorytm powinien być optymalny, tzn. układ powinien odpowiadać pewnemu kryterium jakości działania, np. lokalizować niesprawność w minimalnym czasie;

- liczba kontrolowanych parametrów powinna być ograniczona wartością związaną z liczbą oczekiwanych niesprawności, wybraną w taki sposób, aby każdy wynik kontroli pozwalał na jednoznaczne określenie niesprawnego elementu.

Poszczególne stany obiektu kontroli — wyposażenia pokładowego — są zakodowane dzięki wykorzystaniu logiki dwuwartościowej; możliwe jest również wykorzystanie logiki wielowartościowej.

Przykłady podsystemów automatycznej kontroli

Do chwili obecnej opracowano i zrealizowano kilkanaście zintegrowanych systemów pokładowych dla samolotów lub śmigłowców, ale żaden z nich nie wykonuje wszystkich zadań, jakie stawia się tym systemom.

Przykładem zintegrowanego systemu pokładowego dla samolotów transportowych jest system samolotu C-5A, produkowanego przez firmę Lockheed. Jest to samolot przeznaczony głównie do zadań transportowych, a ponadto może być wykorzystany do prowadzenia rozpoznania i odpalania rakiet oraz jako samolot bombowy do przenoszenia broni konwencjonalnej. W 1968 r. system ten poddany był badaniom w locie. Głównym jego zadaniem jest dostarczenie ładunków bojowych w dowolnych warunkach meteorologicznych, dniem i nocą, bez wykorzystania naziemnych stacji nawigacyjnych lub przy ograniczonym ich wykorzystaniu.

Oprócz funkcji wynikających z przeznaczenia samolotu system pokładowy realizuje automatyczną kontrolę stanu podsystemów pokładowych w locie, wykrywa, lokalizuje i rejestruje niesprawności oraz automatycznie sprawdza przed lotem wyposażenie. Podsystem automatycznej kontroli (MADAR) firmy Lockheed ma własną EMC typu NDC-1060 firmy Northrop. Zapewnia on automatyczną lub półautomatyczną kontrolę stanu silników, układu elektroenergetycznego, hydraulicznego, podsystemu sterowania lotem i wyposażenia elektronicznego.

Podsystem ten wyposażony jest w 32 bloki zdalnego przekazywania informacji, które rozmieszczone są w różnych miejscach samolotu. Do każdego bloku podłączone jest 30 punktów kontroli — razem 960 punktów. Wybieranie z 20 bloków jest automatyczne, a pozostałe 12 połączone są z urządzeniem wybierania ręcznego.

Otrzymane sygnały są przetwarzane przez bloki w sygnały standardowe i przekazywane do centralnego bloku rozdzielania i przetwarzania, połączonego z EMC. W pamięci maszyny przechowywane są wartości graniczne mierzonych parametrów. Porównując otrzymane dane z powyższymi wartościami EMC wykrywa moment przekroczenia przez parametr zakresu roboczego, a także uszkodzenia i tendencje do uszkodzeń kontrolowanej aparatury. Wyniki kontroli lokalizacji niesprawności przedstawiane są na tablicy świetlnej, rejestrowane na taśmie magnetycznej oraz zapisywane przez urządzenie drukujące.

Największym osiągnięciem współczesnej techniki jest wyposażenie pokładowe pasażerskiego samolotu naddźwiękowego produkcji francusko-angielskiej Concorde. System tego samolotu zapoczątkował nową erę w ponad stuletniej historii rozwoju i stosowaniu automatycznych urządzeń sterowania lotem. Jest on przykładem międzynarodowej współpracy wielu zespołów ludzi: powstał w wyniku wspólnych wysiłków angielskiej firmy Elliot, francuskiej SFENA oraz amerykańskiej Bendix Corporation. Rozbudowano w nim te części systemu, które mają bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo pasażerów, a więc podsystem automatycznego sterowania lotem. Na rzecz podsystemu sterowania lotem pracuje osiem elektronicznych maszyn cyfrowych, z których każda jest dublowana.

Są to EMC do:

- stabilizacji ruchu kąтового i sterowania w kanale podłużnym;
- stabilizacji ruchu kąтового i sterowania w kanale poprzecznym;
- zwiększania stateczności;
- sterowania ciągiem silników;
- wyważania aerodynamicznego;
- obrazowania procesu lądowania i kontroli tego procesu;
- zapewnienia funkcjonowania układu sterowania;
- automatycznej kontroli stanu wyposażenia.

Elektroniczne maszyny cyfrowe wykonane są z elementów liniowych i integratorów cyfrowych, które połączone są z elementami zewnętrznymi zmiany transmitancji (układy adaptacyjne).

Obwody sterujące i kontrolne są rozdzielone przestrzennie, co wyklucza możliwość korelacji uszkodzeń. Wszystkie EMC mają wbudowane cyfrowe urządzenia kontrolne, które mogą być uruchamiane przez łącze z EMC automatycznej kontroli stanu wyposażenia. Wynik kontroli obrazowany jest w kabinie załogi. Niezawodność podsystemu automatycznego sterowania jest wystarczająco wysoka i odpowiada wymaganiom przepisów Międzynarodowej Organizacji Lotnictwa Cywilnego ICAO.

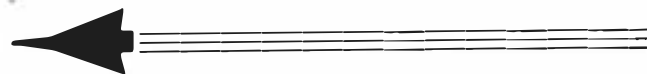
Poszczególne układy podsystemu sterowania cechuje prawdopodobieństwo wystąpienia uszkodzenia w ciągu trzech godzin lotu nie przekraczające 10^{-5} .

LITERATURA

1. W. T. BORADIN, G. I. RYLSKIJ: Uprawnienie palotom samolotow i wiertoletow. Moskwa 1972 Izdatielstwo Maszynostrojenije.
2. R. W. HOWARD: Automatic flight controls in fixed wing aircraft the first 100 years. *The Aeronautical Journal* November 1973.
3. M. D. LIEBEDIJEW: Sostajanie i rozwitie awtomatycznych sistem kontrola. Moskwa 1968 izd. Energia.

WCT/377/K/77

Z DZIAŁALNOŚCI SEKCJI LOTNICZYCH SIMP I SITK



Seminarium agrolotnicze

Z inicjatywy Oddziału Wojewódzkiego SITR oraz Zjednoczenia PGR odbyło się w ub.r. w Szczecinie trzydniowe, ogólnopolskie seminarium poświęcone problemom agrolotniczym. Było to już trzecie spotkanie konstruktorów samolotów rolniczych, pilotów oraz praktyków rolników, podczas którego przedyskutowano szereg zagadnień związanych z wykorzystaniem sprzętu lotniczego w dużych, państwowych przedsiębiorstwach rolnych. W spotkaniu wzięł udział przewodniczący Sekcji Lotniczej SIMP, kol. T. Kostia. Uczestnicy seminarium jeden dzień poświęcili na zapozna-

nie się z doświadczeniami w zakresie organizacji zaplecza dla pracy samolotów w PGR Żabów i Kłodzin.

Nagroda Min. Obrony Narodowej

Kol. mgr inż. Stanisław Trębacz, przewodniczący Oddziału Sekcji Lotniczej SIMP w Lublinie, z okazji Dnia Wojska Polskiego 1976 r. otrzymał nagrodę II stopnia z dziedziny nauki i postępu techniczno-organizacyjnego. Nagrodę przyznał Minister Obrony Narodowej za opracowanie odpylacza powietrza do silników śmigłowcowych. Serdecznie gratulujemy wyróżnienia.

Zgon inż. Stanisława Mosicy

13 listopada ub.r. w wieku lat 52, zmarł mgr inż. lotniczy Stanisław Mosica, wieloletni pracownik Instytutu Lotnictwa, specjalista od wytrzymałościowych prób statycznych, absolwent Politechniki Wrocławskiej, pilot szybowcowy oraz konstruktor i pilot balonów wolnych, członek Aeroklubu Warszawskiego i Komisji Balonowej APRL, były członek Zarządu Sekcji Lotniczej ZG SIMP, zasłużony lotniczy działacz społeczny. Z głębokim żalem wspominamy dziś postać naszego kolegi. Pogrzeb odbył się w Kole Wielkopolskim.

Nieznane polskie konstrukcje lotnicze okresu pionierskiego

Mgr STANISŁAW JANUSZEWSKI

Przedstawiono na ogół nie znane dotychczas polskie lotnicze projekty nie zrealizowane i konstrukcje, które doczekały się realizacji, z lat 1830 ÷ 1914. M.in. podano informację o lotni z Lublina, opis prac Łukawskiego i Kocent-Zielińskiego, nowe szczegóły o drugim samolocie Boruckiego oraz o realizowanych za granicą konstrukcjach Szyllera, Kapociego, Wojdaka, Ziemińskiego, Kaczmarka, Żmujdzinowicza, Kowalskiego i Kamińskiego.

Ten skromny przegląd już w swym założeniu nie rości sobie pretensji wyczerpania bogactwa polskiej myśli lotniczej XIX i początków XX wieku. Jej wyrazem pozostaną zarówno prace projektowe jak i konstrukcyjne, koncepcje i wizje. Pragnę zaprezentować owoc kilkuletnich poszukiwań, ocalić od zapomnienia nazwiska, wydarzenia. Przykład ten wzbogaca równocześnie listę pionierów lotnictwa polskiego jak i konstrukcji okresu pionierskiego. Ukazuje zarazem kierunki poszukiwań na drodze do koncepcji „optymalnego” układu aparatu latającego. „Optymalnego” — bowiem zmieniające się wyobrażenia w locie, w końcu potrzebach czy funkcjach społecznych aerodynamiki determinowały i determinują rozwój techniki lotniczej.

Okres pionierski to trudny a równocześnie wdzięczny temat badań; ich wynik — sądzę — odstąpi szeregiem zapomnianych kart polskiego lotnictwa, da pełniejszy wyraz bogactwu myśli, zaprezentuje w końcu osobliwości jej rozwoju.

Skrzydła lubelskiego zegarmistrza

Adam Ostoja Ostaszewski, sam czynnie pracujący na polu lotnictwa, bacznie śledzący postępy jego techniki, interesował się także jego przeszłością.

W swoich notatkach zamieścił m.in. informację o mechaniku i zegarmistrzu z Lublina, który na początku XIX wieku na zbudowanych przez siebie skrzydłach wykonał skok. Zakończył się on niezbyt szczęśliwie, lubelski Ikar spadł bowiem na stertę nawozu. Niepowodzenie próby jak i fama o humorystycznym jej zakończeniu położyły kres dalszym eksperymentom [1].

Skrzydła bukowińskiego górala

Poeta Seweryn Goszczyński zanotował 30 maja 1832 roku w swym *Dzienniku podróży do Tatrów: Niedawno jeden Góral z tej okolicy przedsięwziął szczerze zastosować do użytku ludzkiego tajemnicę latania. Kilka lat poświęcił on wymyśleniu i zrobieniu skrzydeł. Mniejsze próbki zadowolniały go i utwierdzały w zamiarze; przyszła wreszcie chwila próby na skalę większą. Zaczął od dachu własnej chaty i poszło mu pomyślnie; to go ośmieliło na większą wysokość, rozpuścił swoje skrzydła, wyleciał, ale nie mógł utrzymać się długo w potrzebnej równowadze, spadł na ziemię nie po ptaszemu i obie nogi złamał [2].*

Prawdopodobnie informację tę uzyskał Goszczyński z ust swego przewodnika, leśnika bukowińskiego, Franciszka Kleina — znawcy Podhala, któremu zawdzięczał sporą część wiedzy o tej ziemi.

Lota wieśniaka z Gorek

W lata pięćdziesiątych XIX wieku organista jasinowski Fron opowiadał Adamowi Ostoi-Ostaszewskiemu o mieszkańcu wsi Gorki, który podejmował bliżej nie znane prace i eksperymenty lotnicze. Brak jest jednak ściślejszych danych dotyczących jego skrzydeł [1].

Aparat M.S.

Tygodnik Ilustrowany podaje w 1889 r., że mieszkaniec Warszawy — niejaki M.S. — wynalazł aparat latający, który wkrótce ma zostać poddany próbom w locie [3].

Ornitopter Juliana Łukawskiego

Julian Łukawski, członek Kółka Awiacyjnego założonego w 1898 r. przez Władysława Umińskiego, zajmował się w pierwszych latach XX wieku budową dużego ornitoptera, którego jednak nie ukończył. Należał do tych techników polskich, którzy nadal pozostawali w kręgu ortopterycznej teorii lotu i znamiennego dlań układu aparatu latającego w postaci ornitoptera. W jego koncepcjach nadal żywe było przekonanie, że człowiek zdolny jest siłą własnych mięśni wytworzyć moc zdolną do utrzymania ciała cięższego w powietrzu [4]. Przypuszczać należy, że jego koncepcja ornitoptera mięśniolotu zbliżona była do propozycji inż. Aleksandra Ostrzeniewskiego, który jako pierwszy z techników polskich przedstawił rozwiniętą metodę obliczeń konstrukcji ornitoptera, prezentując przy tym jej zastosowania i rozwiązania dla założonych trzech typów skrzydłowca [5].

O ile słuszne jest łączenie prac Łukawskiego z koncepcją Ostrzeniewskiego, to należy przypuszczać, że jego ornitopter można by łączyć z typem I Ostrzeniewskiego i wówczas jego parametry techniczne przedstawiałyby się następująco:

ciężar w locie	70 kG
powierzchnia skrzydeł	2,72 m ²
rozpiętość	4,68 m
średnia cięciwa	1,17 m
moc warunkująca swobodny lot	1,4 KM

Drugą sferę zainteresowań Juliana Łukawskiego stanowiły lekkie silniki. Podobnie jak Władysław Umiński, rozumiał on ich znaczenie dla rozwoju techniki i to nie tylko lotniczej.

Projekt ornitoptera Władysława Kocent-Zielińskiego

Także i on, podobnie jak i Julian Łukawski, pozostawał pod wpływem ortopterycznej teorii lotu i koncepcji Aleksandra Ostrzeniewskiego dotyczących ornitoptera. Wyraziło się to m.in. w jego pracach z przełomu XIX/XX wieku, koncentrujących się wokół budowy ornitoptera. Porzucił ją przypuszczalnie pod wpływem związków z Czesławem Tańskim i dalsza jego działalność z zakresu techniki lotniczej oscylowała wokół zagadnień związanych z płatowcem i śmigłowcem. Pozostawił po sobie kilka modeli szybowców i śmigłowców, o których jednak brak bliższych danych [6].

Model Mieczysława Pelczarskiego

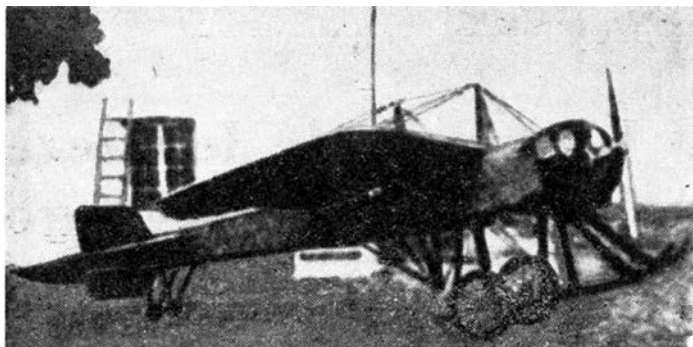
Przez kilka lat przebywał w USA. Zapoznał się tam teoretycznie z techniką budowy samolotów. Po powrocie do kraju pracował jako ślusarz w fabryce śrub w Oświęcimiu a w wolnych chwilach, korzystając ze zdobytego doświadczenia, pracował nad udoskonaleniem samolotu. Wykonał szereg modeli. Przeprowadził też z nimi wiele prób w locie. Ich wyniki pozwalały żywić nadzieje, że wynalazcą stać już na budowę oryginalnego samolotu. Z braku środków finansowych nie została ona prawdopodobnie podjęta [7].

Projekt samolotu Anonima 1604

W dziale reklam i ogłoszeń *Kuriera Warszawskiego* znajdujemy w 1909 r. pod kolejnym numerem 1604 ofertę nieznanego konstruktora poszukującego wspólnika z kapitałem do budowy jednopłatowca. Jak należy przypuszczać, mógł on być wzorowany na samolocie Bleriot XI typu La Manche [8].

Model Stefana Zyberk-Platera

Uczeń VI klasy Gimnazjum Winogradowa w Wilnie, syn Ludwika hr Zyberk-Platera z Kurtowian, w lutym 1910 roku zademonstrował swym kolegom i wychowawcom własno-



Rys. 1. Samolot Tereszczenko-Ziemiński z 1912 r.

ręcznie wykonany model samolotu. Pokaz odbył się w szkolnej auli, a model po wznesieniu się na ok. 3 m przeleciał ok. 15 m. *Aeroplan ucznia* wzbudził poważne zainteresowanie, a prasa podkreślała, że zbudowany samodzielnie, bez żadnego naśladownictwa ... jest (...) po części wynalazkiem [9].

Model śmigłowca Jana Toczyskiego

Jan Toczyski, z zawodu tokarz, zbudował w 1912 roku w Rydze model śmigłowca. Pracował nad tą koncepcją przez szereg lat i jak zapewniał, jego aparat może wznosić się w powietrze pionowo i utrzymywać się w powietrzu na jednym miejscu nawet przy silnym wietrze [10].

Jak donosi *Kurier Litewski* opis jego modelu zamieścił dziennik ryski *Rigaer Zeitung* na podstawie egzemplarza znajdującego się w mieszkaniu wynalazcy. Zamierzał on, bazując na doświadczeniach z modelem, przystąpić do prac konstrukcyjnych nad śmigłowcem. Uniemożliwił je jednak brak środków finansowych.

Model wodnosamolotu Lucjusza Lange

W 1912 roku wystawiono w poznańskim Bazarze model jednopłatowca pomysłu Lucjusza Lange z Poznania. Był to hydroplan, którego podwozie umożliwiało też starty z lądu po odjęciu lekkich pływaków. Model można było bardzo łatwo montować i demontować, a jego zaletą — jak wskazywano — miało być to, że w razie awarii silnika czy pławońca w powietrzu, konstrukcja rozpadała się, a lotnik za pomocą przyrządu mechanicznego zastępującego spadochron bezpiecznie mógł opuścić się na ziemię [11].

Propozycja Langego nie wyszła poza stadium prac projektowych i prób z modelem. Stanowi jednak interesujący przyczynek dla tego nurtu myśli konstruktorskiej, który zmierzał do znalezienia dróg gwarantujących bezpieczeństwo życia lotników.

Projekt samolotu T. Wróblewskiego

W dziale reklam i ogłoszeń *Dziennika Poznańskiego* znajdujemy w 1912 roku ofertę, w której T. Wróblewski ze Sremsku poszukuje wspólnika z kapitałem 10 000 mk do budowy samolotu swego pomysłu [12].

Model samolotu Z. Kuleszy

Ziemiańin Z. Kulesza z okolic Brzeska, znany jako mechanik — amator z pomysłowych udoskonaleń w narzędziach i maszynach rolniczych pracował w latach 1911–1914 nad realizacją aparatu latającego swego pomysłu. Na przełomie 1913/14 roku jeden ze swych modeli zaprezentował członkom Aeroklubu Wszechrosyjskiego i przestawicielom sfer wojskowych w Petersburgu.

Znamienną dla jego propozycji modelu samolotu była możliwość dokonywania zmian wartości kąta natarcia skrzydła w locie a także zainstalowane na nim urządzenie zapewniające automatyczną stabilizację [13].

Samolot Boruckiego — II

W latach 1909–1911 inżynier technolog z Kielc, Stefan Borucki, zbudował dwa samoloty, z których pierwszy wzorowany był na Blériocie XI typu La Manche, zaś drugi nawiązywał do układu Farmana IV.

Informacje *Gazety Polskiej w Chicago* (jej serwis krajowy, chętnie wykorzystujący doniesienia prasy prowincjo-

nalnej Królestwa Polskiego) pozwalają pełniej niż uczyniono to dotychczas w publikacjach J. B. Cynka i A. Glassa przedstawić kształt drugiej z jego konstrukcji — samolotu Borucki II [14]. Umożliwiają też weryfikacje danych dotyczących jego układu.

Samolot ten, ukończony w końcu 1910 roku, poważnie odbiegał swym układem od pierwowzoru — Farmana IV. Wszystkie jego części wykonano w Kielcach. Wyjątek stanowił 20-konny silnik benzynowy Dublich Chalmers i śmigło marki Chauvier [15].

W stosunku do Farmana zastosowano wiele istotnych innowacji. Przede wszystkim silnik i osadzone na jego wale śmigło ciągnące umieszczono z przodu kratownicy kadłuba, przed skrzydłami, zaś siedzenie pilota przesunięto dalej w tył. Nowy był też układ sterowania. Połączono ster kierunku ze statecznikiem kierunku. Zmniejszono w ten sposób opory szkodliwe i uproszczono sterowanie, które odbywało się za pomocą jednej dźwigni.

Poważnie zmniejszono powierzchnię nośną z około 41 m² do 20 m² i ograniczono ciężar dwupłata z ok. 400 do 160 kG.

W świetle notatki *Gazety Polskiej w Chicago* nie ulega wątpliwości, że samolot ten wykonał próby w locie: wykazały one właściwe jego wyważenie i stateczność. W trakcie prób w locie Borucki spotkał się z zainteresowaniem i pomocą wojska, które też po ich zakończeniu nabyło aparat [16].

Samoloty G. Szyllera, Barkasa i Hendericka

G. Szyller wraz z inż. Barkasem i mechanikiem Hendericksem w latach 1907–1909 zajmowali się konstruowaniem jednopłatowców własnego pomysłu. Działali oni we Francji, gdzie w Issy les Moulineau posiadali własny teren do wzlotów i hangar. W swych jednopłatach stosowali silniki chłodzone wodą. Przypuszczać należy, że 3-cylindrowe 24-konne Anzani.

Jednopłatowce ich charakteryzowały się tym, że silnik zamontowany był z przodu kadłuba i wprost na jego wale osadzone było śmigło ciągnące. W przedniej części kadłuba mieścił się zbiornik paliwa.

W październiku 1909 roku G. Szyller prezentował swe konstrukcje lotnikom francuskim; czynił też starania o uzyskanie praw na ich produkcję w Imperium Rosyjskim. Zamierzał uruchomić tam wytwórnię lotniczą i szerzej zaprezentować swe konstrukcje na pokazach lotniczych [17].

Sterowco-samolot Józefa Kapockiego i A. Warzyckiego

W 1910 roku dwóch Polaków — Józef Kapocki i A. Warzycki — rozpoczęło w Hartford (Stan Connecticut — USA) prace nad budową wielkiego aparatu latającego. Miał on stanowić swoistą kombinację dwupłatowego samolotu ze sterowcem. Przedsiębiorczy wynalazcy uzyskali patent na swój pomysł i utworzyli Spółkę Akcyjną z kapitałem 50 000 dolarów dla przyszłej eksploatacji swego aparatu w komunikacji na trasie Hartford–Springfield.

Ich propozycja cechowała się tym, że przód i tył niewielkiego balonu w kształcie cygara zaopatrzone w dwupłatowe powierzchnie nośne. Z tyłu i przodu powłoki gazowej zamontowano też silniki i śmigła. Pod nią zaś miała znajdować się gondola z miejscami dla załogi i pasażerów.

Źródłem tej koncepcji szukać należy w ówczesnym stanie techniki lotniczej i aeronautycznej oraz aktualnym sporze dotyczącym utylitarnej przydatności sterowca i samolotu. Kapocki i Warzycki, pragnąc wyeliminować wady występujące w tych dwóch systemach aparatów latających, połączyli ich zalety w celu uzyskania gwarancji bezpiecznego lotu, warunkującej praktyczne wykorzystanie żeglugi powietrznej w zakresie komunikacji i transportu.

Konstruktorzy zakładali, że w razie defektu silników zbiornik gazu — niewielki by maksymalnie ograniczyć opory — dzięki swej sile wyporu zapewni łagodne i bezpieczne lądowanie. Licząc się z ucieczką gazu przez powłokę, skonstruowali też aparturę wytwarzającą gaz i uzupełniającą zbiornik w trakcie lotu.

W ich pracach pomagał im technik — Jan Dwardus. Nie zostały one uwieńczone spodziewanym sukcesem. Nie wiadomo, czy zostały też zakończone, aczkolwiek loty próbne aparatem specjalnie do tego celu skonstruowanym miały jakoby dać pozytywne wyniki [18].

Projekt śmigłowca Antoniego Wojdaka

Antoni Wojdak, Polak zamieszkały w Odessie, skonstruował w 1910 roku wodno-ładowy wiropląt, osadzony na podwoziu typu rowerowego z odejmowanymi pływakami. Donosząca o jego pracach *Gazeta Polska w Chicago* podkreśla, że aparat może wykonywać dowolne ruchy: cofać się, opaść w dół, stać w miejscu, a w przypadku defektu silnika jego wirnik — wzorowany na skrzydłach wiatraka — przejmuje funkcje spadochronu [19].

Brak bliższych danych o konstruktorze i jego dziele nie pozwala ściśle odtworzyć parametrów technicznych konstrukcji. Należy jednak przypuszczać, że w tym wypadku koncepcja wiropląta zrealizowana została w postaci śmigłowca i z tego punktu widzenia ocenę jego możliwości w ujęciu *Gazety Polskiej...* można zinterpretować jako przesadną. Niewiadomy pozostaje fakt, czy w ogóle konstrukcja ta ujrzała światło dzienne, czy też mamy do czynienia z pracami i koncepcjami etapu projektowania.

Samolot Maksymiliana Kaczmarka-Kasmara

Ten zapomniany pionier lotnictwa działał w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej. Adwokat, sekretarz Stowarzyszenia Aeronautów w Chicago, lotnictwem i aeronautyką interesował się od lat dziewięćdziesiątych XIX wieku. W 1911 roku — mimo utraty wzroku — był też wykładowcą tzw. awiatyki w warsztatach samolotowych w Chicago mieszczących się przy 1952 North ave.

Wiele uwagi poświęciła mu w latach 1909÷1911 polska prasa polonijna. Maksymilian Kaczmarek był bowiem nie tylko konstruktorem wzbudzającego zainteresowanie samolotu, autorem patentu na łącznik umożliwiający szybki montaż i demontaż skrzydeł oraz zwiększanie ich wydłużenia; spod jego pióra wyszły też w 1909 roku *Zasady Aeronautyki i pierwsze lekcje tejże* (*The First Lessons in Aeronatics*) [20].

Tam też sformułował swe poglądy na istotę lotu i warunki, jakim powinna odpowiadać optymalna konstrukcja lotnicza. Zwracając uwagę na nikłe gwarancje bezpieczeństwa dawane człowiekowi przez ówczesne samoloty (na ekonomię ich eksploatacji, na fakt, że stosowane w sporcie nie mają większej wartości praktycznej dla komunikacji czy transportu — przyczyn tego stanu rzeczy upatrywał w tym, że konstruktorzy lotniczy przystępując do swych prac nie znają teorii. Zbliżeniu praktyki do teorii, ich integracji, służyć też miał jego popularny podręcznik wyjaśniający zasady lotu, nakreślający metody projektowania i budowy samolotu, prezentujący w końcu projekt optymalnej konstrukcji lotniczej. Samolot ten — autorstwa Kaczmarka — stanowić miał jego zdaniem symbol jutra.

Polska prasa polonijna z satysfakcją odnotowywała pochlebne recenzje o tej pracy [21]. Zwraçała przy tym uwagę na fakt, że w przeciwieństwie do wielu praktyków lotnictwa, Kaczmarek nie tylko nie ukrywał swych spostrzeżeń i doświadczeń, lecz wprost przeciwnie — szeroko je popularyzował, prezentując przy tym swe własne osiągnięcia [22].

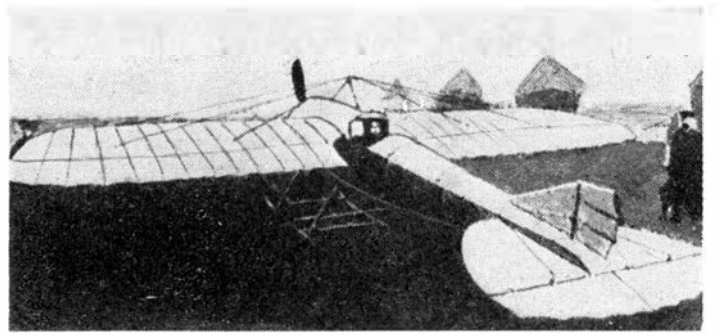
Wynikiem retrospektywnego spojrzenia na dzieje i współczesne problemy techniki lotniczej, konsekwencją rozważań nad istotą lotu i sposobami jego realizacji, stał się w 1911 roku samolot Maksymiliana Kaczmarka.

Celem konstruktora było zapewnienie płatowcowi walorów bezpiecznego, statecznego i sterownego lotu, aby mógł znaleźć praktyczne zastosowanie w komunikacji i transporcie. Aparat charakteryzować się też miał interesującymi osiągnięciami — głównie w zakresie prędkości lotu (ok. 200 km/h).

Kaczmarek przedstawił swój projekt armii amerykańskiej. Spotkał się on z uznaniem i obok dwupłatu braci Wright zalecono jego eksploatację w wojsku. Pozytywne oceny wskazujące na cenne zalety propozycji (wytrzymałość konstrukcji, stateczność i sterowność układu, osiągi samolotu i jego zalety jako aparatu krótkiego startu i lądowania) zmobilizowały jej autora do prac konstruktorskich.

Budowę rozpoczęto w pobliżu Chicago w początkach 1911 r. Jednopłąt, w którym drewno zastąpiono aluminium, a dźwigary skrzydeł sporządzono z belek stalowych, miał układ normalny ze sterem wysokości, kierunku i statecznikami z tyłu; z przodu kadłuba zamontowano silnik ze śmigłem ciągnącym [23]. Charakterystyczne dla tej konstrukcji było zastosowanie łącznika umożliwiającego zmiany wydłużenia płata nośnego w locie [24].

W maju 1911 roku *Gazeta Polska w Chicago* informowała czytelników, że wkrótce nastąpią loty próbne. One też wykażą wartość propozycji Kaczmarka. Gazeta zaznaczała przy



Rys. 2. Samolot Tereszchenko 5

tym, że *byłoby to zaszczytem nielada i dla wynalazcy i dla nas Polaków, że i w tej gałęzi wiedzy narodowość nasza odniosła zwycięstwo* [25].

Motywy natury patriotyczno-narodowej zdecydowały też o szerokiej reklamie prac Kaczmarka; wskazywano na plany dokonania jego samolotem przelotu Atlantyk-Pacyfik, podkreślano zainteresowanie pracami sfer fachowych i entuzjastów lotnictwa. Równocześnie jednak ta motywacja zainteresowania prasy polskiej Kaczmakiem każe krytycznie traktować szereg dotyczących go informacji.

Nie znane są dalsze losy tej konstrukcji, prasa milczy o próbach w locie. Przypuszczać należy, że do nich nie doszło, a prace konstrukcyjne nie zostały zakończone.

Niemniej jednak projekty i prace Maksymiliana Kaczmarka zasługują na uwagę. Szczególnie jego pomysł wydłużania skrzydeł w locie i nowatorstwo w zakresie stosowanych materiałów konstrukcyjnych.

Nie pozostaje też bez znaczenia fakt, że autorytet Kaczmarka odegrał swoją rolę w integracji Polaków pracujących w USA na polu lotnictwa i tych, którzy interesowali się jego problemami. Z jego to zapewne inspiracji płynęły projekty utworzenia polskiego Klubu Awiatycznego. W 1911 roku sekretarzem powołanego w tym celu Komitetu społecznego został jego syn, Alojzy J. Kaczmarek [24].

Projekt samolotu M. Żmujdzinowicza

W 1911 roku M. J. Żmujdzinowicz rozpoczął w Cleveland (Stan Ohio — USA) realizację samolotu, którego układ poprzecznie opatentował.

Dążenie do zapewnienia aparatowi latającemu stateczności skłoniło konstruktora do wzorowania się w układzie i obrysie jego skrzydeł na wzorach motyli. W zależności od turbulencji mas powietrza skrzydła miały posiadać możliwość automatycznej zmiany swego wydłużenia. Żmujdzinowicz eliminował w swej konstrukcji drewno, stosując w jego miejsce aluminium; z cienkich blach aluminiowych sporządzono m.in. pokrycie skrzydeł.

Konstruktor zamierzał zaopatrzyć swój samolot w kilka silników (każdy o mocy rzędu 140 KM) po to, by w razie awarii jednego, móc bezpiecznie kontynuować lot uruchamiając kolejny, pozostający w rezerwie. Długość samolotu miała wynosić ok. 43 m, rozpiętość płatów nośnych ok. 31 m, a jego osiągi miały pozwolić na pozostawanie w powietrzu przez 140 h z ładunkiem rzędu 7,5 tony na pokładzie [26].

Wydaje się, że mimo optymizmu Żmujdzinowicza i prasy polonijnej konstrukcja ta nie ujrzała światła dziennego. Na przeszkodzie stanęły tutaj trudności w realizacji układu skrzydeł zmieniających w locie swe wydłużenie. Niemniej jednak jego wizja samolotu giganta, statecznego, gwarantującego bezpieczeństwo lotu, mogącego znaleźć praktyczne zastosowanie w komunikacji i transporcie, oddawała klimat epoki, nadzieje związane z przyszłością żeglugi powietrznej, wskazując zarazem na zasadnicze problemy nurtujące technikę lotniczą owych lat.

Samolot Tereszchenko-Ziemiński

F. F. Tereszchenko — bogaty ukraiński ziemianin i przemysłowiec, autor szeregu projektów i realizacji z zakresu techniki lotniczej — zorganizował w swym majątku Czerwona w powiecie żytomierskim wytwórnię samolotów. W okresie przed I wojną światową powstało tam szereg konstrukcji noszących jego imię. Ich autorami byli jednak przeważnie zatrudniani przez Tereszchenkę technicy i inżynierowie lotniczy [27].

Jednym z nich był inżynier-aeronauta Stanisław Ziemiński, pierwszy Polak (obok inż. Michała Króla i Finkelsteina) — absolwent powstałej w 1909 r. Wyższej Szkoły Aeronautycznej w Paryżu, którą ukończył w 1910 r. [28]. Stanisław Ziemiński jako autor wartościowych, empirycznych prac z zakresu teorii śmigła (nawiązujących przede wszystkim do koncepcji Stefana Drzewieckiego) wniósł swój wkład w rozwój współczesnej aerodynamiki [29]. W laboratorium aerodynamicznym Tereszczeki, gdzie był jego kierownikiem, znalazł możliwości kontynuowania swych prac badawczych [30].

Jednym z owoców współpracy Ziemińskiego z Tereszczką stał się ukończony w 1912 r. samolot noszący miano Tereszczeko-Ziemiński. Był to jednomiejscowy górnopłat ze skrzydłami usztywnionymi drutami naciągowymi i odciągowymi do koźła nad i słupka pod kadłubem. Obustronnie kryte skrzydła o cienkim wklęsło-wypukłym profilu rozszerzały się na końcach ku tyłowi. Miały też wycięcia przykadłubowe w celu zapewnienia pilotowi lepszej widoczności do dołu. Dwukołowe, osiowe podwozie zaopatrzone w koła szprychowe, amortyzowane sznurem gumowym, wyposażone było w długie płozy przeciwkapotażowe. W tyle samolotu znajdowały się dwa kółka ogonowe. Jednopłat zaopatrzony był w 50-konny silnik rotacyjny Gnome, zewnętrznie obudowany w kadłubie. Środek ciężkości konstrukcji przesunięty był daleko do przodu, co wówczas stanowiło rzadkość. Kadłub o przekroju czworokątnym pokryty był płótnem.

W konstrukcji wyraźnie widać dążenie do maksymalnego ograniczenia oporów czołowych. Zarówno ta, jak i inne cechy samolotu, nawiązującego układem do modnych wówczas we Francji aparatów opływowych, wskazują na rękę Ziemińskiego jako autora projektu i rzeczywistego twórcy koncepcji samolotu.

W 1913 roku Tereszczeko zaprosił do współpracy utalentowanego austriackiego konstruktora Pischeffa, w roku 1910 związanego z braćmi Augustem i Adolfem Warchałowskimi. Ze współpracy tej wyłoniły się w latach 1913/1914 samoloty Tereszczeko No 5, Tereszczeko No 5 bis i Tereszczeko No 6. W istocie rzeczy stanowiły one dalsze rozwinięcia konstrukcji Tereszczeko-Ziemiński.

Samolot Jana Kowalskiego

Jan Kowalski mieszkał w Veronie w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej. W 1912 roku zbudował udany samolot dwupłatowy, wzorowany z jednej strony na układzie Farmana, a z drugiej na dwupłacie Curtissa. Należy sądzić, że nie była to pierwsza z jego konstrukcji — o poprzednich nic jednak nie wiadomo. Swoją konstrukcją oblatywał na przełomie maja i czerwca 1912 r. na terenie Szkoły Lotniczej R.O. Rubla w Louisville. Loty były w pełni udane. Konstrukcja dwupłata miała niemal całkowicie stalową konstrukcję, a ciężar samolotu wynosił około 410 kg. Samolot zaopatrzony był w silnik typu Gray Eagle. W stosunku do pierwowzorów (Farman i Curtiss) konstruktor wprowadził szereg zmian, zwłaszcza w systemie sterowania.

Samolot został przekonstruowany na amfibię, czyli otrzymał podwozie lądowo-wodne. W czerwcu 1912 r. J. Kowalski pracował nad budową pływaków i miał nadzieję, że jeszcze w tym miesiącu uda mu się przeprowadzić loty próbne przy starcie z rzeki [31]. Na swej amfibii wykonał szereg lotów w Pittsburghu, 28.09.1912 r. przeleciał nad rzeką Allegheny, a 11.11.1912 wykonał lot do Oakmont i z powrotem.

Samolot Jana Kamińskiego

Jan G. Kamiński był najmłodszym pilotem Stanów Zjednoczonych. Urodzony w 1895 r. dyplom pilota uzyskał jako 121 pilot USA w wieku 17 lat. Arkanza pilotażu poznawał w znanej Szkole Pilotów Glena Curtissa w San Diego (Kalifornia). Tam też złożył egzamin i 27.04.1912 r. zdobył licencję [32].

W następnych latach występował na pokazach lotniczych organizowanych m.in. w Evansville, Akron, Lambertson. W maju 1913 r. wykonał interesujący przelot na trasie Akron-Silver Lake, a we wrześniu tego roku w ciągu 3 dni przeleciał ponad zachodnimi obszarami Stanu Ohio [33]. Latał na samolotach Curtiss. Zaprezentował się nie tylko jako odważny i zdolny pilot, lecz i jako konstruktor lotniczy.

O tej stronie jego działalności lotniczej wiemy niewiele. Latem 1913 r. pracował w Veronie nad budową samolotu. Można przypuszczać, że wzorował się tutaj na układzie dwupłata Curtiss. Prasa amerykańska wskazuje, że jego prace były oryginalne i nowatorskie, a twórca samolotu wprowadził w konstrukcji Curtissa szereg zmian i innowacji. Kamiński czerpał ze swego bogatego doświadczenia zgromadzonego w trakcie wielu lotów z lat poprzednich.

Bliższy kształt jego konstrukcji jak i jej losów nie są nam znane.

LITERATURA

1. A. OSTOJA OSTASZEWSKI: La Prince Adam Ostoya Stibor de Grand Ostaszewo Ostaszewski comte et seigneur de Wzdów-Turzepole etc. Polonais, ancien sujet d'Austriche. Le Plus grand homme du monde. Wiedeń 1912 r., s. 621.
2. S. GOSZCZYŃSKI: Dziennik podróży do Tatrow. Wrocław 1958, s. 114—115.
3. *Tygodnik Ilustrowany* nr 330 z 27.04.1889 r., s. 272.
4. Samochód i Płatowiec. Warszawa 1912, s. 123.
5. S. JANUSZEWSKI: Zarys historii rozwoju XIX-wiecznych polskich koncepcji ornitoptera. Komunikat nr 24 Instytutu Historii Architektury, Sztuki i Techniki Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1976, s. 9—10.
6. Samochód i Płatowiec. Warszawa 1912 r., s. 123.
7. *Gazeta Narodowa* nr 223 z 29.09.1909 r., s. 3.
8. *Kurier Warszawski* nr 279 z 9.10.1909 r., s. 11.
9. *Gazeta Narodowa* nr 29 z 6.02.1910 r., s. 2; *Kurier Warszawski* nr 35 z 4.02.1910 r., s. 7; *Promyk* nr 14 z 8.04.1910 r., s. 112.
10. *Kurier Litewski* nr 99 z 1.05.1912 r., s. 2; *Kurier Warszawski* nr 130 z 11.05.1912 r., s. 5.
11. *Dziennik Poznański* nr 159 z 16.07.1912 r., s. 3.
12. *Dziennik ...* nr 134 z 15.06.1912 r., docl. 1, s. 3.
13. *Gazeta Katiska* nr 53 z 6.03.1914 r., s. 3.
14. J. B. CYNK: Polish Aircraft. Londyn 1971, s. 102—103.
15. A. GLASS: Polskie konstrukcje lotnicze 1893—1939. Warszawa 1976, s. 72.
16. *Gazeta Polska w Chicago* nr 8 z 23.02.1911 r., s. 3.
17. *Gazeta ...* nr 7 z 16.02.1911 r., s. 3.
18. *Świat* nr 42 z 16.10.1909 r., s. 12.
19. *Gazeta Polska w Chicago* nr 49 z 8.12.1910 r., s. 5.
20. *Gazeta ...* nr 1 z 5.01.1911 r., s. 13.
21. *Gazeta ...* nr 20 z 18.05.1911 r., s. 17; *Dziennik Polski* z 21.12.1909 r.; *Gazeta Polska* nr 19 z 11.05.1911 r., s. 18.
22. Znalazły się one m.in. w: *Galveston News, Chicago Daily News, The Boston Globe, The Minneapolis Journal, The Detroit News, The Evening Star*.
23. *Gazeta Polska w Chicago* nr 1 z 6.01.1910 r., s. 6.
24. *Gazeta ...* nr 14 z 6.04.1911 r., s. 17 i nr 19 z 11.05.1911 r., s. 18.
25. *Gazeta ...* nr 20 z 18.05.1911 r., s. 17.
26. *Gazeta ...* nr 19 z 11.05.1911 r., s. 18.
27. *Gazeta ...* nr 21 z 25.05.1911 r., s. 6.
28. W. B. SZAWROW: Isterija konstrukcji samolotów w SSSR do 1938 goda. Moskwa 1969, s. 71—73.
29. *La Revue Aérienne* nr 45 z 1910 r., s. 487.
30. S. ZIEMIŃSKI: De la relation qui existe entre la poussée d'une hélice propulsive en marche et celle développée au point fixe. [w:] *La Technique Aeronautique* nr 30 z 15.03.1911 r., s. 200—210.
31. *Kurier Litewski* nr 146 z 28.06.1912 r., s. 2.
32. *Aero and Hydro* nr 9 z 1.06.1912 r., s. 225; nr 10 z 8.06.1912 r., s. 241; nr 2 z 12.10.1912 r., s. 29; nr 9 z 30.11.1912 r., s. 160.
33. *The Aero Club of America Bulletin* nr 5 z 1912 r., s. 28; *Aero and Hydro* nr 8 z 25.05.1912 r., s. 201; nr 7 z 7.12.1912 r., s. 188.
34. *Aero and Hydro* nr 10 z 7.06.1913 r., s. 190; nr 18 z 2.08.1913 r., s. 355; nr 16 z 19.07.1913 r., s. 308; nr 24 z 13.09.1913 r., s. 456.

**Majowy numer TLiA zostanie poświęcony polskim śmigłowcom,
samolotom rolniczym i silnikom lotniczym.**

WAŚKOWSKI W.

Die Heereshubschrauber der Westeuropa

Übersicht der Hubschrauberarten und -typen von den Landstreitkräften der Westeuropa. Entwicklung der Hubschrauberflote von Italien und BRD; Beurteilung des gegenwärtigen Zustands vom Standpunkt der vorausgesehenen Aufgaben. Modernisationspläne und ihre Beschränkung aus Rücksicht auf die Budget-Schwierigkeiten.

DAJBROWSKI K.

Einrichtungen gegen die Vereisung von den Flugzeugen

Die Orte des Auftretens und Folgen des Flugzeugvereisens. Die Methoden der Eisbeseitigung und der Eisentstehensbehinderung; Nach- und Vorteile der angewandten Anlagen. Beispiele der Vereisungswarnanlagen.

Segelflugzeug- und Schleppflugzeugpark von Frankreich

Es wurde die Zahldaten über die Segelflugzeuge und Segelflieger in Frankreich (Zustand für 1975), wie auch die Informationen über die Schleppflugzeuge angegeben.

RUBASZKO S.

Kanadisches System der Flugsicherung — JETS

Aufbau und Wirkung des kanadischen Systems JETS, das für die Flugsicherung des Flugbetriebes von beliebigen Intensität geeignet ist. Die Hauptvorteile des Systems: die funktionelle Regelbarkeit, Zuverlässigkeit und leichte Bedienbarkeit.

HAGMAJER R.

Überprüfung der Bordgeräten-Arbeitsfähigkeit während des Fluges

Einige Aspekte der Arbeitsfähigkeitsprüfung der Bordausrüstung von den Luftfahrzeugen, im Zusammenhang mit der Anwendung der elektronischen Rechenmaschinen in der Luftfahrt. Beispiele der integrierten Bordsysteme zB. von dem Concorde-Flugzeug.

JANUSZEWSKI S.

Unbekannte polnische Flugkonstruktionen von der Pionierperiode

Es wurde die in allgemeinen bis jetzt unbekannt polnischen Flugkonstruktionen — die unrealisierte Entwürfe, wie auch realisierten Konstruktionen von den Jahren 1830 bis 1914 dargestellt. Es wurde die Informationen über den Hängegleiter aus Lublin, über die Arbeiten von Łukawski und Kocent-Zieliński, über zweites Flugzeug von Borucki, wie auch über die im Ausland realisierten Konstruktionen von Szyller, Kapocki, Wojdak, Ziemiński, Kaczmarek, Żmujdzinowicz, Kowalski und Kamiński gegeben.

WAŚKOWSKI W.

Западноевропейские военные вертолеты

Обзор типов и категорий вертолетов сухопутных войск стран Западной Европы. Развитие вертолетного флота сухопутных войск Италии и ФРГ. Оценка современного состояния и предлагаемые задачи. Планы по модернизации и их ограничения из-за бюджетных ограничений.

DAWBROWSKI K.

Оборудование для борьбы с обледенением самолетов

Место появления и последствия обледенения самолета. Методы удаления льда и предотвращение его образования. Достоинства и недостатки применяемых устройств. Примеры сигнализаторов обледенения.

Планеры и буксирные самолеты Франции

Приводятся числовые данные касающиеся планеров и планеристов Франции (по состоянию на 1975 г.), а также сведения о самолетах-буксировщиках.

RUBASZKO S.

Канадская система контроля воздушного движения

Устройство и работа канадской системы JETS приспособленной для контроля воздушного движения при любой интенсивности. Основные преимущества системы — функциональная эластичность, безотказность и легкость обслуживания.

HAJMAJER R.

Контроль исправности бортовых приборов во время полета

Некоторые проблемы контроля исправности бортовых приборов связанные с применением в авиации электронных вычислительных машин. Примеры интегральных бортовых систем, м. пр. самолета Конкорд.

JANUSZEWSKI S.

Малоизвестные польские конструкции пионерского периода авиации

Описаны мало известные польские проекты и конструкции, которые были реализованы, периода 1830—1914 г. М. пр. даны информации о планере из г. Люблин, описаны работы Лукавского и Коцинт-Зелинского, новые подробные информации о втором самолете Боруцкого и о конструкциях Шиллера, Капоцкого, Войдака, Зембиньского, Качмарка, Жмуйдиновича, Ковальского и Каминьского.

Apel Rady Głównej NOT

W związku z kampanią sprawozdawczo-wyborczą przeprowadzoną jesienią ub.r. w oddziałach wojewódzkich NOT, Rada Główna NOT zwróciła się do inżynierów i techników działających w kolach zrzeszonych w stowarzyszeniach naukowo-technicznych z apelem o zwiększenie wkładu w kształtowanie polityki technicznej, wynikającej z programu społeczno-gospodarczego rozwoju Kraju. Rada Główna zaproponowała, aby każde Kolo na swoim terenie zainicjowało i doprowadziło do realizacji przedsięwzięcia dotyczące podnoszenia efektywności działania, poprzez racjonalne wykorzystanie sił i środków, jakie dano do dyspozycji, oraz poprzez podwyższenie jakości wykonywanych wyrobów, usług i opracowań.

Przy podejmowaniu przedsięwzięć należy brać pod uwagę różnorodny zakres problematyki rzutuującej na efektywność działania, jak np.: udoskonalenie organizacji i systemów zarządzania, oszczędne gospodarowanie zasobami pracy, podnoszenie społecznej wydajności pracy, doskonalenie metod konstruowania, wytwarzania i użytkowania, gwarantujące wysoki poziom nowoczesności, modernizację maszyn i urządzeń, lepsze wykorzystanie posiadanych mocy produkcyjnych, rozważniejsze angażowanie środków inwestycyjnych, doskonalenie metod wykorzystywania bazy surowcowej i energetycznej, unowocześnienie struktury zużycia materiałów, materiałoozczędne metody konstruowania i nowoczesne technologie wytwarzania produktów.

Zmiany w statucie SIMP

Podajemy treść kilku ważniejszych sformułowań statutu SIMP, który ostatnio został zatwierdzony.

● Celem SIMP jest aktywizacja inżynierów i techników w mechanikach w realizacji programu społeczno-gospodarczego rozwoju kraju poprzez działania określone w statucie.

● Utworzony zostaje Sekretariat SIMP, w skład którego wchodzi: Sekretarz Generalny SIMP oraz 2+3 sekretarzy SIMP, wybieranych przez Zarząd Główny. Sekretarzami SIMP mogą być osoby nie będące członkami Zarządu Głównego.

● Kadencja władz SIMP trwa 5 lat.

● SIMP może przyznawać nagrody za wybitne osiągnięcia nie tylko w dziedzinie techniki, ale również w dziedzinach organizacji pracy i popularyzacji postępu technicznego.

Funkcja skarbnika ZG SIMP

W nowym Zarządzie Głównym SIMP funkcję skarbnika powierzono koledze Aureliuszowi Misorkowi. Wiceprezesowi naszej Sekcji serdecznie gratulujemy zaszczytnych nominacji.

Członkowie honorowi SIMP

Na Nadzwyczajnym Walnym Zjeździe Delegatów SIMP godność członka honorowego nadano następującym kol.: M. Warkalskiemu, J. Legatowi, H. Chmielewskiemu, K. Wawrzyniakowi i W. Kaweckiemu,

Wznowienie odczytów

Z dużym zadowoleniem przyjęli członkowie Sekcji Lotniczych SIMP i SITK wznowienie przez Kola lotnicze akcji odczytowej w ramach działalności Zarządu

Oddziału Warszawskiego SIMP. W dniu 17 września ub.r. kol. mgr inż. Paweł Misiak z Instytutu Technologicznego Wojsk Lotniczych, wygłosił w Domu Technika przy ul. Czackiego 3/5 referat p.t. *Zastosowanie holografi w diagnostyce technicznej*.

Prelekcja o A-300B

Kolo Sekcji Komunikacji Lotniczej SITK przy Polskich Linjach Lotniczych LOT zorganizowało we wrześniu ub.r. prelekcję p.t. *Koszty eksploatacyjne i system obsługi samolotu A-300* (szczegółowy opis aerobusu A-300 ukaże się na naszych łamach w Kartotece TLiA). Referaty wygłosili R. Jos i D. Iwanoff — przedstawiciele przedsiębiorstwa Airbus Industrie. W ciągu 2 lat, jakie minęły od przekazania samolotu A-300 do użytku, sprzedano 32 egzemplarze, latające dziś w barwach różnych linii w Europie Zachodniej, Azji i Ameryce. 8 korzystających z niego towarzystw lotniczych zamówiło następne 24 samoloty. Airbus pobił wynikami eksploatacyjnymi szerokokadłubowe samoloty produkcji amerykańskiej. Przez referenta zostały szczegółowo omówione aspekty ekonomiczne eksploatacji aerobusów A-300 — w promieniu 3,5 godziny lotu od Warszawy w przypadku użytkowania ich przez PLL LOT.

Koszty zakupu samolotu wynoszą 27 430 tys. dol. USA (cena samolotu: 23 300 tys., wyposażenie: 600 tys., części zamienne 15% ceny — 3530 tys.). Warunki płatności: 20% zaliczka, reszta spłacana w ciągu 10 lat. Amortyzacja przewidziana w ciągu 14 lat, do 10%. Jest opłacalne wykorzystanie samolotu przy 32÷35% zapelnienia pasażerami lub przy zapelnieniu kabiny samolotu w 20÷24% pasażerami i ładowni 5 tonami frachtu. Ze statystyki i przewidywań wynika, że na linii Warszawa-Paryż LOT może liczyć na 84 tys. podróży w 1980 r. (w 1975 r. ogólna frekwencja 65 700, przyrost 28,8%; z tego PLL LOT 43 000, czyli 65%; w 1980 r. ogółem 130 000). Do przedstawionych wyliczeń ekonomicznych przysięto 2800 h lotów rocznie, 55% zapelnienia kabiny oraz 5 t ładunku.

W drugiej części prelekcji zapoznano słuchaczy z obsługą techniczną aerobusu. W spotkaniu — które odbyło się na Okęcu w nowym budynku PLL LOT, przy ul. 17 Stycznia — wzięło udział około 50 osób: z LOT-u, z zakładów i instytucji lotniczych.

Pokazy filmowe

Przedstawiciele Kół Sekcji Lotniczej SIMP — kol. H. Dąbrowski z Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych i kol. E. Ostrowiecki z Dowództwa Wojsk OPK — zorganizowali w październiku i listopadzie ub.r. w Domu Technika w Warszawie pokazy filmów lotniczych i astronautycznych. Obejrzelismy filmy polskie, nakręcone przez zespół filmowy APRL Aerofilm. p.t. *Historia lotnictwa polskiego oraz lotniczy przegląd filmowy nr 17 (Rajd dziennikarzy i pilotów, Rajd przyjaźni, Blżej nieba i Szybowcowe Mistrzostwa Świata 1974 r.)* Zademonstrowano też kolorowe filmy radiotelewidyjne z latającym dźwiękiem Ka-26 oraz samolotem fotograficznym An-30; filmy USA — zdobywanie kosmosu; francuski kolorowy film o Caravelle oraz periodyk Les Ailes; angielskie — studium nowoczesnego pociągu (z badaniami aerodynamicznymi oraz konstrukcją skorupową) i reportaż o silnikach Rolls-Royce. Należy

załować, że projekcje nie obejmowały zdarzeń bardziej aktualnych. Filmy były wypożyczane za pośrednictwem Biura Oddziału Warszawskiego SIMP.

Konferencja Przedkongresowa Wojskowych Kół SIMP

Dla wojskowych inżynierów i techników zrzeszonych w SIMP wydarzenie o dużym znaczeniu stanowiła V Krajowa Konferencja Przedstawicieli Wojskowych Kół SIMP, która odbyła się w maju ub.r. w Oleśnicy. Na Konferencji dokonano przeglądu i oceny SIMP-owców wojskowych w ciągu ostatnich dwu lat. W referatach problemowych oraz w dyskusji uczestnicy konferencji podkreślali, że ta najliczniejsza spośród dziesięciu Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT działających w wojsku organizacja, jaką jest SIMP, umocniła swój autorytet i stała się bardzo popularna na terenie jednostek, szkół, ośrodków szkolenia, instytucji oraz wojskowych zakładów remontowych. Jest to rezultat solidnej roboty stowarzyszeniowej, prowadzonej na bardzo rozległym froncie.

Zasługą SIMP jest aktywizacja inżynierów i techników w pracach na rzecz rozwoju wynalazczości i racjonalizacji. SIMP organizuje kursy, narady i konferencje, przyczyniając się do przekazywania wiedzy i podnoszenia kwalifikacji zawodowych. Przedstawiciel Kola SIMP przy 1 pułku lotnictwa myśliwskiego Warszawa przedstawił w dyskusji różne formy pracy społecznej w wojskach lotniczych. W pierwszym rzędzie szukać ich należy w dziedzinie technicznej obsługi sprzętu lotniczego, w trosce o jego stałą sprawność i niezawodność oraz bezpieczeństwo lotów.

Jakość i dobra robota — powinny stanowić hasła dla zawodowego i społecznego działania członka SIMP w Wojskach Lotniczych. Postulat ten — w zastosowaniu do sprzętu lotniczego — zawsze i wszędzie powinien być imperatywem.

NOT — stowarzyszeniem wyższej użyteczności

Naczelna Organizacja Techniczna stała się stowarzyszeniem wyższej użyteczności publicznej. Rząd podjął ostatnio uchwałę w sprawie dalszego rozwoju i doskonalenia działalności NOT i zrzeszonych w niej stowarzyszeń naukowo-technicznych oraz zasad ich współdziałania z państwowymi jednostkami organizacyjnymi w realizacji społeczno-gospodarczego rozwoju kraju.

Uchwała rządu zobowiązuje m. in. zainteresowane resorty i NOT do ustalenia terminów zakończenia budowy domów technika w Grudziądzu, Krakowie i Radomiu oraz rozpoczęcia i zakończenia budowy podobnych obiektów w Bielsku Białej, Inowrocławiu, Katowicach, Koszalinie, Piotrkowie Trybunalskim, Starachowicach, Szczecinie i Zielonej Górze ponadto resort budownictwa zapewni wybudowanie Ośrodka Postępu technicznego NOT w Warszawie. NOT powoła oddziały w 49 województwach.

Wybór nowych władz NOT

24 listopada ub.r. odbyły się wybory nowych władz NOT. Prezesem NOT został Aleksander Kopeć — Minister Przemysłu Maszynowego. Rada Główna NOT podjęła uchwałę o nadaniu godności honorowego prezesa NOT prof. Jerzemu Bukowskiemu.

SZD-41A JANTAR STANDARD

SINGLE-SEAT STANDARD CLASS HIGH-PERFORMANCE SAILPLANE



OVER 3300 SZD GLIDERS BUILT

- All fibre-glass structure
- 80-litre water ballast
- Airbrake in wings
- 350 mm wheel
- Standard equipment: vario 5 m/s and 10 m/s, speed indicator, altimeter, turn and slip indicator, compass, VHF aerial in fin Provision for oxygen and radio equipment

TECHNICAL DATA

Span	15 m
Length	7.2 m
Height	1.6 m
Wing area	10.6 sq m
Aspect ratio	21
Wing section	NN-8
Empty weight	250 kg
Useful load	110 kg
Water ballast	80 kg
Max weight	440 kg
Max L/D	40
— at speed	105 km/h
Min sink	0.62 m/s
— at speed	78 km/h
Min speed	68 km/h
Never exceed speed	250 km/h
g limits	+5.3/-2.65

Manufacturer:

Przedsiębiorstwo Doświadczalno-Produkcyjne Szybownictwa, PZL-Bielsko, ul. Cieszyńska 325, 43-300 Bielsko-Biała, Poland, Phone: 250-21; Cable: Sezed, Telex 031259 SZD PL.

Exporter:

PEZETEL Foreign Trade Enterprise of Aviation Industry, ul. Przemysłowa 26, 00-950 Warszawa, Poland. PO Box 371; Cable: Pezetel; Phone: 28-50-71; Telex: 813430.



PEZETEL
POLAND