



**technika  
lotnicza  
i astronautyczna**

**11**  
1969



1. Sekcja Lotnicza nie zawiesiła działalności w okresie urlopów letnich. Z dziedziny propagandy lotnictwa mamy do odnotowania ożywiającą akcję odczytów. — Wiceprzewodniczący Zarządu naszej Sekcji kol. A. Misiorek wygłosił w lipcu — dla wojskowych i cywilnych pracowników lotnictwa — kilka odczytów na temat Paryskiego Salonu Lotniczego. Odczyty ilustrowane zdjęciami samolotów i śmigłowców, ich szczegółów konstrukcyjnych oraz pokazów — cieszyły się dużym zainteresowaniem. — Redakcja „Techniki Lotniczej i Astronautycznej” (wspólnie z Wydawnictwami Czasopism Technicznych NOT) zorganizowała w dniach 29 lipca i 8 sierpnia br. odczyty dra inż. A. Marksa pt. „Pierwsi ludzie na Księżycu”. Odczyty składały się z prelekcji na temat zagadnień lotów kosmicznych, budowy rakiety i statku wyprowadzonego oraz pokazu pięknych, kolorowych filmów z lotów „Apollo” 9 i „Apollo” 10. Te — bardzo wówczas na czasie — odczyty odbyły się w Domu Technika przy ul. Czackiego (w sali A — na 500 miejsc) oraz w Klubie NOT przy ul. Mazowieckiej. Odczyty — które ściągnęły łącznie około 800 słuchaczy — kończyły się dyskusją oraz udzielaniem odpowiedzi przez prelegenta. W tych warunkach nie można się dziwić, że imprezy trwały ponad 4 godziny i przeciągnęły się do godzin nocnych.

2. Zarząd Sekcji Lotniczej zwrócił się z apelem do członków naszej Sekcji w kołach simpowskich przy przedsiębiorstwach

przemysłu lotniczego w sprawie utworzenia grup specjalistycznych współpracujących przy opracowaniu planów pięcioletnich. Zarząd Sekcji Lotniczej liczy na to, że inicjatywa lotników w zespołach doradczych i planujących wpłynie (w ramach realnych możliwości przemysłu) na wzmoczenie i poszerzenie tematyki postępu technicznego i produkcji w zakresie potrzebnych gospodarce narodowej:

- lekkich samolotów wielozadaniowych
- średnich i lekkich śmigłowców
- samolotów szkolno-treningowych
- szybowców
- odpowiedniego asortymentu silników lotniczych
- pokładowego osprzętu lotniczego

3. Zarząd Sekcji Lotniczej poparł w swoim czasie wniosek Koła SIMP przy Szybowcowym Zakładzie Doświadczalnym o przyznanie „Nagrody SIMP za działalność w zakresie postępu technicznego w 1968 r.” inż. Władysławowi Okarmusowi. Cieszymy się szczerze, że kandydat ten otrzymał I nagrodę indywidualną spośród nagród regionalnego ośrodka NOT w Bielsku-Białej za konstrukcję szybowca „Foka” 5.

4. Redakcja „Skrzydlatej Polski” — życzliwie usposobiona dla naszego organu — zamieściła w sierpniu na swych łamach wyczerpujące informacje o Konkursie TLiA pod hasłem „Technika Lotnicza w dwudziestopięcioletcu PRL”.

O badaniach planety Mars można dowiedzieć się z artykułu „Badania Marsa za pomocą sond kosmicznych”, w którym omówione są badania począwszy od pierwszego pojazdu kosmicznego wysłanego 1 listopada 1962 r. — radzieckiej sondy kosmicznej „Mars” 1. Szczegółowo będą przedstawione badania przeprowadzane przez sondy „Mariner” 6 i 7 oraz plany dalszych badań Marsa, projekt bezzałogowego pojazdu „Viking” oraz możliwość lotu ludzi na Marsa. Na wstępie artykułu podane będą podstawowe wiadomości o tej planecie.

W artykule „Podział pracy załogi samolotu w czasie podchodzenia do lądowania w złych warunkach meteorologicznych” omówiony będzie podział pracy załogi przy określonych minimach meteorologicznych lądowania, stosowany przez BEA (British European Airlines) oraz „Air France”. Podstawą przyjętego podziału jest jednocześnie i całkowite wykorzystanie umiejętności obu pilotów: drugi pilot prowadzi samolot na przyrządy, kapitan przejmuje ster dopiero po ujrzeniu źródeł widzialności zewnętrznej.

W artykule „Wyniki badań nauszników przeciwhałasowych pilotów samolotów pasażerskich” omówione będą zasady działania nauszników przeciwhałasowych, opisane rodzaje nauszników dla pilotów poddanych badaniom, m.in. nauszników polskiej konstrukcji. Przedstawione będą wyniki badań przeprowadzonych metodą obiektywną i obejmujących skuteczność tłumienia hałasu przez nauszники oraz wpływ nauszników na zrozumiałość mowy i możliwość lokalizacji dźwięków. Omówiono też zmiany, jakie należy wprowadzić w nausznikach, aby mogły one w pełni zabezpieczać przed hałasem pilotów samolotów pasażerskich.

Następną pozycją będzie artykuł „Niektóre zagadnienia turbinowych zespołów pompowych silników rakietowych”.

Zjawisko niestatecznej pracy utrudnia eksploatację silników rakietowych na ciekły materiał pędny. Zmiana mocy turbiny napędzającej pompy spowodowana zmianą ciśnienia otoczenia wskutek zmiany wysokości lotu w przypadku lotu w atmosferze może spowodować pulsację ciśnienia w komorze spalania. W artykule w sposób analityczny przedstawiono, że w przypadku nad- i krytycznego stosunku ciśnienia całkowitego na wylocie z turbiny do ciśnienia otoczenia to ostatnie nie ma wpływu na moc turbiny. W związku z tym przy projektowaniu turbiny do napędu pomp silnika rakietowego należy zapewnić nad- lub krytyczny stosunek ciśnienia na wylocie z turbiny we wszystkich warunkach lotu.

Następnie opublikowany będzie kolejny odcinek biografii profesora Gustawa Andrzeja Mokrzyckiego.

## WIADOMOŚCI Z TERENU

### TEZY TRAKTATU O DOBREJ ROBOCIE I ZAŁOŻENIA METODY BEZDEFEKTOWEJ PRACY WCIELANE SĄ W PROCESIE PRODUKCYJNYM WYTWRNI SPRZĘTU KOMUNIKACYJNEGO W ŚWIDNIKU

W Wytwórni Sprzętu Komunikacyjnego w Świdniku odbyła się kolejna narada techniczna poświęcona zagadnieniom wprowadzania bezdefektowej pracy. Ważę tego problemu podkreślił Dyrektor Przedsiębiorstwa inż. A. Smolarkiewicz w krótkim wprowadzeniu do tematu, witając jednocześnie zaproszonych gości — przedstawicieli Instytutu Organizacji Pracy Zjednoczenia Przemysłu Lotniczego w osobach mgra inż. Horbaczewskiego oraz mgra W. Babuszewskiego z DELORG-u. Udział w naradzie wzięli przedstawiciele kierownictwa pionu przygotowania produkcji, kierownicy wydziałów produkcyjnych, kierownicy komórek specjalnych, jak: Dział Kontroli Technicznej, Dział Studiów i Organizacji, Pracownia Psychologiczno-Socjologiczna, Ośrodek Szkolenia, przedstawiciele Koła Zakładowego SIMP i inni.

Inspiratorem wprowadzenia tego systemu pracy w Świdniku był Dział Kontroli Technicznej i kolektyw tegoż działu, który pod kierunkiem inż. H. Gołębiowskiego przeprowadził analizę saratowskiej metody bezdefektowej pracy oraz amerykańskiej „Zero defektów”, a następnie opracował propozycje obejmujące zastosowanie ich do warunków produkcji motocyklowej w WSK.

Kolejnym przedsięwzięciem, które miało przygotować załogę do wprowadzenia nowego systemu pracy, było opracowanie wytycznych w zakresie prawidłowego rozumienia i przestrzegania warunków niezbędnych dla wprowadzenia tego systemu.

Warunkiem jest nie tylko dokładna kontrola jakości wykonywanej pracy, ale samo jej przygotowanie, realizowanie wg założonego cyklu organizacyjnego i produkcyjnego, porównywanie jej wyników z założeniami oraz wyciąganie wniosków zmierzających do wprowadzania usprawnień pracy na każdym jej odcinku. Praktycznym wprowadzeniem wytycznych dla realizowania I etapu BMP w WSK był między innymi konkurs na zorganizowanie wzorowego stanowiska pracy, w którym określono warunki techniczne takiego stanowiska. Również prowadzono informację dotyczącą nowego systemu

pracy na wydziałach produkcyjnych na licznych naradach organizowanych dla nadzoru technicznego.

Pierwsza faza prac związanych z BMP obejmowała również przeprowadzenie szczegółowej inwentaryzacji problemów uniemożliwiających lub utrudniających wprowadzenie na danym wydziale metody. Akcja uświadamiająca kolektywy wydziałowe o ważności zagadnienia dla zakładu stworzyła korzystną atmosferę dla wprowadzenia BMP.

Efektom pomyślnego przeprowadzenia I etapu prac było uzyskanie znaku jakości oraz przyznanie „grupy A” wyrobu. Na zwołanej konferencji poinformowano załogę, że celem działań ma być:

- utrzymanie zdobytej grupy A wyrobu i znaku jakości
- zwiększenie trwałości i niezawodności motocykla
- doprowadzenie do wyższych niż obecnie parametrów ekonomicznych w produkcji
- uzyskanie lepszych wyników jakościowych bez wzrostu kosztów produkcji
- zwiększenie eksportu motocykla.

Praca będzie postępować zgodnie z opracowanym, szczegółowym harmonogramem.

Na konferencji omówiono potrzebę wiązania realizacji przedsięwzięć z systemem bodźców oraz potrzebę zwrócenia uwagi na wysoki stopień rzetelności realizacji zadań zaplanowanych w harmonogramach.

Inż. Horbaczewski zwrócił uwagę, że ważnym zagadnieniem jest opracowanie systemu oceny jakości pracy z punktu widzenia jej efektywności oraz systemu oceny wyrobu. Wynika potrzeba ustalenia dokładnego zakresu obowiązków na każdym stanowisku (aby można zdobyć podstawę dla określenia jakości i efektywności wykonywanej pracy) oraz zrozumienie i wypełnianie ich przez wszystkich członków załogi.

Wasz korespondent  
A. Hadrawa

# technika lotnicza i astronautyczna

MIESIĘCZNIK  
SEKCJI LOTNICZEJ  
STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW  
MECHANIKÓW POLSKICH

XXIV

Listopad

Zeszyt 11

**Adres Redakcji:** Warszawa, ul. Czackiego 3/5,  
tel. 27-01-75

**Wydawca:** Wydawnictwa Czasopism Technicznych  
NOT, Warszawa, ul. Czackiego 3/5.

## SPIS TREŚCI

	Str.
Rozmowa z przedstawicielem „Aerofłotu” w Polsce, dyrektorem Nikołajem Czernyszewem — <b>M. Klara Szurmak i S. Sulikowski</b>	1
<b>A. Marks:</b> Osiągnięcia radzieckiej selenonautyki.	3
<b>K. Szumielewicz:</b> Samolot Il-62. Charakterystyki i osiągi	6
Samolot Tu-144 — <b>W. K.</b>	12
Samolot Tu-154 — <b>W. K.</b>	13
<b>B. Dostatni:</b> Lotnictwo na usługach gospodarki Związku Radzieckiego	14
„Fotoreportaż” z Księżyca — oprac. <b>W. K.</b>	15
<b>J. Grzegorzewski:</b> Radzieckie cywilne silniki lotnicze	19
<b>H. Zimakowski:</b> Zastosowanie teorii masowej obsługi do technicznej obsługi samolotów	25
Gustaw Andrzej Mokrzycki	29
<b>W. Kordziński:</b> Kilka uwag na temat artykułu „Nieco o terminologii kosmonautycznej”	30
KRONIKA	31
NOTATKI ZE ŚWIATA	31
WIADOMOŚCI Z TERENU	32 i II okł.
Z DZIAŁALNOŚCI SEKCJI LOTNICZEJ SIMP	II okł.
W NUMERZE NASTĘPNYM	II okł.
LOTNICZE PORTY ŚWIATA — Lotniska Moskwy	III okł.
CO PISZĄ INNI	skrz.

*Nie zamówionych artykułów nie zwraca się*



WYDAWNICTWA  
CZASOPISM  
TECHNICZNYCH NOT  
Warszawa  
Czackiego 3/5

**Redaktor naczelny:**  
mgr inż. Stefan Sulikowski

**Sekretarz redakcji:**  
M. Klara Szurmak

**Redaktorzy działowi:**  
dr B. Dostatni, mgr inż. A. Gołędziński, inż. A. Hadrawa, mgr inż. W. Kordziński, mgr inż. S. Lassota, inż. K. Szumielewicz, mgr inż. W. Zaręba

**Rada Programowa:**

Prof. mgr inż. L. Dulęba, mgr inż. J. Grzegorzewski, mgr inż. H. Krajewski, mgr inż. A. Lewkowicz, inż. R. Machnowski, mgr inż. W. Pietrzak, mgr inż. B. Trala, mgr inż. J. Wojciechowski

Zakład Kolportażu WCT NOT Warszawa, ul. Mazowiecka 12,  
tel. 26-80-16.

Wrocławska Drukarnia Dzielowa. Zam. 3207/C — J-6.  
Nakład 1500 egz. Papier druk. sat. kl. IV, 70 g, 60 × 86.

Cena pojedynczego egz. zł 12.— Prenumerata roczna zł 144.—



MARKS A.

523.3:629.19(47)

**Достижения советской селенонаутики**

В статье дается обзор достижений советской астронавтики, касающейся исследований Луны при помощи космических кораблей типа „Луник“, „Луна“ и „Зонда“. Даются важнейшие технические данные кораблей и результаты проведенных ими исследований.

Даются предположения относительно перспективных советских программ исследования Луны.

SZUMIELEWICZ K.

629.135.07:629.138.5(47)

**Самолет Ил-62****Основные характеристики**

В статье дается основные технические данные самолета, характеристики двигателей, описание конструкции и бортовых систем. Даются основные и эксплуатационные характеристики пассажирского самолета данных полетов Ил-62.

GRZEGORZEWSKI I.

621.431.75.(47)

**Советские гражданские авиационные двигатели**

В статье дается обзор советских гражданских авиационных двигателей применяемых в настоящее время в качестве силовых установок на гражданских самолетах и вертолетах.

Статья состоит из трех частей, в которых представлены газотурбинные двигатели для вертолетов, турбовитовые двигатели для привода самолетов и турбореактивные двигатели. В каждой из выше упомянутых частей по крайней мере один двигатель описывается более подробно, другие даются в общих чертах. Основные параметры эксплуатируемых в настоящее время двигателей даются в двух таблицах.

ZIMAKOWSKI H.

629.138-7:388.9

**Применение теории массового обслуживания для технического обслуживания самолетов**

В связи со специфическим характером технического обслуживания самолетов, планирование обслуживания традиционными методами является очень трудным. Эту проблему решает метод планирования основанный на теории массового обслуживания (теория очереди). В статье представлены принципы этой теории и приведен пример ее применения в конкретном случае.

MARKS A.

523.3:629.19(47)

**The achievements of the soviet Moon exploration by the use of the unmanned space vehicles**

In this paper the review of the soviet Moon exploration by the space vehicles of the series Lunnik, Luna and Sond is presented and the more important data regarding these vehicles and the investigations carried-out by it are given. The forecasts in regard to the future soviet flights to the Moon are expressed.

SZUMIELEWICZ K.

629.135.07:629.138.5(47)

**И-62 aircraft. The fundamental characteristics**

In this article the geometrical and weight characteristics, the powerplants data, descriptions of the structure and board systems, the performances and exploitation — economical characteristics of the long-range passenger aircraft И-62 are presented.

GRZEGORZEWSKI J.

621.431.75(47)

**The soviet civil aircraft engines**

In this article the soviet aircraft engines used actually for power of civil aircraft and helicopters are described. The paper is divided into three parts, that concern the turboshaft engines for helicopters, the turbopropeller engines and the turbojets. In each part the one of these engines is described in detail, the other engines — in general outlines. The fundamental data of the presented engines are shown by two tables.

ZIMAKOWSKI H.

629.138-7 : 388.9

**Applying the mathematical methods for the aircraft maintenance**

Because of the peculiarity of the aircraft maintenance works the planning ones by the use of the traditional methods is difficult. This problem can be solved by the special mathematical method. In the paper the principles of this method are presented and an example of its applying for special case of aircraft maintenance is given.



ZESZYT 11  
LISTOPAD  
1 9 6 9  
ROK XXIV



# technika lotnicza i astronautyczna

MIESIĘCZNIK SEKCJI LOTNICZEJ STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW MECHANIKÓW POLSKICH



## Rozmowa z przedstawicielem „Aeroflotu” w Polsce dyrektorem Nikołajem Czernyszewem

**Redakcja:** Panie Dyktorze, najbardziej rozwijającym się rodzajem komunikacji pasażerskiej w ZSRR jest lotnictwo. Świadczy o tym wzrastająca liczba przewozów. Chcielibyśmy zapytać, jak przedstawia się plan przewozów, liczba przewiezionych pasażerów, organizacja pracy?

Dyrektor N. Czernyszew: Zaczęliśmy od planu na rok bieżący, według którego przewieziemy 68,2 mln pasażerów, 760 tys. ton towarów i poczty. Chciałbym tu zwrócić uwagę, że lotnictwo ZSRR wykonuje 25% światowych przewozów lotniczych, a „Aeroflot” jest największym towarzystwem lotniczym na świecie. Długość linii lotniczych wynosi 600 tys. km, w tym 100 tys. km to połączenia międzynarodowe.

W bieżącym roku w okresie szczytowym samoloty „Aeroflotu” przewoziły 400 tys. pasażerów dziennie; wynika to stąd, że na okres letni przypada  $\frac{2}{3}$  planowanych przewozów rocznych.

**Redakcja:** W jaki sposób „Aeroflot” radzi sobie z obsługą tak wielkiej liczby pasażerów?

Dyr. N. Czernyszew: Pomyśleliśmy o tym wcześniej. Wspólnie z instytutami naukowo-badawczymi „Aeroflot” opracował program kompleksowej mechanizacji i automatyzacji obsługi, który jest etapami wprowadzany w życie. W przyszłości wiele prac wykonywać będą elektroniczne maszyny liczące. Aby usprawnić nabywanie biletów, otworzyliśmy nowe kasy, m.in. na dworcach żeglugi, kolei, autobusów,

na ważniejszych szlakach turystycznych, a także w pociągach. Obecnie czynnych jest 4500 kas. Ponadto w wielu miastach bilety dostarczane są do domów, można również telefonicznie rezerwować miejsca. Warto tu nadmienić, że centralne biuro rezerwacji jest częściowo zautomatyzowane.

Zwiększenie liczby przewozów pasażerskich możliwe było dzięki przygotowaniu nowych lotnisk, parku samolotowego i personelu. Na liniach wewnętrznych samoloty Il-14 i An-2 częściowo zastąpiono samolotami An-24 i Jak-40. Obecnie wchodzi również do użytku Be-30. Ponadto wprowadzono 65 nowych połączeń wewnętrznych, a na bardziej uczęszczanych trasach, np. Soczi, Min. Wody, Petropawłowsk, zwiększono częstotliwość lotów.

**Redakcja:** Jakie samoloty i śmigłowce obsługują krótkie trasy?

Dyr. N. Czernyszew: Na krótkich trasach latają samoloty An-2, An-24, Jak-40, a także śmigłowce Mi-4, 6 i 8 oraz Ka-25. Samoloty Be-30 wkrótce zastąpią samoloty An-2, które przejdą do lotnictwa gospodarczego.

**Redakcja:** Jak wygląda sieć wewnętrznych połączeń lotniczych?

Dyr. N. Czernyszew: Wewnętrzne linie są bardzo rozbudowane. Każde województwo ma własne lotnisko, swój sprzęt lotniczy. Samolotami przewozi się pracowników na delegacje służbowe, chorych i pocztę, w myśl uchwały 23 Zjazdu, która za-

leca zwiększenie przewozów lotniczych. W tym celu cenę biletów za przeloty obniżono do ceny biletów za przejazdy pociągami; na wielu trasach podróż samolotem jest tańsza. Obecnie jest czynnych 3,5 tys. połączeń z małymi miastami, a stolice republik mają regularne połączenia z Moskwą.

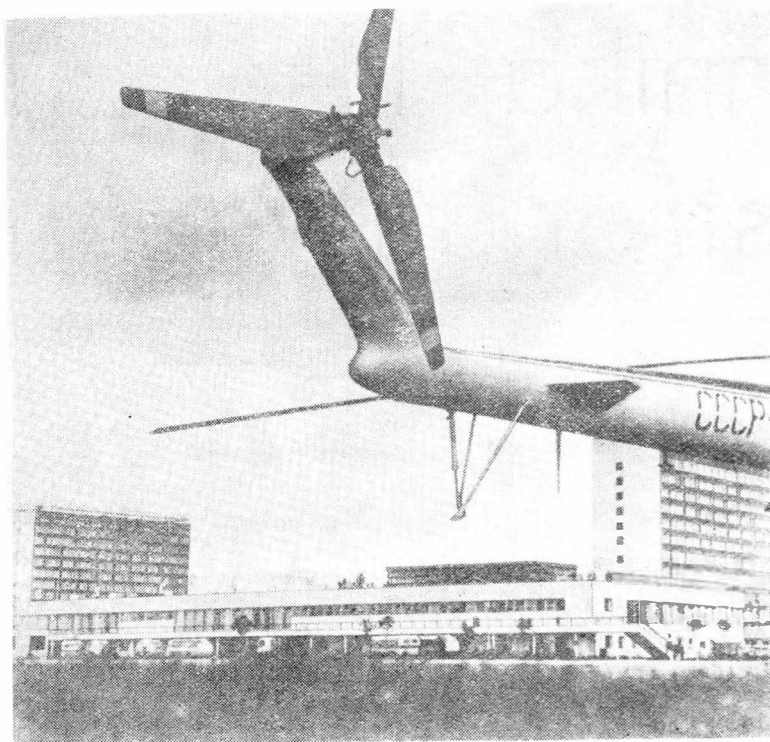
**Redakcja:** Chcielibyśmy jeszcze prosić o parę słów na temat lotnictwa gospodarczego i sanitarnego.

Dyr. N. Czernyszew: Nasze lotnictwo cywilne oddaje ogromne usługi służbie zdrowia, przy tym wykorzystuje się również śmigłowce Mi-2, Mi-8 i Ka-26. Niemałe usługi samoloty „Aeroflotu” oddają również rolnictwu. W roku 1969 samoloty i śmigłowce zroszą środkami chemicznymi ok. 82 mln ha lasów i pól, a ok. 700 mln ha lasów chronią przed pożarami. Z powietrza sfotografowano ok. 2 mln km<sup>2</sup>. Liczbę lotów sanitarnych zwiększono do ponad 100 000.

**Redakcja:** Jakie samoloty obsługują komunikację międzynarodową?

Dyr. N. Czernyszew: Na linie międzynarodowe wprowadzamy 186-miejscowe samoloty Il-62 oraz 72-miejscowe samoloty Tu-134, które zastępują samoloty Il-18 i Tu-114. Chciałbym tu wspomnieć, że Il-62 kilkakrotnie gościł na lotnisku Okęcie, a samolot Tu-134 obsługuje linie Warszawa—Moskwa i Warszawa—Wilno—Leningrad. Obecnie „Aeroflot” przygotowuje się do wprowadzenia na linie zagraniczne samolotu





Moskiewski  
miejski dwor-  
zec lotniczy

Tu-154, a w niedalekiej przyszłości samolotu Tu-144, który, jak wiemy, 21 maja br. odbył lot pokazowy na lotnisku Szeremietiewo.

**Redakcja: Jak rozbudowuje „Aeroflot” komunikację międzynarodową?**

Dyr. N. Czernyszew: Moskwa stała się dogodnym punktem tranzytowym dla komunikacji na trasie Europa-Azja. W ubiegłym roku uruchomiono nową linię do Tokio, obecnie 2 razy w tygodniu mamy połączenie z Japonią. Jednocześnie z otwarciem linii komunikacyjnej uruchomiono loty samolotu towarowego An-12 z Paryża i Amsterdamu do Władywostoku, skąd ładunki dostarcza się samochodami i statkami do Jokohamy przez Nachodkę. Przy okazji chciałbym dodać, że w związku ze światową wystawą Expo-70, która odbędzie się w Osaka w Japonii, mają być uruchomione rejsy towarowe do Chabarowska i Osaki, skąd ładunki przewozić będzie JAL i „Aeroflot”. Mają być uruchomione również loty czarterowe do Japonii w celu przewozu pasażerów z różnych miast Europy i Afryki.

W tym roku uruchomione zostało również połączenie lotnicze z Singapurem, z Bejrutem — dokąd odlatają samoloty z Erywanii, z Afryką — Magadisiz przez Symferopol. Ponadto zmieniono trasę lotu do Hawany — przez Algier i Rabat zamiast przez Murmańsk. Mamy również regularne linie do Indii.

Moskwa ma nowe połączenie ze Skandynawią: poza Sztokholmem samoloty „Aeroflotu” lądują także w Oslo. Ogólnie „Aeroflot” ma połączenia z 51 państwami świata.

**Redakcja: A jak wygląda współpraca z Polską?**

Dyr. N. Czernyszew: Między Polską a ZSRR wzrasta ruch pasażerski, a zwłaszcza ruch turystyczny. W ub. roku uruchomiono nowe połączenia na trasach: Leningrad—Wilno—Warszawa i z powrotem oraz Kijów—Warszawa i z powrotem. Komunikację między Warszawą a ZSRR obsługuje 11 samolotów „Aeroflotu” i 11 samolotów „Lotu”.

Chciałbym tu podkreślić doskonale układającą się współpracę „Aeroflotu” z „Lotem”. Przygotowanie do każdego sezonu poprzedzają wspólne narady, na których uzgadnia się zagadnienia handlowe i projektuje nowe rozkłady, które dzięki temu są doskonale zsynchronizowane — pozwalają na odprawianie 2 razy dziennie pasażerów do Moskwy i 8 razy tygodniowo do Leningradu — przez Wilno — i do Kijowa.

Jest to bardzo istotne z uwagi na ciągle wzrastającą wymianę turystyczną między naszymi państwami. Mam nadzieję, że nasza współpraca nadal będzie się pomyślnie rozwijać. Wskazują na to zamierzenia i wytyczne planu na przyszły rok. W roku 1970 zwiększy się częstotliwość lotów do Leningradu przez Wilno oraz do Kijowa, dokąd samoloty „Aeroflotu” i „Lotu” będą latać 10 razy tygodniowo.

**Redakcja: Dziękujemy za udzielone informacje.**

Rozmawiali: M. Klara Szurmak i Stefan Sulikowski



Dworzec lotniczy w Baku



Dworzec lotniczy w Odessie



# Osiągnięcia radzieckiej selenonautyki

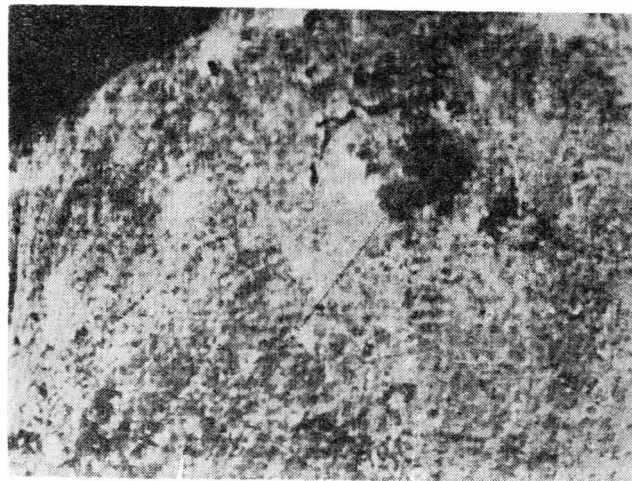
*W artykule dokonano przeglądu osiągnięć radzieckiej astronautyki w dziedzinie badań Księżyca za pomocą pojazdów kosmicznych typu „Łunnik”, „Łuna i Sonda”, podając ważniejsze dane na temat tych pojazdów i przeprowadzonych przez nie badań. Wyrażono przypuszczenia co do przyszłych radzieckich programów selenonautycznych.*

W ciągu dziesięciu lat, jakie upłynęły od wysłania przez uczonych radzieckich w dniu 2 stycznia 1959 r. pierwszego w dziejach pojazdu kosmicznego w kierunku Księżyca — „Łunnika” 1 — uczeni radzieccy wysłali ku Księżycowi jeszcze dwa „Łunniki” (2 i 3), dwanaście sond kosmicznych typu „Łuna” — od numeru 4 do 15 — i cztery sondy kosmiczne typu „Sonda” (3, 5, 6 i 7). Ogółem więc uczeni radzieccy zrealizowali 19 eksperymentów selenonautycznych, o  **pionierskim**  przy tym w większości przypadków charakterze.

„Łunnik” 1 wystartował z Ziemi 2 stycznia 1959 r. Sonda miała masę 361 kg, a ostatni stopień jej rakiety nośnej (pusty) — 1111 kg. Celem jej lotu było przede wszystkim uzyskanie danych techniczno-nawigacyjnych, był to bowiem pierwszy w ogóle w dziejach pojazd kosmiczny, który przeleciał koło Księżyca. Niemniej jednak uzyskano z tego lotu także pewne dane naukowe dotyczące charakteru gazów w przestrzeni międzyplanetarnej, promieniowań korpuskularnych Słońca, pól magnetycznych Ziemi i Księżyca, mikrometeorytów, promieniowania kosmicznego. Sonda przeleciała koło Księżyca 4 stycznia w odległości 5000 km, po czym pomknęła w głąb przestrzeni międzyplanetarnej, gdzie krąży do chwili obecnej jako sztuczna planetoida.

Również lot „Łunnika” 2 był przede wszystkim eksperymentem technicznym i nawigacyjnym. Był to bowiem pierwszy w dziejach pojazd kosmiczny, który doleciał z Ziemi do Księżyca. Sonda wystartowała z Ziemi 12 września 1959 r., a w Księżyc trafiła 13 września 1959 r. Miała ona masę 390 kg, a ostatni stopień jej rakiety nośnej (pusty) — 1121 kg. Sonda przeprowadziła także badania pola magnetycznego Ziemi i Księżyca (nie wykrywając tego ostatniego), promieniowań w wokołoziemskich obszarach promieniowania, promieniowania kosmicznego, gazów w przestrzeni międzyplanetarnej, mikrometeorytów.

Jeszcze bardziej rewelacyjne wyniki przyniósł lot sondy „Łunnik” 3. Została ona bowiem wysłana po wydłużonej wokołoziemskiej orbicie obejmującej Księżyc i była wyposażona w samoczynne urządzenie fotograficzne, które po raz pierwszy w dziejach sfotografowało nigdy z Ziemi niewidoczną stronę Księżyca. Fotografie te zostały następnie samoczynnie wywołane i utrwalone, po czym radiograficzne urządzenie przesłało uzyskane obrazy na Ziemię. Sonda miała masę 278 kg, a ostatni stopień jej rakiety nośnej (pusty) — 1275 kg. Start „Łunnika” 3 z Ziemi nastąpił 4 paździer-



Fotografia odwrotnej strony Księżyca wykonana przez „Sondę” 3

nika 1959 r. a fotografowanie Księżyca odbyło się 7 października 1959 r.

Następna próba wysłania sondy kosmicznej ku Księżycowi została przeprowadzona przez uczonych radzieckich po przeszło trzyletniej przerwie. W międzyczasie bowiem zrealizowali oni pionierskie loty kosmiczne ludzi i eksperymenty z sondami kosmicznymi wysyłanymi ku planetom Wenus i Mars.

Sonda „Łuna” 4 o masie 1422 kg wystartowała z Ziemi 2 kwietnia 1963 r., a 6 kwietnia przeleciała w odległości 8500 km od powierzchni Księżyca przeprowadzając pewne badania. O ile można się zorientować, był to prawdopodobnie przede wszystkim eksperyment techniczny i nawigacyjny.

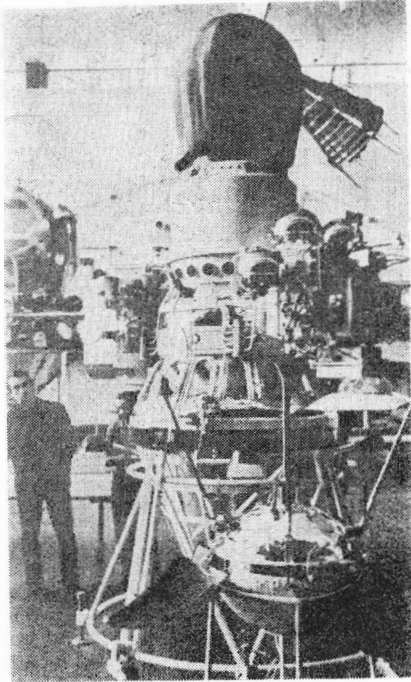
W dniu 18 lipca 1965 r. został wysłany ku Księżycowi pierwszy pojazd kosmiczny typu „Sonda”, a mianowicie „Sonda” 3. W dniu 20 lipca przeleciała ona poza Księżycem i wykonała wówczas fotografie jego odwrotnej strony, odznaczające się przy tym znacznie lepszą jakością niż te, które uzyskano z „Łunnika” 3. Były to drugie z kolei obrazy odwrotnej strony Księżyca, jakie udało się uzyskać. Po wykonaniu tego zadania pojazd kosmiczny poleciał w głąb przestrzeni międzyplanetarnej. Na dwa miesiące przed lotem pojazdu „Sonda” 3 w kierunku Księżyca rozpoczęła się seria eksperymentów mających na celu realizację miękkiego lądowania bezzałogowego pojazdu kosmicznego na powierzchni Księżyca i przeprowadzenie tam badań naukowych.

Pierwszy pojazd tej serii — o nazwie „Łuna” 5 — został wysłany z Ziemi 9 maja 1965 r., a 12 maja 1965 r. 1476-kilogramowy pojazd kosmiczny spadł na Księżycowe Morze Chmur (Mare Nubium). Uzyskano w trakcie tego cenne dane na temat funkcjonowania rakietowych urządzeń hamujących.

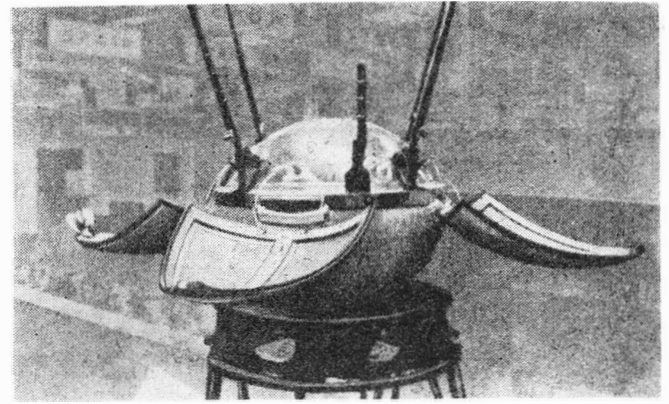
Taki sam charakter miały loty pojazdów „Łuna” 6, 7 i 8. Pierwszy z nich wysłano 8 czerwca 1965 r. Pojazd miał masę 1422 kg. W dniu 11 czerwca pojazd minął Księżyc w odległości 160 000 km. Nastąpiło to wskutek tego, że w czasie przeprowadzanej 9 czerwca korektury kierunku i prędkości lotu pojazdu rakietowy silnik korekcyjny nie wyłączył się.

Mający masę 1506 kg pojazd „Łuna” 7 wystartował z Ziemi 4 października 1965 r., a spadł na Księżycowe Ocean Burz (Oceanus Procellarum) 7 października.





Model „Łuny”9. Na pierwszym planie widoczny zasobnik z przyrządami naukowymi, który w bezpośredniej bliskości powierzchni Księżyca oddziela się od rakiety hamującej



Zasobnik z przyrządami pojazdu „Łuna”9 na Salonie Paryskim

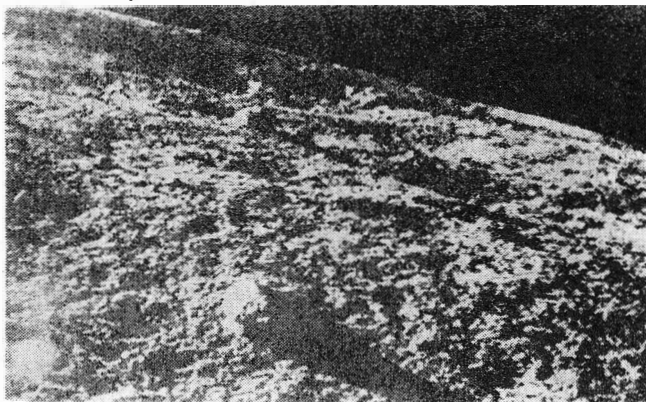
„Łuna”8 miała masę 1552 kg. Pojazd ten wystartował z Ziemi 3 grudnia 1965 r., a 6 grudnia spadł na Księżycowy Ocean Burz.

Doświadczenia techniczno-nawigacyjne uzyskane w czasie eksperymentów z tymi pojazdami pozwoliły na miękkie osadzenie na powierzchni Księżyca pojazdu „Łuna”9. Mający masę 1583 kg pojazd ten wystartował z Ziemi 31 stycznia 1966 r., a 3 lutego miękko wylądował na Oceanie Burz jako pierwsze w dziejach urządzenie wysłane z Ziemi.

O ile więc w czasie lotu „Łunnika”1 uczeni radzieccy po raz pierwszy rozwiązali problem lotu ku Księżycowi, w czasie lotu „Łunnika”2 – problem trafienia w Księżyc, to w czasie lotu „Łuny”9 rozwiązany został kolejny kluczowy problem na drodze do podboju Księżyca – problem lądowania na nim.

Jak wiadomo, pojazd „Łuna”9 był przy tym wyposażony w kamerę obserwacyjną, dzięki której uzyskano obrazy ukazujące wygląd powierzchni Księżyca, przy czym na obrazach tych można rozróżnić w pobliżu pojazdu obiekty o wymiarach rzędu 1–2 mm. Dzięki „Łunie”9 stało się więc możliwe uzyskanie niezwykle cennych danych naukowych o strukturze gruntu Księżyca, a zwłaszcza stwierdzenie, że ma on dostatecznie dużą wytrzymałość na to, aby utrzymać na swej powierz-

Fotografia powierzchni Księżyca wykonana na Oceanie Burz przez „Łunę”9



chni lądujące na nim pojazdy kosmiczne, a w przeszłości ludzi. Jak wiadomo, obrazy uzyskane z „Łuny”9 wykazały, że powierzchnia Księżyca jest bardzo chropowata, znajduje się w niej ogromna ilość małych i płytkich wgłębień i rozrzucone są na niej różnej wielkości głazy.

W dniu 21 grudnia 1966 r. uczeni radzieccy wysłali na powierzchnię Księżyca jeszcze jeden pojazd kosmiczny, a mianowicie „Łunę”13, która 24 grudnia wylądowała na Księżycowym Oceanie Burz i przekazała stamtąd obrazy powierzchni Księżyca. Były one podobne do tych, jakie uzyskano z „Łuny”9, co potwierdziło wyrażany przez selenologów pogląd, iż powierzchnia Księżyca ma bardzo jednorodny charakter. Oprócz kamery obserwacyjnej „Łuna”13 miała także urządzenia służące do badania fizycznej struktury gruntu. Dzięki temu zostały więc przeprowadzone pierwsze w dziejach badania tego rodzaju. Wykazały one, że zewnętrzna warstwa gruntu Księżyca ma bardzo małą gęstość i mało wytrzymałą strukturę, ale warstwy nieco głębsze są już znacznie gęstsze i wytrzymalsze.

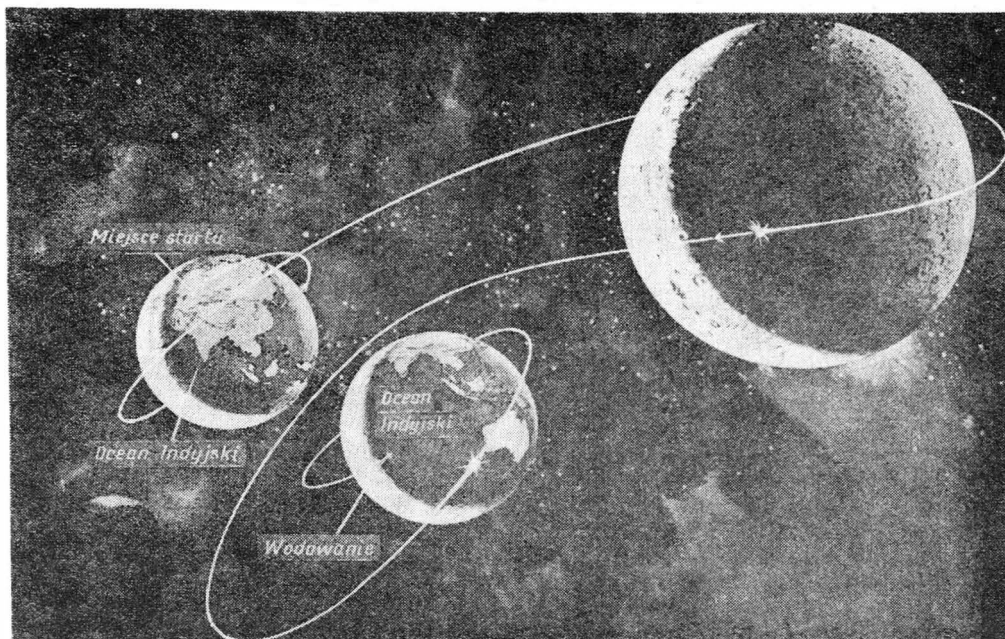
Nazwą „Łuna” określono także serię radzieckich sond kosmicznych przekształczanych w sztuczne satelity Księżyca. Pierwszy pojazd tego typu – o nazwie „Łuna”10 – został wysłany 31 marca 1966 r., a 3 kwietnia został on przekształcony w sztucznego satelitę Księżyca jako pierwsze w dziejach urządzenie. Był to więc kolejny pionierski radziecki eksperyment selenonaukowy o dużym znaczeniu dla dalszego podboju Księżyca. Pojazd składał się z dwóch zasadniczych części: zasobnika z przyrządami o masie 245 kg i rakiety hamującej o masie 1355 kg, która po zmniejszeniu prędkości zasobnika odłączyła się od niego. Zasobnik krążył wokół Księżyca na wysokości od 350 do 1017 km, a płaszczyzna jego orbity była nachylona do płaszczyzny równika Księżyca o kąt 72°.

Oprócz tego, że lot „Łuny”10 stanowił cenny eksperyment techniczno-nawigacyjny dostarczył on także niezwykle cennych danych naukowych. Dzięki umieszczonym w zasobniku „Łuny”10 przyrządom naukowym stwierdzono bowiem, że wokół Księżyca istnieje słabe pole magnetyczne o natężeniu od 17 do 35  $\gamma$ , Księżyc wysyła promieniowanie gamma o charakterze podobnym do tego, jakie jest wysyłane przez ziemskie skały bazaltowe; wokół Księżyca istnieje obłok mikrometeoroidów, oraz obłok plazmy.

W dniu 24 sierpnia 1966 r. uczeni radzieccy wysłali jeszcze jednego sztucznego satelitę Księżyca. Miał on masę 1640 kg i nazwę „Łuna”11. W dniu 28 sierpnia



Ilustracja pokazująca tor lotu pojazdu „Sonda” 5. Jak widać, pojazd został najpierw wprowadzony na orbitę parkującą, dopiero potem skierowany na tor lotu ku Księżycowi



rozpoczął on wokółksiężycowy ruch satelitalny na wysokości od 120 do 1200 km. Płaszczyzna jego orbity była nachylona do płaszczyzny równika Księżyca o kąt 27°. Również ten pojazd przeprowadzał cenne badania Księżyca.

„Łunę” 12 uczeni radzieccy wysłali 22 października 1966 r., a wokółksiężycowy ruch orbitalny rozpoczęła ona 23 października. W skład wyposażenia naukowego tego pojazdu kosmicznego wchodziło także urządzenie fotograficzne, dzięki czemu uzyskano obrazy powierzchni Księżyca.

Kolejnego sztucznego satelitę Księżyca wysłano 7 kwietnia 1968 r. Była to „Łuna” 14. Wokółksiężycowy ruch orbitalny rozpoczęła ona 10 kwietnia.

W dniu 13 lipca 1969 r. wystartował z Ziemi radziecki pojazd kosmiczny „Łuna” 15, a 16 lipca rozpoczął on wokółksiężycowy ruch orbitalny. Pojazd ten był przy tym wyposażony w korekcyjny silnik rakietowy, za pomocą którego dwukrotnie zmieniono parametry orbity, w wyniku czego zaczął się on poruszać wokół Księżyca na rekordowo małej dla bezzałogowych sztucznych satelitów Księżyca wysokości kilkunastu kilometrów. Następnie pojazd został skierowany ku powierzchni Księżyca i spadł na nią.

Nader ważną serię eksperymentów selenonautycznych stanowiły loty ku Księżycowi radzieckich pojazdów kosmicznych „Sonda” 5, 6 i 7.

„Sonda” 5 wykonała mianowicie pionierską misję oblotu Księżyca i powrotu z tej podróży na Ziemię, stanowiąc w ten sposób wstęp do przyszłych radzieckich lotów wokół Księżyca.

„Sonda” 5 wystartowała z Ziemi 15 września 1968 r., oblotu Księżyca dokonała 18 września, a na Ziemię powróciła 21 września. W jej kabinie znajdowały się przy tym dwa żółwie i inne obiekty biologiczne, a oprócz tego była wyposażona w urządzenia fotograficzne, które wykonały fotografie Ziemi i Księżyca, przy czym fotografie te po raz pierwszy w dziejach powróciły z pojazdem kosmicznym na Ziemię.

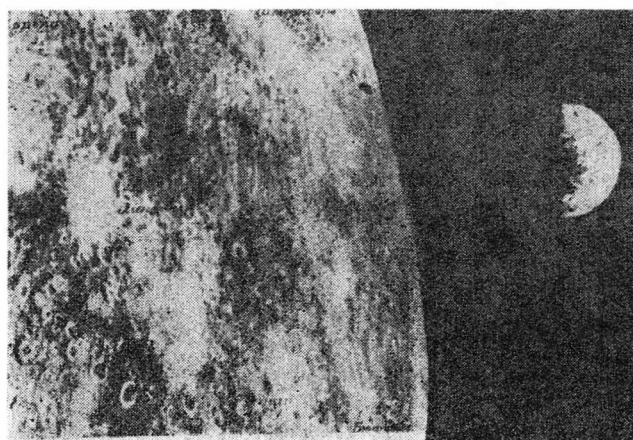
Sukces „Sondy” 5 został powtórzony w dniach od 10 do 17 listopada 1968 r. w czasie lotu pojazdu kosmicznego „Sonda” 6. Zasobnik „Sondy” 6 został przy tym sprowa-

dzony na Ziemię po innym torze niż zasobnik „Sondy” 5, wykorzystując powstającą na jego kadłubie aerodynamiczną siłę nośną, co umożliwiło wykonanie pewnych manewrów w atmosferze i lądowanie w planowanym rejonie Związku Radzieckiego. Zasobnik ten także „przywiózł” w swym wnętrzu fotografie Księżyca.

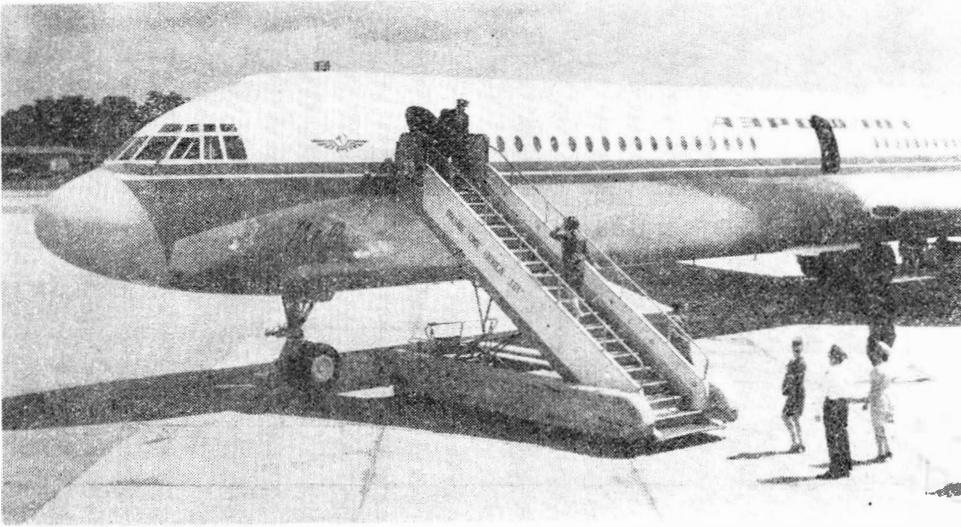
Wreszcie całkiem niedawno 8 sierpnia 1969 r. uczeni radzieccy wysłali ku Księżycowi pojazd kosmiczny „Sonda” 7. Okrzyżył on Księżyc wykonując jego badania i fotografie, następnie zawrócił ku Ziemi i 14 sierpnia pomyślnie powrócił na nią po podobnym torze jak „Sonda” 6.

Nie ulega wątpliwości, że doświadczenia z pojazdami „Łuna” 15 oraz „Sonda” 5, 6 i 7 stanowią początek nowego radzieckiego programu selenonautycznego. W przypuszczeniach na jego temat najczęściej wspomina się o tym, że program ten może mieć za zadanie doprowadzenie do lądowania na Księżycu bezzałogowego pojazdu kosmicznego wyposażonego w urządzenie służące do pobrania próbek gruntu Księżyca i posiadające silnik startowy umożliwiający odlot z Księżyca na Ziemię.

Fotografia Księżyca i Ziemi wykonana przez Sondę” 6 z odległości ok. 3300 km od Księżyca







Fot. M. Kobrzyński

629.135.07 : 629.138.5(47)

## Samolot Ił-62

W artykule przedstawiono charakterystykę geometryczną i ciężarową, dane na temat silników, opis konstrukcji i instalacji pokładowych oraz podstawowe osiągi i charakterystykę eksploatacyjno-ekonomiczną samolotu pasażerskiego dalekiego zasięgu Ił-62.

### Charakterystyki i osiągi

Samolot Ił-62, zbudowany przez zespół konstrukcyjny pod kierownictwem Sergiusza W. Iliuszyna, przeznaczony jest do eksploatacji na liniach komunikacyjnych dalekiego zasięgu.

Jest to dolnopłatowiec ze skośnym skrzydłem i układem usterzenia w kształcie litery T. Cztery dwuprzepływowe silniki NK-8-4 są zabudowane po bokach tylnej części kadłuba, przy czym silniki zewnętrzne są wyposażone w odwracacze ciągu. Nadmiar ciągu zespołu napędowego umożliwia start z jednym uszkodzonym silnikiem, natomiast kontynuowanie lotu poziomego możliwe jest nawet przy 2 nie pracujących silnikach.

Wyposażenie pilotażowo-nawigacyjne oraz sprawne instalacje przeciwbłodzeniowe zapewniają bezpieczeństwo lotu w złych warunkach meteorologicznych.

Duża niezawodność eksploatacyjna osiągnięta została dzięki zastosowaniu nowych rozwiązań technologicznych oraz użyciu wytrzymałych stopów lekkich.

Na ekonomiczną charakterystykę samolotu Ił-62 składają się:

- współczynnik sprawności ciężarowej wynoszący 57%
- ciężar handlowy 23 000 kG
- małe zużycie paliwa na godzinę lotu
- duży zasięg operacyjny
- pojemne bagażniki
- duża trwałość międzynaiprawcza zespołów i agregatów.
- eksploatacyjne parametry płatowca, silników i osprzętu.

W zależności od przeznaczenia kabina pasażerska samolotu Ił-62 może mieć następujące wersje:

- dla lotów nad lądami na 186, 168 oraz 114 miejsc przy podziałce foteli odpowiednio 750–780 mm, 840–870 mm i 990–1020 mm
- dla lotów nad oceanami na 130 i 98 miejsc, przy podziałce foteli odpowiednio 870–990 mm i 990–1020 mm.

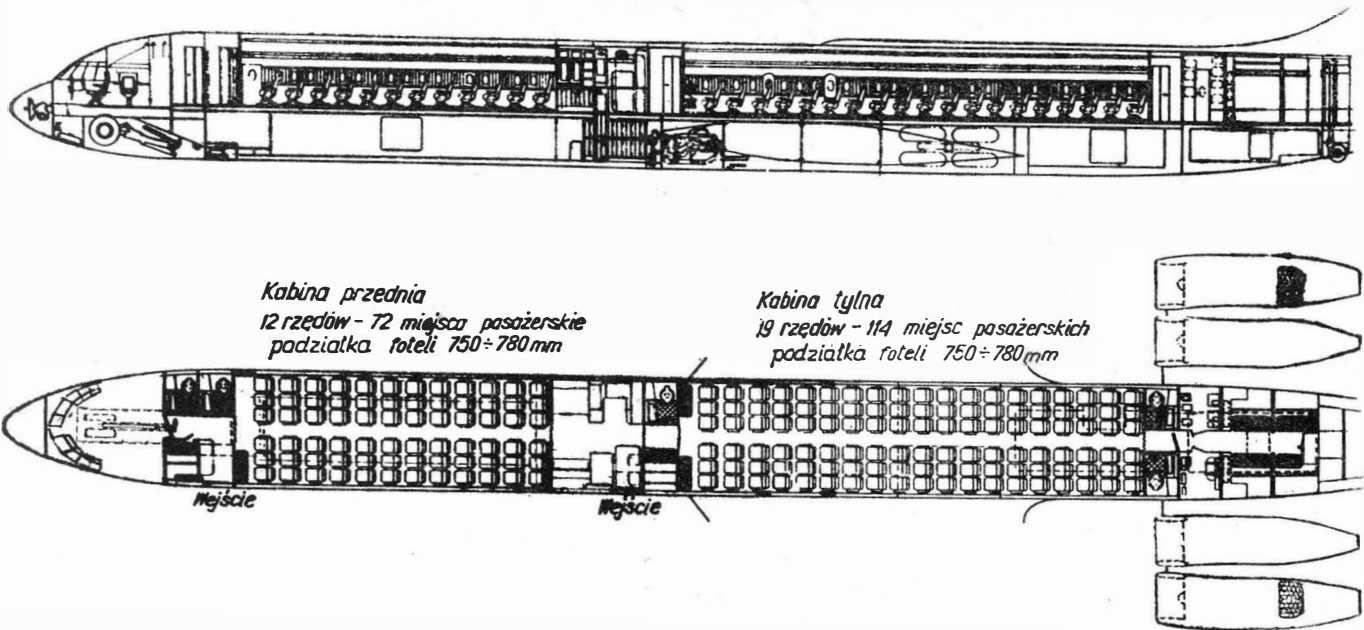
Załogę samolotu stanowi 5 osób, a pasażerów obsługuje 4 lub 6 stewardes.

### Charakterystyka geometryczna

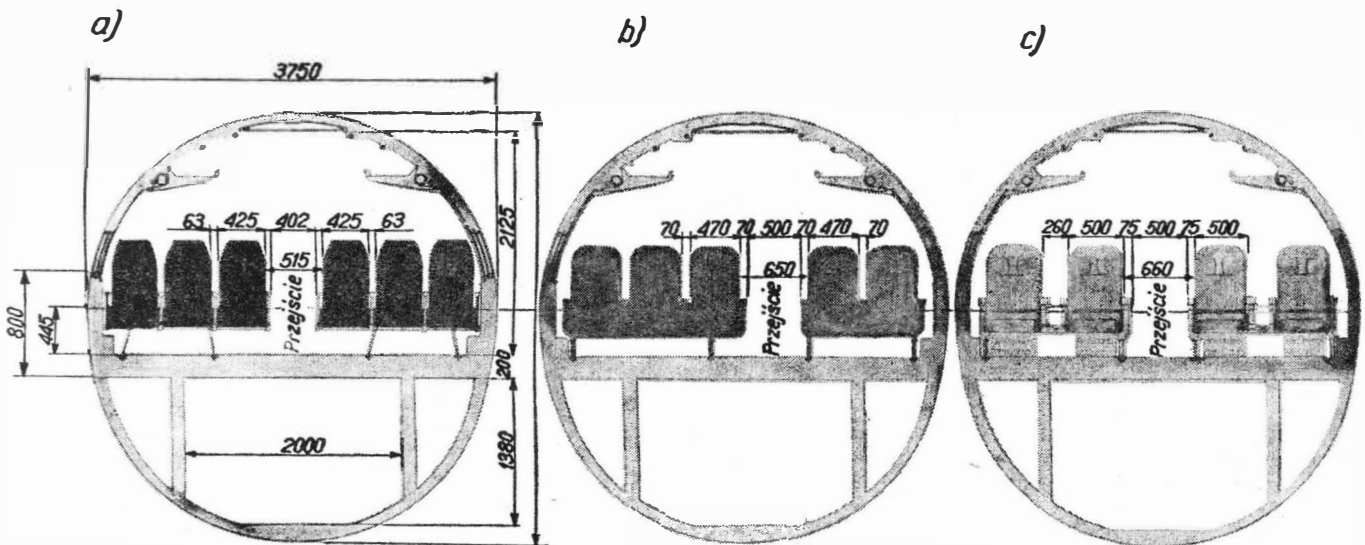
Długość samolotu	53,12 m
Wysokość na postoju	12,35 m
Rozpiętość skrzydła	43,30 m
Powierzchnia skrzydła	282,20 m <sup>2</sup>
Skos skrzydła na 25% cięciwy	35°
Srednia cięciwa aerodynamiczna	7,617 m
Wydluzenie skrzydła	6,4
Zbieżność skrzydła	4,1
Powierzchnia lotek	16,246 m <sup>2</sup>
Powierzchnia spoilerów	9,5423 m <sup>2</sup>
Powierzchnia klap	43,48 m <sup>2</sup>
Rozpiętość usterzenia poziomego	12,23 m
Powierzchnia usterzenia poziomego	40,00 m <sup>2</sup>
Powierzchnia usterzenia pionowego	35,60 m <sup>2</sup>
Długość kadłuba	49,0 m
Wymiary przekroju poprzecznego kadłuba	4,1×3,75 m
Przekrój poprzeczny kadłuba	12,20 m <sup>2</sup>
Odległości kadłuba od ziemi (przy obciążonym podwoziu)	1,90 m
Odległość dolnej krawędzi chwytów powietrza do silników od ziemi	3,55 m
Rozstawienie podwozia głównego	6,80 m
Rozstawienie podwozia przedniego i głównego (baza)	24,50 m
Długość przedniej kabiny pasażerskiej	9,78 m
Długość tylnej kabiny pasażerskiej	14,88 m
Szerokość kabiny pasażerskiej	3,49 m
Wysokość kabiny pasażerskiej	2,12 m
Wymiary dwóch drzwi wejściowych	1,83×0,86 m
Wymiary okien kabiny pasażerskiej	0,35×0,235 m
Objętość hermetycznej części kadłuba	396 m <sup>3</sup>
Objętość kabin pasażerskich	163 m <sup>3</sup>

### Ciężary i wyważenie

Ciężar startowy	157 500 kG
Ciężar do lądowania	102 000 kG
Ciężar pustego samolotu z wyposażeniem (wersja 186 miejsc pasażerskich)	67 800 kG
Maksymalny ciężar paliwa	82 500 kG
Maksymalny ciężar handlowy	23 000 kG
Współczynnik sprawności ciężarowej	57%
Obciążenie ciągu	3,7 kG/kG



1. Kabina pasażerska w wersji 186-miejscowej



2. Rozmieszczenie foteli w kabinach pasażerskich

Obciążenie skrzydła	558 kG/m <sup>2</sup>
Przednie graniczne położenie środka ciężkości przy starcie i lądowaniu, % SCA *	27% *
Tylne graniczne położenie środka ciężkości przy starcie i lądowaniu, % SCA	34%
Tylne graniczne położenie środka ciężkości w czasie lotu, % SCA	37%
Zakres wyważenia przy starcie i lądowaniu, % SCA	7%
Zakres wyważenia w czasie lotu, % SCA	10%

Przy załadowywaniu bagażników samolotu II-62 dopuszczalne wykorzystanie pojemności w kG/m<sup>3</sup> wynosi:

Przy załadowywaniu bez pojemników:	
bagaż	120
towar	290
Przy załadowywaniu w pojemnikach:	
bagaż	158
poczta	230
prasa	198

\* W stosunku do średniej cięży aerodynamicznej.

### Napęd

Cztery dwuprzepływowe silniki NK-8-4 zabudowane są w gondolach po bokach tylnej części kadłuba. Dla zwiększenia zabezpieczenia przeciwpożarowego niektóre elementy gondol wykonane są ze stopu tytanu. Zapuszczanie silników odbywa się za pomocą powietrza z agregatu pokładowego lub z urządzeń naziemnych. Sterowanie silnikami za pośrednictwem linek.

#### Dane silnika NK-8-4

Ciężar silnika z odwracaczem ciągu	2400 kG
Ciężar silnika bez odwracacza ciągu	2200 kG
Długość	5100 mm
Średnica	1442 mm
Ciąg	
startowy	10 500 kG
nominalny	8850 kG
przelotowy ( $h = 11$ km, $v = 850$ km/h)	2750 kG
Jednostkowe zużycie paliwa	
startowe	0,59 kG/kGh
nominalne	0,59 kG/kGh
przelotowe w war. jak wyżej	0,78 kG/kGh.



### Charakterystyka konstrukcji i instalacji

**Kadłub i skrzydło.** W konstrukcji kadłuba i kesonowej części skrzydła samolotu Il-62 zastosowano elementy z jednolitych płyt, co znacznie zwiększyło niezawodność w czasie długoletniej eksploatacji samolotu. Podstawowym tworzywem wręg, dźwigarów i pokrycia jest dural D-16, Niektóre elementy, jak ścianki oddzielające czy przewody wykonane są ze stopów tytanu oraz tworzyw sztucznych o dużej wytrzymałości. Hermetyczny kadłub ma izolację cieplną i dźwiękową wykonaną z nowego materiału opartego na bazie włókna szklanego i charakteryzującego się dobrymi zdolnościami izolacyjnymi oraz odpornością na wysokie temperatury.

**Kabina pasażerska** oraz pomieszczenia usługowe i dla załogi charakteryzują się prostym i estetycznym wykończeniem. Wyciszenie kabiny, dogodne oświetlenie, sprawna klimatyzacja (w tym indywidualna wentylacja) oraz wygodne fotele zmniejszają znużenie pasażera, co jest szczególnie ważne w czasie długotrwałych lotów. Fotele z regulowanym oparciem obliczone są na przeciążenie 9g mając jednocześnie lekką konstrukcję.

Kabina załogi ma 5 foteli dla 2 pilotów, nawigatora, radiotelegrafisty i mechanika pokładowego. Zgodnie z opinią fachowców układy sterowania, kontroli i sygnalizacji są usytuowane wygodnie i funkcjonalnie. Do wykonania lotów specjalnych istnieje możliwość zabudowy 2 dodatkowych foteli.

Bufet-kuchnię cechuje prostota i funkcjonalność, a do wykończenia wnętrza użyto estetycznych tworzyw sztucznych. Część wyposażenia oraz artykuły żywnościowe umieszczone są w pojemnikach pod podłogą bufetu, skąd podawane są za pomocą windy.

Przedziały bagażowo-towarowe składają się z 4 bagażników, z których 3 są w części hermetycznej kadłuba.

Ładowność bagażu i towarów jest uproszczona dzięki zastosowaniu pojemników oraz urządzeń mechanicznych i trwa 10-15 minut.

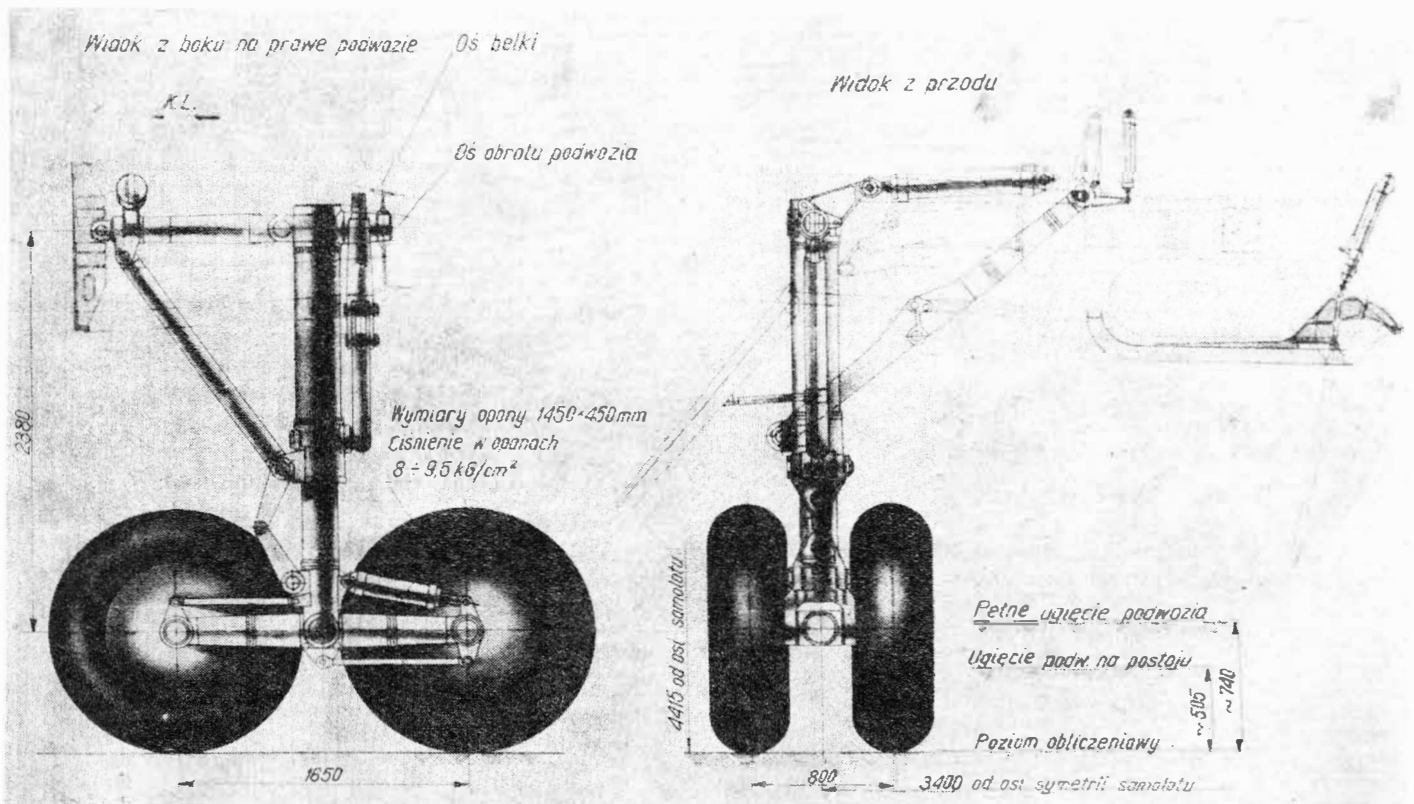
W sytuacjach awaryjnych pasażerowie i załoga mogą być ewakuowani przez drzwi wejściowe, zapasowe, wyjścia awaryjne oraz okna boczne w kabine załogi. Wyposażenie ratunkowe samolotu składa się z trapów, drabinki, lin, tratw, kamizelek i awaryjnej radio-stacji.

**Podwozie samolotu** zapewnia start i lądowanie na lotniskach I i II klasy przy bocznym wietrze do 15 m/s. Podwozie główne zamocowane jest do belki siłowej oraz do tylnego dźwigara skrzydła, chowanie odbywa się do wnęki między skrzydłem a środkową częścią kadłuba. Koła podwozia głównego mają hamulce tarczowe, które wspólnie z odwracaczami ciągu skrajnych silników zmniejszają dobieg do 800-1000 m. W tylnej części kadłuba (za częścią hermetyczną) znajduje się punkt podparcia stanowiący „tylne podwozie” wypuszczane w czasie kołowania (prędkość do 25 km/h) oraz postoju w warunkach nie załadowanego samolotu.

Sterowanie samolotem sżywne z pilotem automatycznym odłączanym od poszczególnych układów. Dla zwiększenia niezawodności niektóre elementy układów sterowania są podwójne. Sterowanie odbywa się bez wzmacniaczy hydraulicznych, jedynie w układzie steru kierunku zabudowany jest tłumik drgań pracujący w czasie lotu w burzliwej atmosferze. Statecznik poziomy i klapy wyposażone są w elektryczne układy sterowania, a spoilery – w napęd hydrauliczny.

Instalacja paliwowa działa automatycznie bez sterowania. Paliwo rozmieszczone jest w 7 integralnych zbiornikach skrzydłowych, przy czym 4 z nich o pojemności 72 000 l są zbiornikami głównymi, a 3 o pojemności 28 000 l – zbiornikami uzupełniającymi.

### 3. Podwozie główne samolotu



Każdy silnik zasilany jest paliwem z przedziału rozchodowego swojego zbiornika. Tankowanie paliwa odbywa się pod ciśnieniem przez dwie znormalizowane gardziele lub metodą zalewową przez 4 gardziele na górnej powierzchni skrzydła.

Instalacja przeciwpożarowa składa się z wykonawczych i sygnalizujących układów elektrycznych oraz butli wypełnionych freonem 114 W<sub>2</sub>. Instalacja jest podwójna – do gaszenia pożaru w gondolach i wewnątrz silników.

Siłową instalacją na pokładzie samolotu jest układ hydrauliczno-azotowy składający się z 3 niezależnych obwodów – głównego, pomocniczego i awaryjnego. Instalacja główna przeznaczona jest do chowania i wypuszczania podwozia, sterowania przednią golenią, normalnego i postojowego hamowania kół, sterowania spoilerami oraz wycieraczkami szyb. Instalacja pomocnicza służy do awaryjnego sterowania przednią golenią i spoilerami oraz do awaryjnego wypuszczania podwozia. Awaryjne hamowanie kół zabezpiecza niezależna awaryjna instalacja hydrauliczno-azotowa. Płynem roboczym w instalacjach jest olej mineralny AMG-10 oraz azot techniczny. Ciśnienie wytwarzane przez pompy główne – 210 kG/cm<sup>2</sup>, ciśnienie azotu w butlach – 180÷210 kG/cm<sup>2</sup>.

Samolot Il-62 wyposażony został w dwie niezależne instalacje klimatyzacyjne zabezpieczające dostarczanie 8000 kG powietrza w ciągu godziny lotu. Kabiny wyposażone są w automatyczne regulatory temperatury w zakresie od +5 °C do +55 °C z dokładnością ±2 °C. Ciśnienie utrzymuje automatyczny układ regulacyjny zapewniający w czasie lotu na wysokości 14 000 m ciśnienie w kabinie odpowiadające wysokości 2400±300 m. Szybkość zmian ciśnienia w kabinie we wszystkich eksploatacyjnych warunkach lotu wynosi 0,18 mm Hg/s.

Instalacja przeciwoblodzeniowa samolotu składa się z następujących układów:

- powietrznego ogrzewania krawędzi natarcia skrzydeł i stateczników
- powietrznego ogrzewania chwytów powietrza do silników
- dwuzakresowego elektrycznego ogrzewania szyb kabiny załogi
- elektrycznego ogrzewania nadajników ciśnienia statycznego i dynamicznego
- sygnalizacji oblodzenia samolotu

Instalacja ogrzewania powietrznego zasilana jest przez sprężarki silników. Ogrzewanie skrzydeł i stateczników działa w zakresie wysokości 0÷8000 m, a ogrzewanie chwytów powietrza i szyb – 0÷13 000 m.

Instalacja elektryczna samolotu Il-62 składa się:

- z układu trójfazowego prądu zmiennego 208/120 V ze stabilizowaną częstotliwością 400 Hz
- z układu prądu stałego 28,5 V

Instalacja prądu zmiennego ma 4 niezależne kanały zasilane przez prądnice o mocy 40 kVA każda. Krótkotrwała ogólna moc maksymalna (5% od ustalonego czasu pracy) może wynosić 200 kVA. W przypadku usterki jednego z kanałów energetycznych odbiorniki przełączane są automatycznie na kanał sąsiedni. Ponieważ całkowita moc odbiorników wynosi 70÷80 kVA, nawet uszkodzenie 2 prądnic pozwala na całkowite pokrycie zapotrzebowania w energię elektryczną.

Część odbiorników zasilana jest prądem stałym o mocy ogólnej 24 kW. Łączna moc odbiorników wynosi 10÷÷11 kW.

W czasie postoju odbiorniki energii elektrycznej mogą być zasilane ze źródeł lotniskowych lub z pokładowego agregatu pomocniczego.

W skład wyposażenia łączności radiowej i pokładowej wchodzi:

- krótkofalowa radiostacja „Prizma” 2 pracująca w zakresie częstotliwości 2÷30 MHz
- ultrakrótkofalowa radiostacja „Lotos” pracująca w zakresie częstotliwości 100÷151,95 MHz ze stabilizacją odbiornika  $\pm 35 \cdot 10^{-6}$
- awaryjna radiostacja „Koral” zabezpieczająca łączność w czasie ponad 12 godzin
- telefon pokładowy SPU-7 oraz instalacja głośnikowa SGU-3.

W celu spełnienia warunków ICAO odnośnie do łączności radiowej przewiduje się zmianę radiostacji „Prizma” 2 na „Mikron” pracującą w zakresie 2÷24 MHz oraz radiostacji „Lotos” na „Landysz”, której zakres pracy wynosić będzie 118÷136 MHz, a stabilizacja częstotliwości zwiększona zostanie do  $\pm 30 \cdot 10^{-6}$ .

Wyposażenie pilotażowo-nawigacyjne przeznaczone do użytkowania w warunkach intensywnej eksploatacji w powietrzu zapewnia:

- automatyczny programowany lot po trasie od wysokości 200—400 m przy wznoszeniu samolotu
- automatyczny lot w strefie lotniska z wykonaniem programowanych manewrów
- automatyczne podejście do lądowania do wysokości 40–60 m.

Układy automatycznego sterowania są zwielokrotnione, aby zwiększyć niezawodność ich działania. W skład wyposażenia pilotażowo-nawigacyjnego wchodzi:

- układ automatycznego sterowania SAU-1T służący do sterowania w locie
- przelicznik nawigacyjny NW-PB przeznaczony do programowania odcinków trasy, manewrów pionowych oraz podejścia do lądowania
- układ bliskiej nawigacji RSBN-2 przeprowadzający korekturę przelicznika nawigacyjnego i współpracujący z układem SAU-1T
- radiokompas ARK-11 oraz radiowysokościomierz RW-UM
- układ utrzymywania dokładnego kursu TKS-P
- układ sygnałów powietrznych SWS-PN-15 służący do pomiaru ciśnienia statycznego i dynamicznego i współpracujący z układem automatycznego sterowania, przelicznikiem nawigacyjnym oraz wskaźnikami pilotażowo-nawigacyjnymi
- miernik Dopplera „Striela” P współpracujący z przelicznikiem nawigacyjnym
- pokładowy radiolokator RPSN-3N-62 stosowany do obserwacji powierzchni ziemi i przestrzeni powietrznej pod samolotem
- urządzenie odzewowe SOM-64 współpracujące ze służbami ruchu lotniczego (ATC)
- układ nawigacyjny do lądowania „Kurs” MP-2 umożliwiający lot wg systemu VOR oraz podejście do lądowania wg systemów ILS i SP-50.

Podstawowy zestaw urządzeń pilotażowo-nawigacyjnych może być zmieniony lub uzupełniony w zależności



ści od potrzeb użytkownika lub wprowadzenia do eksploatacji nowych doskonalszych urządzeń.

### Podstawowe osiągi samolotu

Charakterystyki startowe samolotu Il-62 przy maksymalnym ciężarze startowym 157 500 kG i klapach wychylonych na 30°:

Przy 4 pracujących silnikach

Długość rozbiegu na pasie betonowym (warunki ISA) 1800 m  
Prędkość wznoszenia — podwozie wypuszczone 9,7 m/s

Przy 3 pracujących silnikach w punkcie krytycznym

Bezpieczna prędkość startu 392 km/h  
Prędkość wznoszenia — podwozie wypuszczone 4,2 m/s

Długość startu

ISA npm	2900 m
ISA +15 °C npm	3280 m
ISA, lotnisko na wysokości 1500 m	3680 m

Charakterystyki lądowania samolotu Il-62 przy maksymalnym ciężarze 102 000 kG i klapach wypuszczonych na 30° :

Prędkość przeciągnięcia 205 km/h  
Prędkość podejścia do lądowania 266 km/h  
Prędkość lądowania 235 km/h  
Długość dobiegu na pasie betonowym (ISA) 860 m

Długość lądowania wg warunków ICAO  $\frac{L_1}{0,7}$

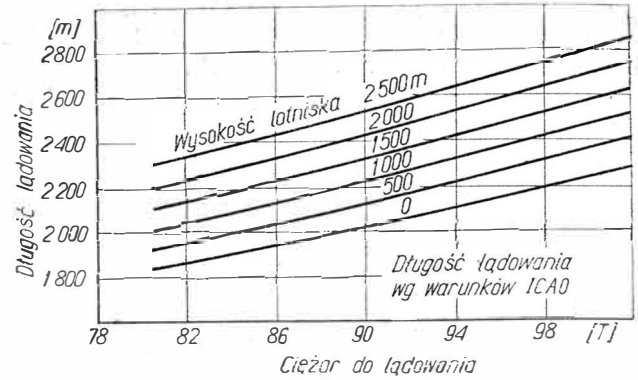
ISA npm	2900 m
ISA +15 °C npm	2400 m
ISA, wysokość lotniska 1500 m	2650 m

Osiągi samolotu Il-62 w czasie lotu w warunkach przyjętych wg ISA:

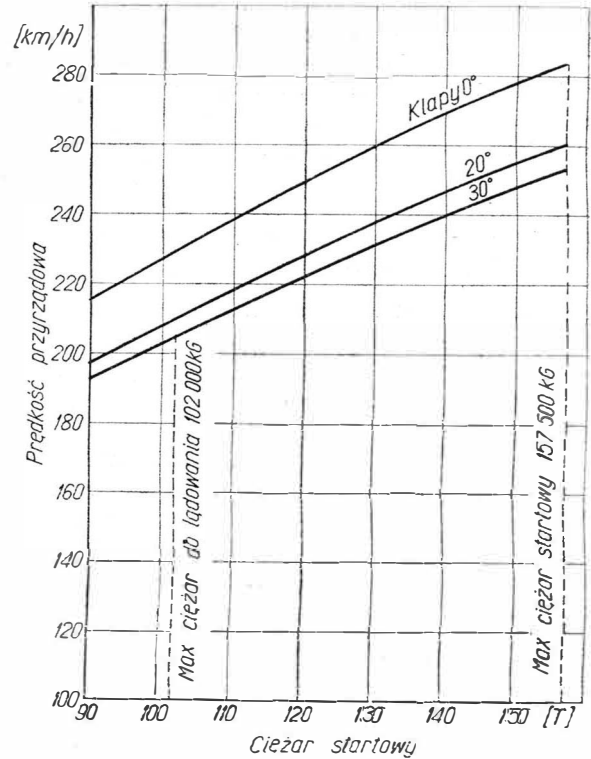
Prędkość przelotowa na wysokości 11 000 m i przy  $Q = 120\ 000$  kG

maksymalna	900 km/h
ekonomiczna	850 km/h
przy locie na maksymalny zasięg	820 km/h

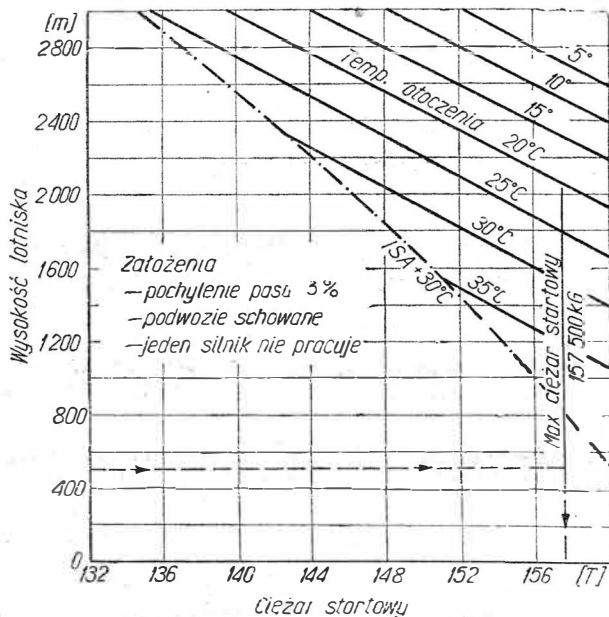
Praktyczny zasięg samolotu z rezerwą paliwa na 1 h lotu + 5%  
z maksymalnym ciężarem handlowym 23 000 kG 6700 km  
z ciężarem handlowym 10 000 kG 9200 km



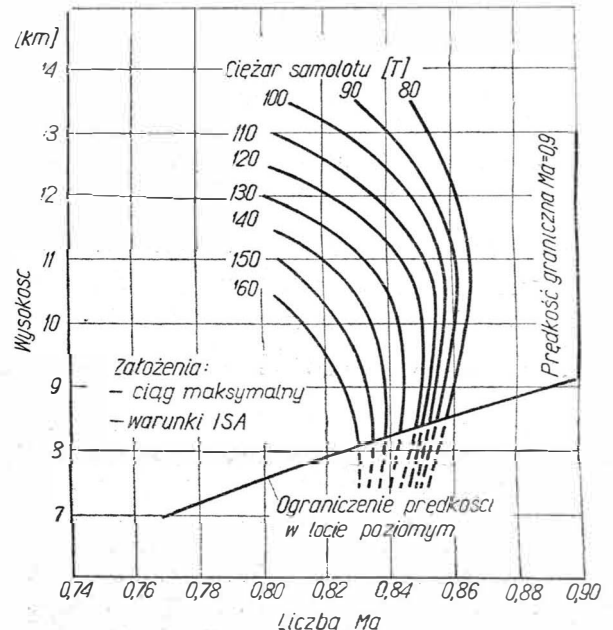
5. Długość lądowania w zależności od ciężaru samolotu i wysokości położenia lotniska



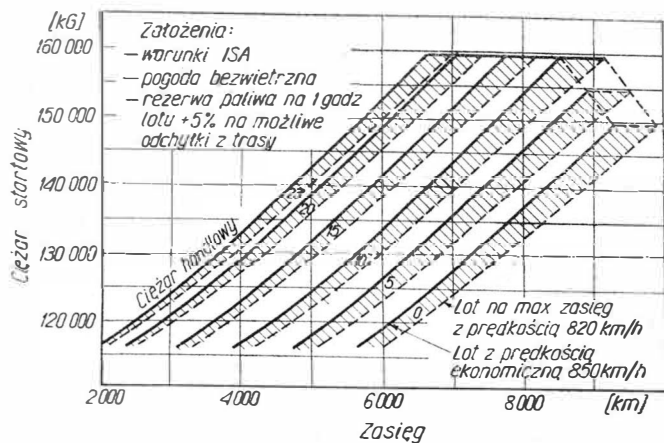
6. Prędkość przeciągnięcia (przyrzędowa) w zależności od ciężaru samolotu



4. Maksymalny ciężar startowy w zależności od wysokości lotniska i temperatury powietrza. Kłapy 30°



7. Liczba Ma lotu w zależności od wysokości i ciężaru samolotu



8. Ciężar startowy w zależności od zasięgu lotu i ciężaru handlowego

Pułap praktyczny przy nominalnych warunkach pracy silników i  $Q = 120\ 000\ \text{kg}$

4 silniki pracujące 12 700 m  
3 silniki pracujące 11 500 m

Czas osiągnięcia wysokości przy nominalnych warunkach pracy silników i maksymalnym ciężarze startowym

8000 m 15 min  
10 000 m 23 min  
pułap praktyczny 34 min

Godzinowe zużycie paliwa na wysokości 11 000 m i przy  $Q = 120\ 000\ \text{kg}$

prędkość 850 km/h 6800 kg/h  
prędkość 820 km/h 6000 kg/h

Przedstawione charakterystyki uzupełniają wykresy na rysunkach 4, 5, 6, 7 i 8.

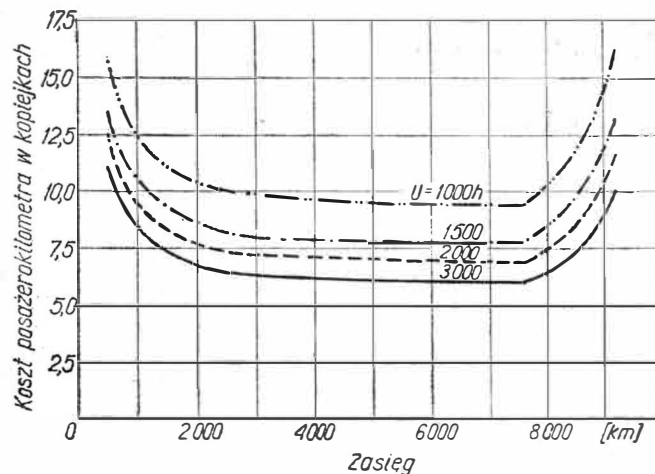
#### Charakterystyka eksploatacyjno-ekonomiczna

Samolot II-62 i silniki NK-8-4 mają następujące dane eksploatacyjne :

amortyzacyjny okres użytkowania samolotu 30 000 h  
trwałość międzynaprawcza samolotu 5000 h  
trwałość międzynaprawcza silnika 2000 h.

Przewiduje się, że w czasie eksploatacji samolotów trwałość międzynaprawcza płatowca, silników oraz agregatów i urządzeń będą zwiększane w miarę wprowadzanych modyfikacji i ulepszeń opartych na doświadczeniach uzyskiwanych przez producenta i poszczególnych użytkowników.

Samolot II-62 dysponujący ciężarem handlowym 23 000 kg i odbywający lot z prędkością 820–900 km/h jest wysoce ekonomicznym samolotem komunikacyjnym dalekiego zasięgu. Ekonomię tę osiągnięto głównie dzięki wysokiemu współczynnikowi sprawności ciężarowej



9. Koszty eksploatacji przypadające na pasażerokilometr

wynoszącej 57%, zastosowaniu oryginalnych rozwiązań konstrukcyjnych podwozia, kadłuba itp. oraz przez racjonalne rozmieszczenie instalacji, osprzętu i wyposażenia pokładowego.

Możliwość przystosowania kabin pasażerskich do żądanej wersji oraz stosowanie pojemników na ładunki pozwalają na wykorzystywanie samolotu na trasach o różnym obciążeniu.

Eksploatacja samolotu II-62 jest oparta na doświadczeniach własnych z użytkowania poprzednich typów konstrukcji biura S. W. Iliuszyna oraz uwzględnia osiągnięcia zagraniczne, głównie z zakresu eksploatacji w locie, obsługi technicznej, funkcjonalności rozwiązań itp.

Koszty eksploatacji 186-miejscowej wersji samolotu II-62 obliczane wg metody ATA-60 przy założeniu ceny jednego samolotu ok. 5,6 mln rub. przedstawione są na wykresie (rys. 9).

Przyjęte koszty eksploatacji mogą ulegać zmianom w zależności od wysokości ceny oferowanej przy zakupie samolotów, jak również w zależności od poszczególnych przeliczeń w warunkach użytkownika.

\*

Przedstawione charakterystyki i osiągi samolotu II-62 nie wyczerpują szerokiego zakresu tematów, które mogą odnosić się zarówno do parametrów techniczno-ekonomicznych, opisów konstrukcji i działania poszczególnych układów i instalacji, jak również do porównań i zestawień z innymi typami komunikacyjnych samolotów dalekiego zasięgu.

Opracowano na podstawie „Charakterystyki techniczno-ekonomicznej pasażerskiego samolotu II-62”, wydawnictwo „Aviaexport”.

PRENUMERATE

**TECHNIKI LOTNICZEJ i ASTRONAUTYCZNEJ**

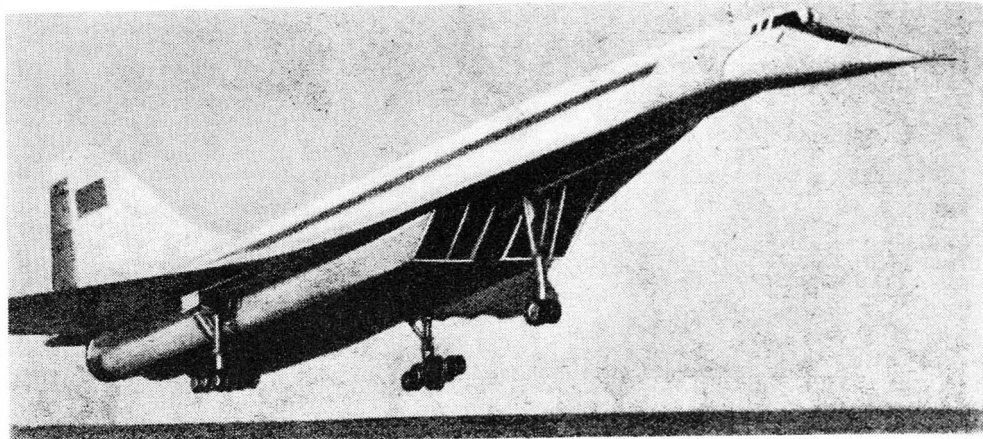
przyjmuje

**ZAKŁAD KOLPORTAŻU WCT NOT WARSZAWA, ul. Mazowiecka 12**

telefon 26-80-16



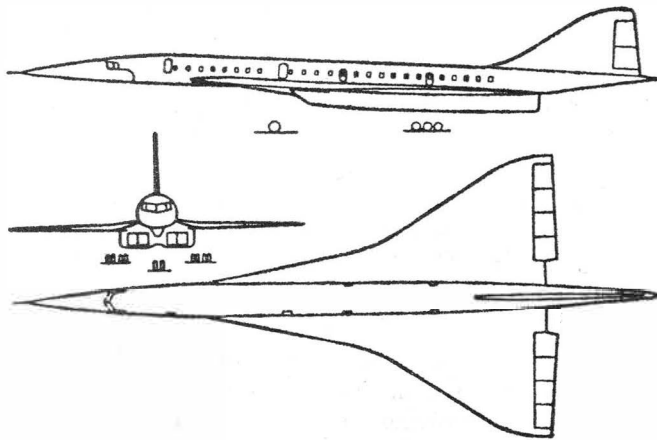
# Samolot Tu-144



1

Pierwszy lot naddźwiękowego samolotu pasażerskiego Tu-144 stanowił pewne zaskoczenie dla twórców samolotu „Concorde”, którzy dotychczas nie uważali radzieckiego samolotu za poważnego konkurenta.

Mimo dużego podobieństwa między obu samolotami, po bliższym zapoznaniu się z samolotem Tu-144 widać, że pod wieloma względami konstruktorzy radzieccy poszli własnymi drogami. Obrys skrzydła tego samolotu, o dużym skosie krawędzi natarcia wewnętrznej jego części, przypomina raczej dwustopniowe skrzydło delta (samolot SAAB 35 „Draken”) niż „gotyckie”, o esowej krawędzi natarcia, skrzydło samolotu „Concorde”.



2

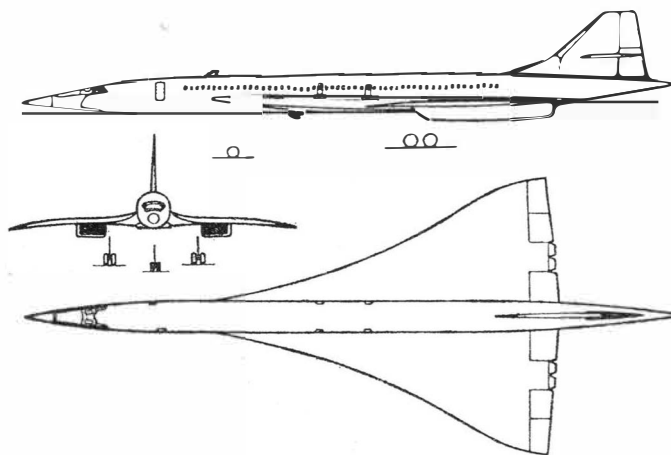
W przeciwieństwie do samolotu francusko-angielskiego silniki samolotu Tu-144 są zabudowane pod środkową częścią skrzydła, dzięki czemu wpływ zewnętrznych jego części nie jest zaburzony i skrzydło ma większe wydłużenie skuteczne. Poza tym taka zabudowa silników zmniejsza styczne obciążenia skrzydła, a w przypadku wyłączenia się jednego z silników nie daje dużego momentu zakłócającego. Usterzenie kierunku ma obrys zewnętrznej części skrzydła. Do startu i lądowania nosowa część kadłuba jest opuszczana o 12°. Sylwetki obu samolotów pokazano na rys. 2 (samolot Tu-144) i rys. 3 (samolot „Concorde”).

Jako główny materiał konstrukcyjny zastosowano stopy aluminiowe, jednak krawędzie natarcia skrzydła i usterzenia i inne elementy poddane wysokim temperaturom (150 °C przy prędkości 2500 km/h na wysokości 20 000 m) wykonano ze stopów tytanowych. Instalacje hydrauliczne są podwojne lub potrojone. Golenie główne podwozia mają po 12 kół (trzy pary podwójnych kół), goleń przednia — dwa koła. Średnica kół głównych jest mniejsza od średnicy kół przednich ze względu na możliwość schowania ich w skrzydle.

12

Napęd samolotu Tu-144 stanowią cztery silniki dwuprzepływe NK-144 o ciągu 13 000 kG i 17 500 kG z dodatkowym spalaniem w zewnętrznym strumieniu. Dwie podwójne gondole mają wloty i wyloty o zmiennej geometrii. Dwa silniki (skrajne) są zaopatrzone w odwracacze ciągu.

Według prospektu przedsiębiorstwa Aviaexport kabina pasażerska w układzie ekonomicznym ma 110 foteli w rzędach 2+3, w układzie mieszanym (I klasa i klasa ekonomiczna) — 80 + 18 foteli. Mówi się także o wersji o mniejszym zasięgu, wynoszącym ok. 5000 km, która będzie zabierać na pokład 130 do 135 pasażerów. Po-



3

mieszczenie towarowe samolotu jest wyposażone w pojemniki i może być załadowane lub rozładowane automatycznie w ciągu 30 min.

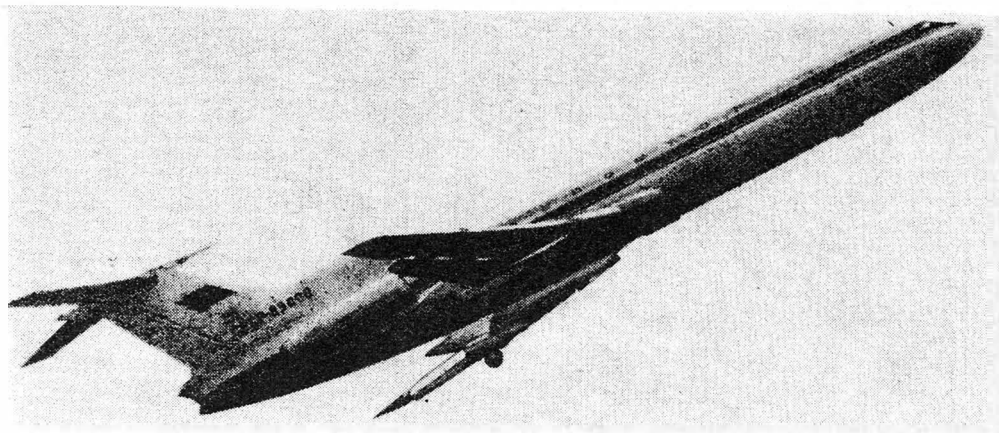
Prototyp Tu-144 jest wyposażony w wyrzucane fotele załogi i personelu badawczego. W czasie pierwszego lotu prototypu towarzyszył mu zmodyfikowany samolot MiG-21 ze skrzydłem o obrisie skrzydła Tu-144 i bez usterzenia wysokości; służył on poprzednio jako samolot doświadczalny i do treningu załogi.

**Dane samolotu:** rozpiętość 24,7 m; długość 55,0 m; wysokość 10,5 m; maks. ciężar startowy 150 000 kG; normalny ciężar startowy 130 000 kG; ciężar własny 60 000 kG; maks. ciężar handlowy 12 000 kG; prędkość przelotowa na wysokości 20 000 m — 2500 km/h (Ma = 2,35); zasięg 6500 km; rozbieg przy ciężarze startowym 1900 m; długość startu 2700 m; dobieg ze spadochronem hamującym 1500 m.

Zapowiada się wprowadzenie samolotu do eksploatacji w styczniu 1971 r.

W. K.

# Samolot Tu-154



Na ostatnim Salonie Paryskim pokazano najnowszy radziecki samolot pasażerski na średnie trasy Tu-154. Samolot ten, napędzany trzema silnikami dwuprzepływowymi Kuzniecowa NK-8-2 o ciągu 9500 kG i dosyć dużym stosunku wydatków 2 : 1, należy do nowej generacji radzieckich samolotów pasażerskich i ma zastąpić przestarzałe już samoloty Tu-104, Il-18 i An-10.

Start pierwszego prototypu samolotu Tu-154 odbył się 4 października 1968 r. w ośrodku badawczym im. Żukowskiego. Od tej chwili samolot jest poddawany gruntownym badaniom, które trwają bez przerwy dotychczas.

Samolot Tu-154 ma charakterystyczną dla eksploatacyjnych obecnie samolotów na średnie trasy zabudowę silników — dwa z nich zamontowane są w gondolach po bokach ogonowej części kadłuba, trzeci natomiast wewnątrz części ogonowej, z chwytem powietrza umieszczonym na górze kadłuba, przed statecznikiem kierunku. Boczne silniki zostały zaopatrzone w odwracacze ciągu, których kaskady wylotowe znajdują się na górnej i dolnej części gondoli. W ogonowej części kadłuba, bezpośrednio pod sterem kierunku, zabudowany jest poza tym pomocniczy agregat napędowy (APU), który oprócz rozruchu silników umożliwi zasilanie w energię elektryczną urządzeń klimatyzacyjnych kabiny pasażerskiej (w czasie postoju samolotu) oraz sprawdzanie instalacji pokładowych bez potrzeby stosowania zewnętrznego źródła prądu.

Maksymalna średnica kadłuba samolotu Tu-154 wynosi 3,8 m, pomieszczenie bagażowe ma objętość 44,5 m<sup>3</sup>. Samolot Tu-154 jest pierwszym z pasażerskich samolotów Tupolewa, na którym nie zastosowano oszklonej części nosowej kadłuba. Możliwa jest jednak podobno szybka wymiana obecnej osłony nosowej na osłonę oszkloną. Kabina załogi jest trzyosobowa.

Konstrukcja skrzydła jest konwencjonalna — składa się z trzech dźwigarów oraz zwykłych żeberek i podłużnic. Skrzydło jest wyposażone w trójszczelinowe kłapy, spoilery i — po raz pierwszy na radzieckim samolocie pasażerskim — w sloty. Zewnętrzne spoilery są przeznaczone do wspomaganie lotek przy małych prędkościach lotu, przy czym można je uruchomić dopiero wówczas, gdy do góry wychylająca się lotka osiągnie kąt 8°. Spoilery środkowe służą jako hamulce aerodynamiczne, a wewnętrzne — są używane przy podchodzeniu do lądowania. Uruchamianie spoilerów i kłap odbywa się hydraulicznie lub w przypadku uszkodzenia układu hydraulicznego — elektromechanicznie.

Usterzenie samolotu ma układ T, co jest wynikiem zastosowanego rodzaju zabudowy silników.

Dwie golenie podwozia głównego mają po sześć kół i są chowane do gondol skrzydłowych poprawiających równocześnie aerodynamikę samolotu zgodnie z regułą pół. Przednia goleń ma dwa koła.

System sterowania jest wspomagany hydraulicznie i odznacza się przy tym dużą prostotą.

Instalacja przeciwołodzeniowa skrzydła i usterzenia jest zasilana gorącym powietrzem ze sprężarek silników, z wyjątkiem slotów, które są odładzane w sposób elektrotermiczny.

Paliwo w ilości 33 150 kG znajduje się w pięciu zbiornikach skrzydłowych, dodatkowe 7150 kG można po-

mieścić w czterech zbiornikach gumowych. Paliwo jest doprowadzane do silników ze środkowego zbiornika za pomocą sześciu pomp.

Całkowita trwałość samolotu Tu-154 ma wynosić 30 000 h, trwałość międzynaaprawcza — 5000 h. Oznaczałoby to poważne zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych w porównaniu z innymi radzieckimi samolotami pasażerskimi.

Samolot ma wejść do eksploatacji w roku 1970/71. Z pewnością będzie on w latach siedemdziesiątych głównym środkiem transportowym „Aeroflotu”. Poza tym już obecnie czynione są przez „Aviaexport” starania o zapewnienie mu zagranicznych rynków zbytu, przy czym oferuje się następujące wersje:

- wersję na krótkie trasy dla 164 pasażerów
- wersję na średnie trasy dla 158 pasażerów
- wersję na średnie trasy dla 129 pasażerów

Opracowuje się oprócz tego wersję towarową z dużą boczną kłapą ładunkową (210 × 340 cm) i wzmocnioną podłogą na ładunki spaletyzowane. Udźwig tego samolotu wynosiłby 30 000 kG przy zasięgu 1700 km. Zaprojektowano również wersję z kadłubem przedłużonym o 13 m, która mogłaby przewozić 250 pasażerów na odcinkach o długości 2500 km.

Samolot Tu-154 jest bezsprzecznie najbardziej udanym spośród radzieckich samolotów pasażerskich i to zarówno pod względem konstrukcyjnym (zastosowanie odwracaczy ciągu, daleko posunięta mechanizacja skrzydła, duża trwałość), jak i pod względem wskaźników. Prawdopodobnie osiągnięto również postęp w zapewnieniu odpowiedniego komfortu pasażerom i załodze (warunki klimatyzacji, poziom natężenia hałasu w kabinach, urządzenie kabiny pasażerskiej), co dotychczas stanowiło poważną bolączkę radzieckich samolotów pasażerskich.

#### Dane techniczne samolotu

Rozpiętość	37,55 m
Długość	47,90 m
Wysokość	11,40 m
Powierzchnia skrzydła	201,50 m <sup>2</sup>
Skos skrzydła	35°
Rozstaw kół	11,50 m
Ciężar własny	40 200 kG
Ciężar użyteczny	45 800 kG
Ciężar paliwa	33 150 kG
Maks. ciężar całkowity	86 000 kG
Obciążenie powierzchni skrzydła	426 kG/m <sup>2</sup>
Obciążenie ciągu	3,0 kG/kG
Prędkość maksymalna	1000 km/h
Prędkość przelotowa	850 km/h
Prędkość lądowania	215 km/h
Rozbieg	950 m
Dobieg	800 m
Pułap praktyczny	12 000 m
Maks. zasięg	7000 km
Zasięg z ładunkiem 10 500 kG.	6000 km

W. K.



# Lotnictwo na usługach gospodarki Związku Radzieckiego

Historia potwierdza, że ogromne obszary Związku Radzieckiego zmniejszają się proporcjonalnie do wzrostu prędkości samolotów. Tak w ujęciu lapidarnym twierdzą geografowie. W stwierdzeniu tym kryje się jednak głęboki sens, bowiem samolot zbliżył najbardziej odległe obszary i przyczynił się do ich aktywizacji gospodarczej.

Duże trudności ekonomiczne młodego państwa socjalistycznego, jak również izolacja polityczno-ekonomiczna nie zahamowały rozwoju lotnictwa. Rozwijający się potencjał przemysłowy pozwolił również na stworzenie odpowiedniego zaplecza produkcyjnego dla potrzeb lotnictwa. W efekcie w okresie międzywojennym przemysł lotniczy przekazał do dyspozycji użytkowników wiele udanych konstrukcji, między innymi samoloty transportowe ANT-14 (30-miejscowe) i znacznie większe, bo 70-miejscowe CAGI-42.

W okresie międzywojennym bardzo szybko rozwijały się wewnętrzne połączenia lotnicze. Moskwa i stolicy republik uzyskują szybkie połączenia z ważniejszymi ośrodkami przemysłowymi. Uruchomienie połączeń dalekiego zasięgu poprzedzone było licznymi rekordami. I tak w 1934 r. M. M. Gromow na samolocie ANT-25 konstrukcji Tupolewa pokonał trasę długości 12 411 km w ciągu 75 godz. 2 min. W maju 1937 r. grupa radzieckich samolotów pod dowództwem M. W. Wodopianowa wykonała po raz pierwszy lądowanie na Biegunie Północnym z ekspedycją naukową na pokładzie.

Wynikiem dużego tempa rozwoju lotnictwa cywilnego w latach 1938–1940 jest przewiezienie około 730 tys. pasażerów, 20 tys. ton poczty i ponad 120 tys. ładunków towarowych. Zapoczątkowano również wykorzystanie samolotu dla potrzeb rolnictwa i leśnictwa.

Właściwy rozwój transportu lotniczego i lotnictwa gospodarczego obejmujący swoim zasięgiem cały obszar Związku Radzieckiego nastąpił w okresie po drugiej wojnie światowej. Realizacja szeroko zakrojonych planów gospodarczych, a przede wszystkim plan zagospodarowania przestrzennego rozległych obszarów syberyjskich, Kazachstanu czy dalekiej północy nie byłoby możliwe bez udziału lotnictwa transportowego i gospodarczego.

Układ przestrzenny Związku Radzieckiego wyznacza specyficzne funkcje przewozom lotniczym. Na pierwsze miejsce wysuwa on przewozy wewnętrzne, których podstawowym celem jest usprawnienie gospodarki narodowej, oszczędność czasu społecznego, a przede wszystkim dotarcie tam, gdzie inne środki transportu mają ograniczone możliwości.

Należy również podkreślić, że „Aeroflot” jest jedynym przedsiębiorstwem lotniczym na świecie, które całkowicie uniezależnione jest od dostaw sprzętu z importu. Rodzina produkowanych samolotów od popularnego An-2 do samolotu naddźwiękowego Tu-114 gwarantuje wszechstronny zakres przewozów, od połączeń kołchozu z najbliższymi ośrodkami miejskimi aż do połączeń międzykontynentalnych.

Wprowadzenie masowego transportu lotniczego spowodowało zasadniczą zmianę w proporcjach usług różnych gałęzi transportu.

Z załączonej tablicy wynika, że największe tempo wzrostu przewozów ma miejsce w transporcie lotniczym. Decydują o tym głównie przeloty na długich trasach. Należy się spodziewać, że na liniach wewnętrz-

nych dalekiego zasięgu samolot w ogóle stopniowo będzie przejmował pasażerów innych rodzajów komunikacji.

Wzrost roli Związku Radzieckiego na arenie międzynarodowej wymaga również sprawnych i wszechstronnych międzynarodowych połączeń komunikacyjnych. Linie lotnicze biorące swój początek w Związku Radzieckim docierają do niemal wszystkich kontynentów na kuli ziemskiej. Z samą tylko Moskwą bezpośredni kontakt lotniczy utrzymuje 56 stolic, a ogólna długość radzieckich międzynarodowych połączeń lotniczych wynosi ponad 100 tys. km.

Jednym z najdłuższych międzynarodowych połączeń lotniczych świata jest połączenie Moskwy z Hawaną. Trasa ma długość 11 tys. km i przebiega nad trzema morzami, Oceanem Atlantyckim i przecina 120 południków i 45 równoleżników.

Dalszy rozwój międzynarodowych linii lotniczych będzie przebiegał nie tyle przez otwieranie nowych tras, ile przez zwiększanie częstotliwości lotów na trasach już istniejących.

Jako ciekawostkę warto zasygnalizować, że „Aeroflot” przygotowuje się do uruchomienia połączenia lotniczego dookoła globu ziemskiego. Problem polega na uzyskaniu zgody przelotu przez obszar Stanów Zjednoczonych. Do Nowego Jorku połączenie takie już istnieje, obecnie chodzi o przelot do San Francisco i dalej wzdłuż wybrzeży zachodnich w kierunku Alaski, skąd prowadzi już trasa „Aeroflotu” do Tokio. W ten sposób uzyskano by połączenie transkontynentalne prowadzące wokół globu ziemskiego.

Związek Radziecki to 1/6 części globu ziemskiego, to olbrzymie obszary pozbawione naziemnych środków transportu. Budowa dróg bitych czy linii kolejowych na obszarach syberyjskich staje się nieopłacalna w po-

## Procentowy podział przewozów pasażerskich na różne środki transportu w pasażerokilometrach

Rodzaj transportu	Lata			
	1940	1950	1966	1970
Kolejowy	92,0	68,7	53,8	50,0
Wodny śródlądowy	0,8	0,6	0,4	0,2
Morski	3,7	1,8	1,3	1,0
Samochodowy	3,3	24,5	33,5	35,0
Lotniczy	0,2	4,4	11,0	13,8
Razem	100,0	100,0	100,0	100,0

równaniu z zastosowaniem samolotu czy śmigłowca. W ZSRR śmigłowiec ma ścisły związek z rozwojem inwestycji przemysłowych, wodnych, leśnych i rolniczych, poszukiwań geologicznych itp. We wszystkich wymienionych dziedzinach śmigłowiec potwierdza swoją wyższość nie tylko praktyczną, lecz także ekonomiczną.

Miesiąc listopad stanowi okres podsumowania dorobku całokształtu radzieckiej gospodarki narodowej, w tym i lotnictwa, którego zakres i charakter działania jest szczególny.



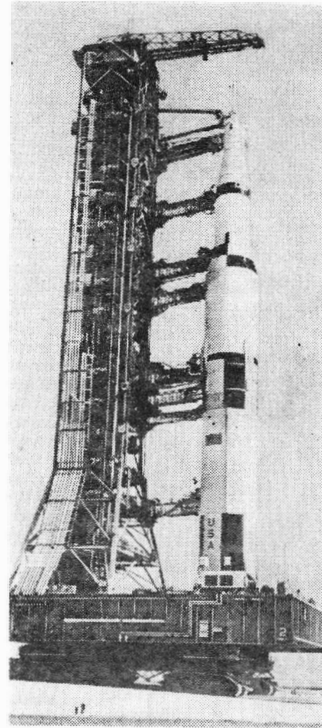
Neil Armstrong



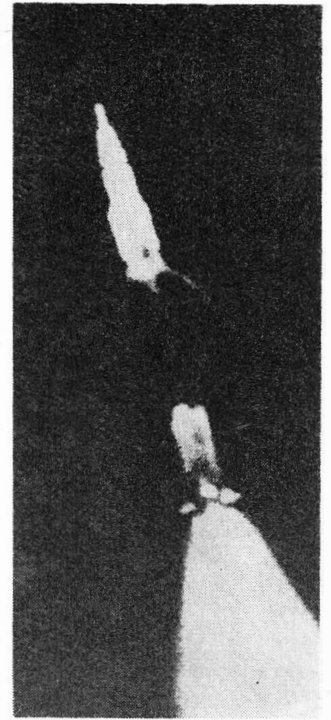
Michael Collins



Edwin Aldrin



Rakieta nośna „Saturn”5 ze statkiem „Apollo” na ruchomej wyrzutni startowej



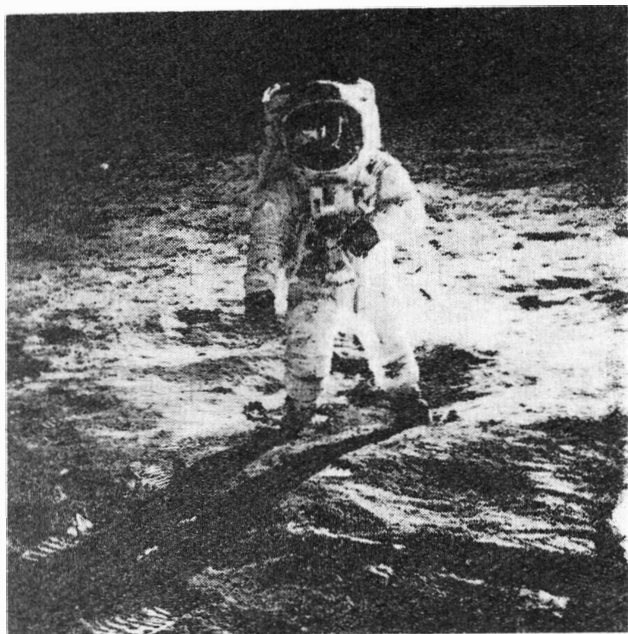
Oddzielenie się pierwszego stopnia S-1C rakiety nośnej, sfotografowanie z samolotu amerykańskich sił powietrznych Boeing EC-135 N

# „FOTOREPORTAŻ” Z KSIĘŻYCA

Fotografia wykonana ze statku „Apollo” krążącego po orbicie księżycowej. Spozza horyzontu Księżyca wylania się Ziemia

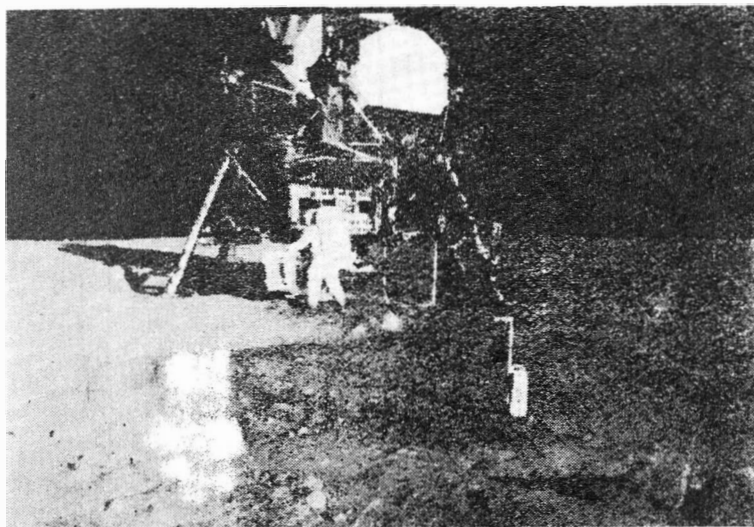




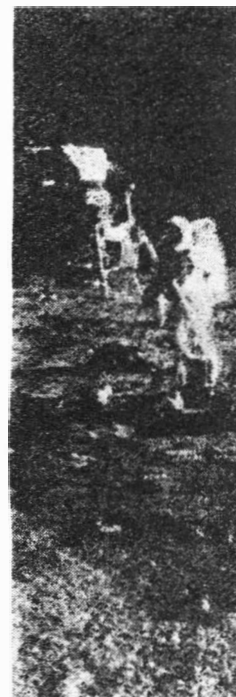


Edwin Aldrin spaceruje po powierzchni Księżyca. Fotografia (barwna) została wykonana przez Neila Armstronga kamerą 70 mm

Edwin Aldrin instaluje na powierzchni Księżyca sejsmometr. Po bokach sejsmometru widoczne są rozłożone płyty z ogniwami słonecznymi



Edwin Aldrin wyjmuje z pojemnika w podstawie statku LM „Eagle” przyrządy naukowe. Na pierwszym planie widoczna jest ustawiona na powierzchni Księżyca 35-mm kamera z uchwytem do noszenia. Kamera została opracowana specjalnie do barwnego i stereoskopowego fotografowania z możliwie największą rozdzielczością fragmentów gruntu o powierzchni 75 mm<sup>2</sup>. Na podstawie tych fotografii naukowcy spodziewają się poznać niektóre procesy kształtujące i zmieniające powierzchnię Księżyca

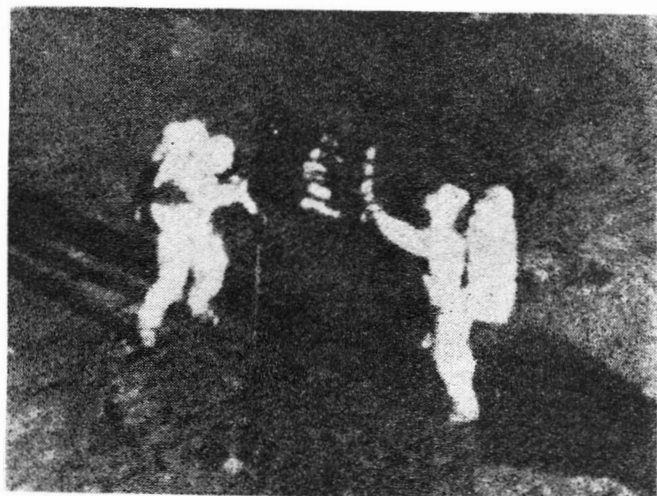


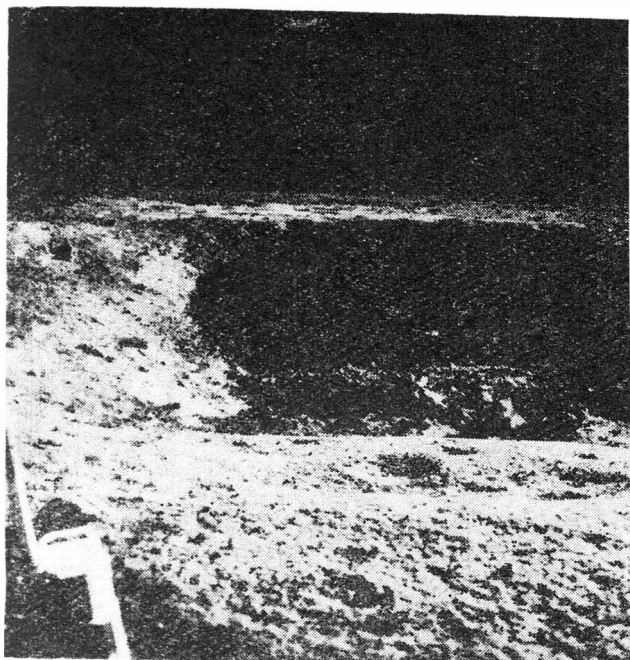
Neil Armstrong i Edwin Aldrin przy fladze amerykańskiej, która została założona na Księżycu. Fotografia została wykonana przez 16-mm kamerę filmową zamontowaną na statku LM



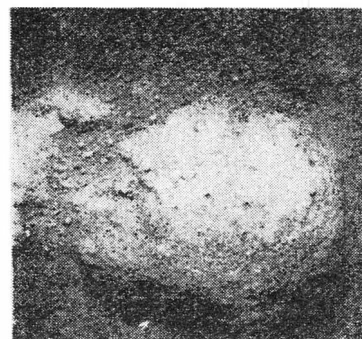
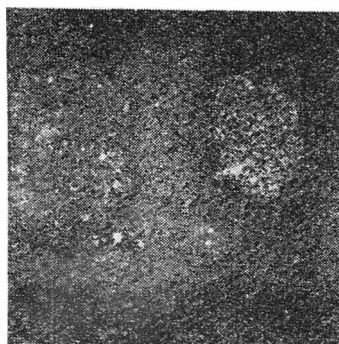
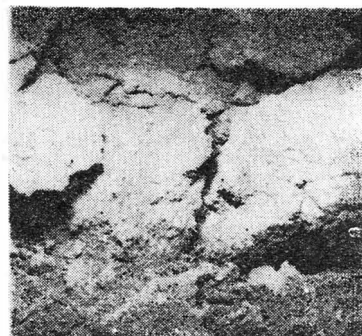
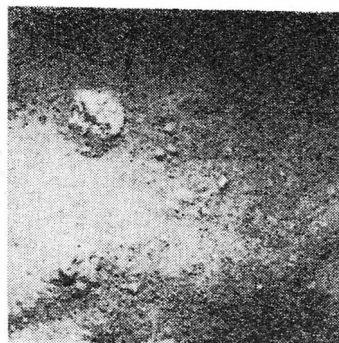
Edwin Aldrin ustawia na powierzchni Księżyca przyrząd — składający się z folii aluminiowej — który umożliwi zbadanie składu wiatru słonecznego (pod koniec pobytu astronautów na Księżycu folia została zwinięta i zabrana przez astronautów)

Edwin Aldrin przy sejsmometrze. Za astronautą widac statek LM

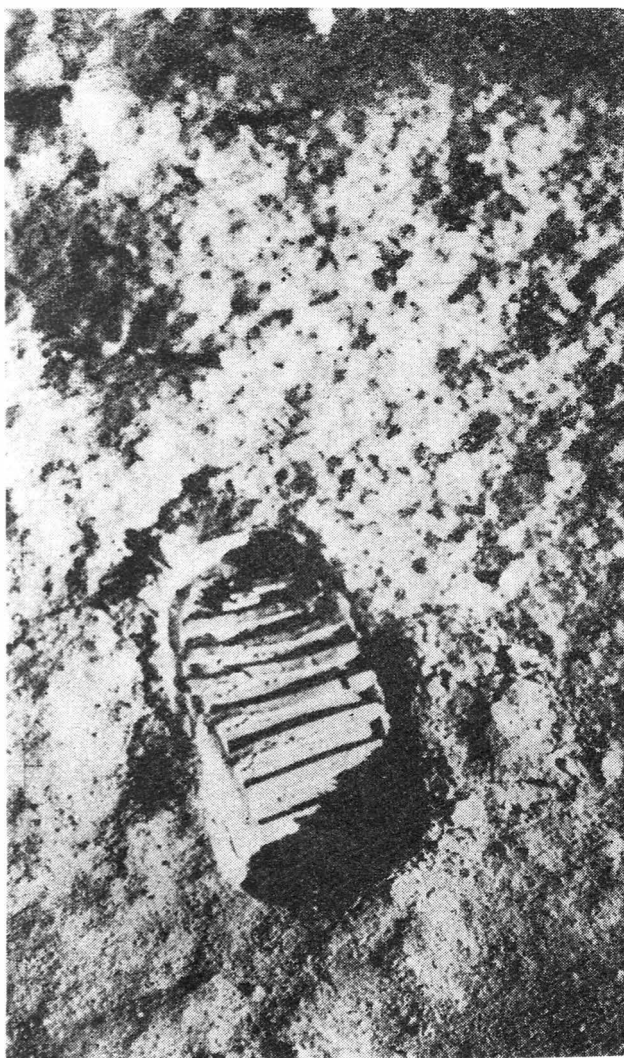




Wykonana przez Neil Armstronga fotografia terenu księżycowego w pobliżu miejsca lądowania statku LM ukazuje krater o stromym stoku

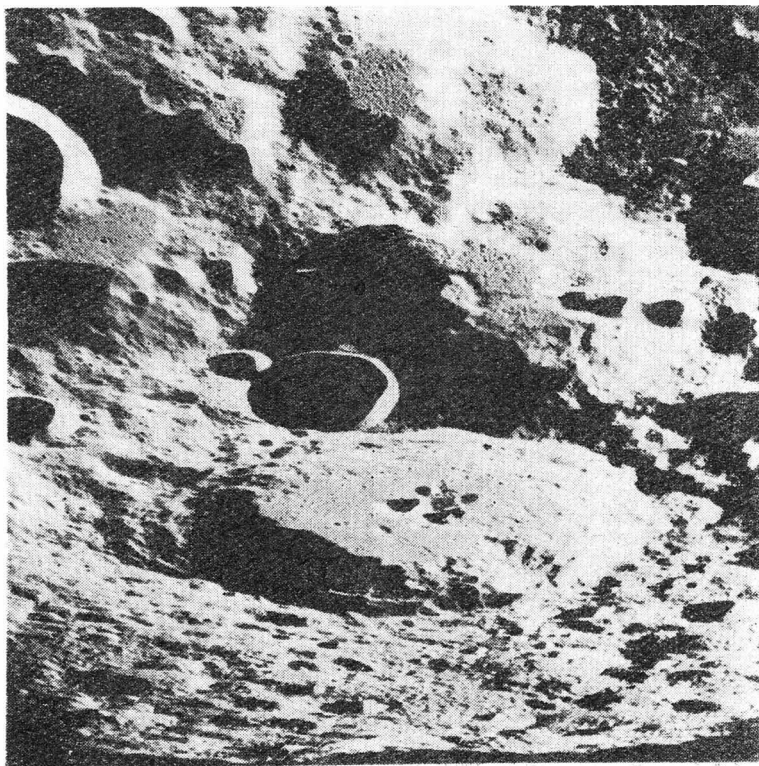


Jeden z odcisków stóp astronautów na powierzchni Księżyca

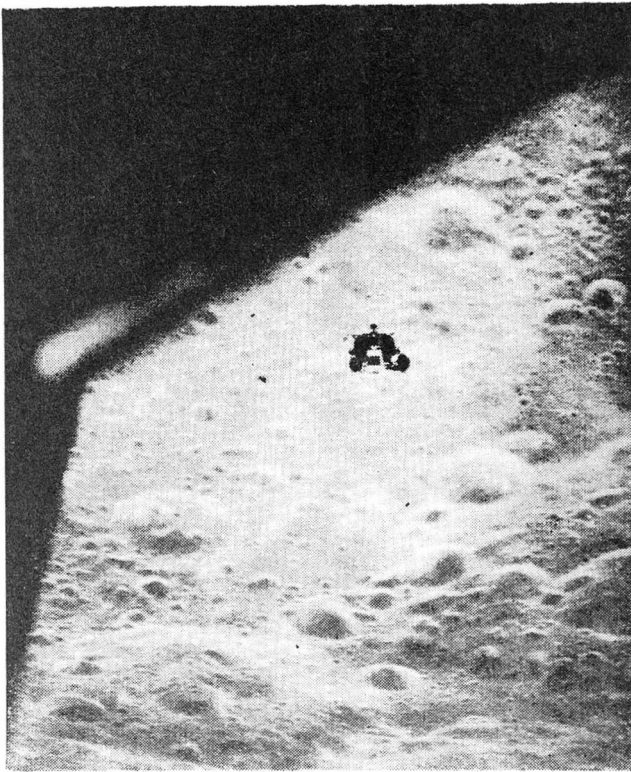


Cztery fotografie gleby księżycowej wykonane przez astronautów 35-mm kamerą stereoskopową. Każda z nich obejmuje ok. 75 mm<sup>2</sup> powierzchni gruntu (przekątna 12–19 mm). Lewa górna fotografia ukazuje pył księżycowy z odpryskami szklanego materiału. Naukowcy przypuszczają, że krople stopionego materiału padały na powierzchnię Księżyca, rozpryskując się na niej i krzepnąc. Na prawej górnej fotografii widoczne są wśród pyłu drobne kawałki gruntu o różnej barwie i wiele małych, błyszczących, sferycznych cząsteczek. Lewe dolne zdjęcie przedstawia fragment skały księżycowej o niejednorodnej barwie. Na powierzchni widoczne są liczne małe wgłębienia o szklistej powierzchni. Na prawej dolnej fotografii widać kamyk o długości 6,4 mm pogrążony w pyłe. Otaczające go drobne cząsteczki wskazują według naukowców na to, że podlegał on erozji. Na powierzchni kamyka znajdują się drobne wgłębienia o szklistej powierzchni i o wywinętym obrzeżu, które jest charakterystyczne dla śladów po uderzeniach przez mikrometeority o dużej prędkości

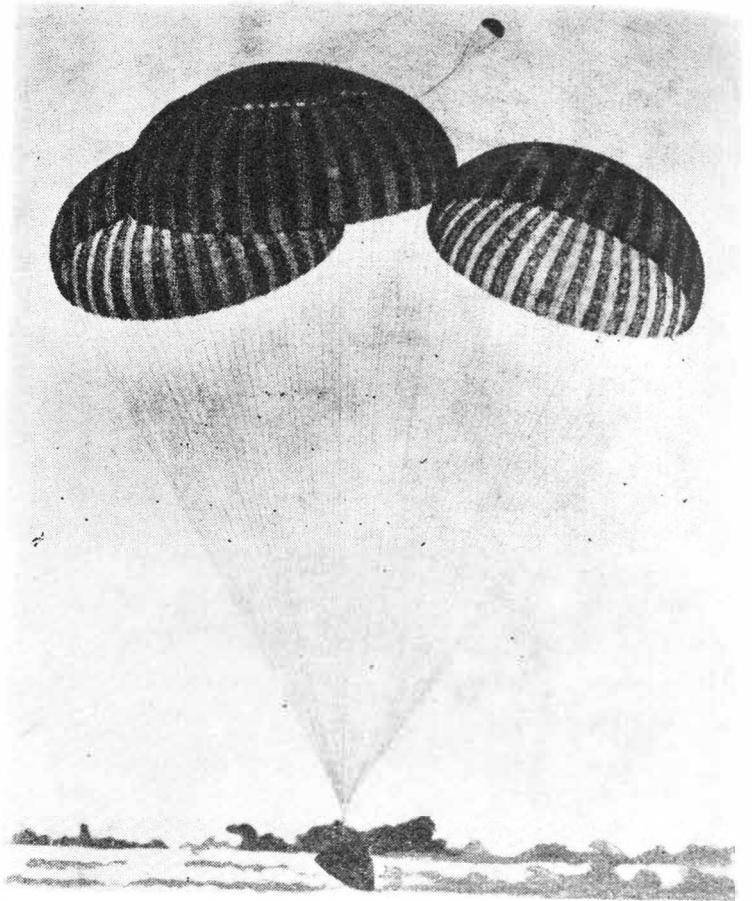
Powierzchnia odwrotnej strony Księżyca sfotografowana przez astronautów w czasie wznoszenia statku LM na orbitę, na której nastąpiło następnie połączenie ze statkiem „Apollo” 11. W środku widoczny jest krater Numer 308 Międzynarodowego Stowarzyszenia Astronomów. Ma on średnicę ok. 80 km i jest położony pod 179° długości wschodniej i 5,5° szerokości południowej







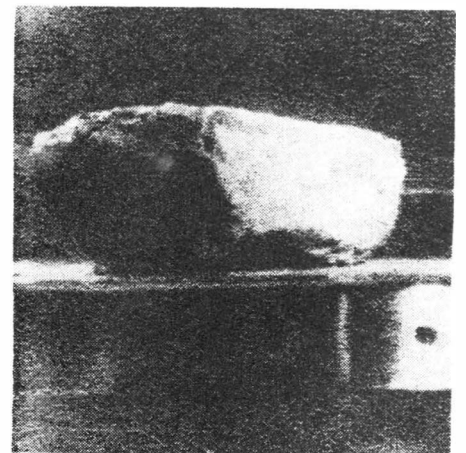
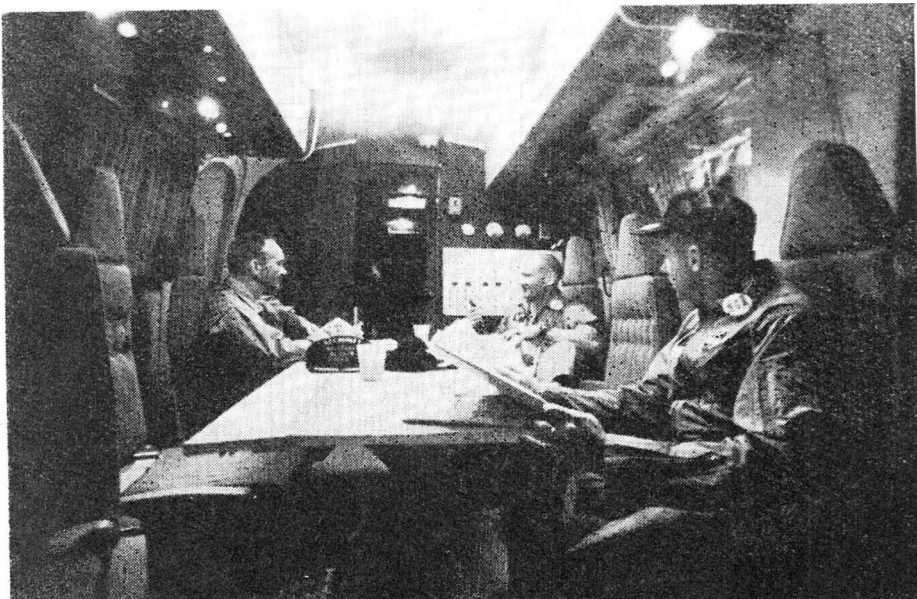
Przez okno kabiny „Apollo” widać statek LM (bez członu hamującego) powracający do statku macierzystego



Wodowanie kabiny „Apollo” na Oceanie Spokojnym

Trzej astronauta w przenośnym pomieszczeniu izolacyjnym w czasie podróży do laboratorium kwarantannowego w Houston

Jeden z kamieni księżycowych przywiezionych na Ziemię przez amerykańskich astronautów



# RADZIECKIE CYWILNE SILNIKI LOTNICZE

Już przed kilkunastu laty w ZSRR silniki turbinowe zwycięsko wkroczyły do lotnictwa cywilnego wypierając zasłużone silniki tłokowe z dużych samolotów komunikacyjnych i śmigłowców. Obecnie silniki tłokowe używane są w ZSRR do napędu tylko, poza nielicznymi wyjątkami, samolotów sportowych, małych samolotów pasażerskich i śmigłowców skonstruowanych 15–20 lat wstecz.

## Silniki turbinowe do napędu śmigłowców

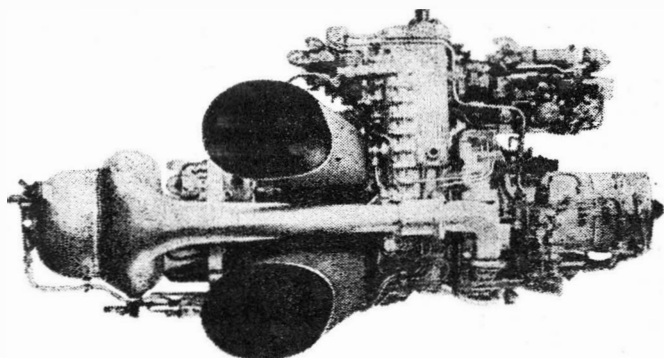
W ZSRR skonstruowano i produkuje się kilka typów śmigłowcowych silników turbinowych o mocach od 400 do 650 KM.

**Silnik GTD-350** jest dwuwałowym silnikiem śmigłowcowym konstrukcji S. P. Izotowa. W odmianie stosowanej do śmigłowca Mi-2 napęd wyprowadzony jest do tyłu, wylot gazów na lewo lub prawo. Możliwe jest także skierowanie gazów w dół i wyprowadzenie napędu do przodu. Silnik produkowany jest z licencji w Polsce. Zespoły silnika umieszczone są w następującej kolejności: sprężarka, reduktor, kolektor wylotowy, turbiny i komora spalania. Czynniki robocze zmienia kierunek przepływu dwukrotnie: w komorze spalania i za turbiną napędową.

Sprężarka o siedmiu osiowych i jednym odśrodkowym stopniu ma spręż 5,9 : 1 i wydatek 2,20 kg/s przy prędkości obrotowej 44 000 obr/min. Korpus wlotowy wraz z łopatkami spawany ze stali nierdzewnej. Wirnik składa się z tarcz połączonych skurczowo, z łopatkami osadzonymi na jaskółczy ogon, oraz stopnia odśrodkowego, ściągniętego z tarczami śrubą, i wykonany jest ze stali. Kadłub sprężarki dzielony, ze stopu aluminiowego, łopatki kierownic lutowane do półpięści. Dyfuzor bezłopatkowy. Zawór upustowy zabezpiecza sprężarkę przed niestateczną pracą.

Komora spalania zwrotna, połączona ze sprężarką dwiema rurami. Wtryskiwacz roboczy odśrodkowy, dwuka-

### 1. Ogólny widok silnika GTD-350 polskiej produkcji



W artykule omówiono radzieckie silniki lotnicze stosowane obecnie do napędu cywilnych samolotów i śmigłowców. Artykuł składa się z trzech części, które obejmują silniki turbinowe do napędu śmigłowców, turbinowe silniki śmigłowe do napędu samolotów oraz silniki odrzutowe. W każdej części co najmniej jeden silnik omówiono bardziej szczegółowo, inne natomiast w ogólnych zarysach. Podstawowe parametry eksploatowanych obecnie silników zestawiono w dwóch tablicach.

nałowy. Urządzenie zapłonowe składa się z wtryskiwacza i świecy półprzewodnikowej.

Turbina sprężarki jednostopniowa. Łopatki wirnikowe, nie bandażowane, mają zamki jodełkowe. Tarcza turbiny chłodzona powietrzem. Precyzyjnie odlewane kierownice są osadzone sztywno.

Turbina napędowa, dwustopniowa, obraca się ze stałą prędkością 24 000 obr/min. Łopatki bandażowane, mocowane na jodełkę. Tarcze turbiny skreślone śrubami. Łożyskowanie w łożysku kulkowym, osadzonym sprężyscie, i wałkowym.

Kolektor gazu zakończony jest dwoma otworami wylotowymi.

Reduktor składa się z korpusu odlanego ze stopu magnezowego i dwu kół walcowych. Do korpusu przymocowane są prądnico-rozrusznik o mocy 3 kW, pompa - regulator, nadajnik obrotomierza i pompy olejowe - napędzane przez turbinę sprężarki - oraz regulator prędkości obrotowej, nadajnik obrotomierza i odpowietrznik - napędzane przez turbinę napędową.

Zamknięty układ olejowy, ze zbiornikiem o objętości 12,5 l i chłodnicą, umieszczony jest na śmigłowcu. Pompa olejowa zębata, z sekcją tłoczącą o wydatku 20 l/min i czterema odsysającymi o wydatku 71 l/min. Ciśnienie oleju  $3 \pm 0,5$  kg/cm<sup>2</sup>.

Układ rozruchowy zapewnia automatyczny rozruch do wysokości 4000 m za pomocą prądnico-rozrusznika. Świeca zasilana jest z układu kondensatorowego.

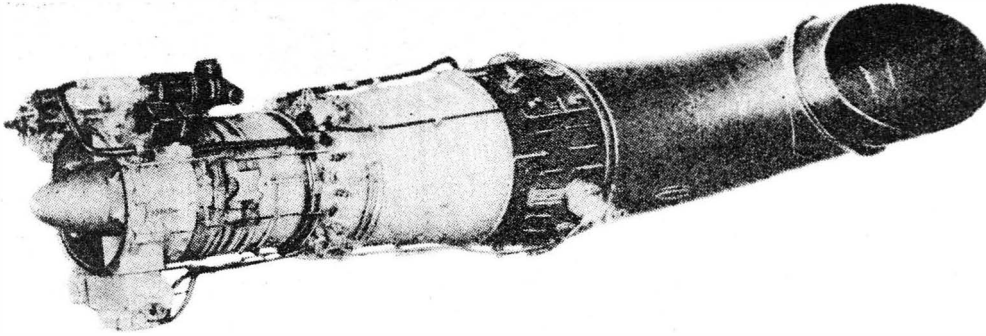
Układ paliwowy składa się z: pompy - regulatora z wbudowanym zaworem odcinającym, regulatora prędkości obrotowej turbiny napędowej; nadajnika sygnałów sterującego upustem i zaworu elektromagnetycznego z zaworem stałego ciśnienia zapewniającego dopływ paliwa w czasie rozruchu.

Odladzanie silnika, sterowane automatycznie, odbywa się przez podgrzewanie upuszczanym z za sprężarki powietrzem łopatek wlotowych i kołpaka sprężarki.

Moc maksymalna silnika, przy której dopuszczalna jest 5-minutowa praca wynosi 400 KM, jednostkowe zużycie paliwa w tych warunkach - 0,370 kg/KMh, temperatura przed turbiną - 970 °C. Czas przyspieszania od biegu jałowego do warunków startowych - 15 s. Ciężar silnika suchego (bez prądnico-rozrusznika, rur wylotowych, termopar i nadajników prędkości obrotowej, temperatury i ciśnienia oleju) - 135 ± 2,7 kg. Trwałość międzynaprawcza 750 h.

**Silnik TW2-117**, również konstrukcji Izotowa, o mocy startowej 1500 KM \* służy do napędu śmigłowca Mi-8. Moc nominalna silnika 1200 KM, jednostkowe zużycie paliwa przy mocy nominalnej 0,295 kg/KMh, ciężar silnika suchego 330 kg.

\* Jest to moc zdławiona, maksymalna moc silnika wynosi 1800 KM.



Silnik składa się z 10-stopniowej sprężarki osiowej o sprężu  $6\div 1$  napędzanej dwustopniową turbiną, pierścieniowo-dzbanowej komory spalania, dwustopniowej turbiny napędowej oraz rury odprowadzającej gazy wylotowe.

Prędkość obrotowa sprężarki wynosi 21 000 obr/min, a turbiny napędowej 12 000 obr/min. Wydatek powietrza przez silnik 8 kG/s, temperatura przed turbiną 880 °C. Trwałość międzynaprawcza silnika 750 h.

Na śmigłowcu są dwa silniki. Układ automatyczny podtrzymuje wybraną prędkość obrotową wirnika nośnego, zabezpiecza jednakową moc obydwu silników, jak również zwiększa moc jednego z silników do wartości maksymalnej, w przypadku wyłączenia drugiego.

**Dwuwałowy silnik D-25W** konstrukcji Sołowiowa służy do napędu dużych śmigłowców. 9-stopniowa sprężarka osiowa o sprężu  $5,6 : 1$  napędzana jest jednostopniową turbiną. Wirnik sprężarki osadzony jest w dwóch łożyskach. W celu zabezpieczenia statecznej pracy sprężarki w różnych warunkach lotu zastosowano zawór upustowy.

Między sprężarką a turbiną znajduje się pierścieniowo-dzbanowa komora spalania z 12 rurami żarowymi. Dużą trwałość komory uzyskano dzięki odpowiedniej gazodynamice przepływu i pokryciu wewnętrznej powierzchni rur żarowych specjalną emalią żarowytrzymałą.

Silnik D-25W wyposażono w różne instalacje specjalne, które zapewniają duży stopień bezpieczeństwa napędu dużych śmigłowców. Np. wlot silnika i kierownica pierwszego stopnia sprężarki wyposażone są w instalację przeciwoślodzeniową. System sygnalizacji pożarowej i gaszenia pożaru jest sprzężony z instalacją paliwową silnika.

Moc startowa silnika wynosi 5500 KM, a długotrwała — 4700 KM, jednostkowe zużycie paliwa w warunkach przelotowych na wysokości 3000 m — 0,278 kG/KMh, zużycie oleju — 1 l/h, ciężar suchego silnika łącznie z rurą wylotową — 1200 kG. Opracowano już nową wersję silnika do śmigłowca Mi-12 o mocy 6500 KM\*.

### Turbinowe silniki śmigłowe

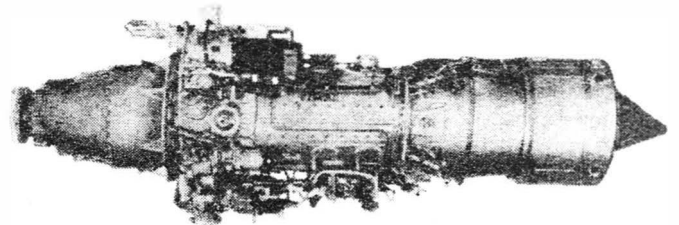
W dziedzinie turbinowych silników śmigłowych do napędu samolotów największe sukcesy mają biura konstrukcyjne A. G. Iwczenki i N. D. Kuzniecowa. Pierw-

szym silnikiem produkowanym na dużą skalę był AI-20 Iwczenki.

**Silnik AI-20** stosowany jako napęd samolotów Il-18, An-10 i An-12 składa się z reduktora, korpusu wlotowego, 10-stopniowej sprężarki, korpusu nośnego, pierścieniowej komory spalania, 3-stopniowej turbiny, dyszy wylotowej oraz agregatów silnikowych i płatowców. Moc silnika 4000 KM.

Reduktor ma przekładnię obiegową. W reduktorze znajduje się nadajnik przestawiania śmigła w chorągiewkę przy ujemnym ciągu. Na korpusie umieszczono pompę olejową momentomierza.

Korpus wlotowy służy do zamocowania uchwytów silnika, agregatów oraz ich napędów i przedniego, wałkowego łożyska sprężarki. Do korpusu mocowane są również ogrzewane łopatki kierownicy wlotowej sprężarki.



3. Turbinowy silnik śmigłowy AI-20

Napęd agregatów jest wyprowadzony dwoma wałkami do skrzynek napędów górnej i dolnej. Na korpusie wlotowym zamocowano: dwa prądnic-rozruszniki o mocy 12 kW każdy, płatowcową prądnicę prądu zmiennego o mocy 12 kVA, płatowcową pompę hydrauliczną, regulator prędkości obrotowej śmigła, pompy paliwowe i olejowe, wirówkę olejową, nadajnik obrotomierza oraz hamulec postojowy śmigła.

Wirnik sprężarki składa się z tarcz wykonanych ze stali nierdzewnej. Łopatki wirnikowe, ze stali nierdzewnej, osadzone są na jaskółczy ogon. Korpus sprężarki wykonany z blachy niskowęglowej składa się z dwu połówek o poziomej płaszczyźnie podziału. Kierownice sprężarki odlewane precyzyjnie ze stali nierdzewnej są przyspawane do półpierścieni ze stali niskowęglowej. Za V i VIII stopniem umieszczono po dwa zawory upustowe uruchamiane hydraulicznie. Do korpusu przymocowano agregaty układu sterowania silnikiem, zawór instalacji przeciwoślodzeniowej, zawór paliwa rozruchowego, wyłącznik prądnic-rozruszników, dwie cewki zapłonowe i nadajnik automatycznego przestawiania śmigła w chorągiewkę przy przekroczeniu prędkości obrotowej.

W korpusie nośnym zamocowano tylne kulkowe łożysko sprężarki oraz wałkowe łożysko turbiny.

\* Wzmianki wymaga również opracowany przez Głuszenkę silnik TWD-10 o mocy 900 KM. Napędza on śmigłowiec Ka-25. i zastępczo prototyp samolotu dostawczego Beriev Be-30. Brak bliższych danych na jego temat (przyj. redakcji).



Tablica 1. Współczesne radzieckie turbinowe silniki śmigłowe i śmigłowcowe

Dane techniczne	Oznaczenie silnika					
	AI-20K	AI-24	NK-12MW	TW2-117	GTD-350*	D-25W
Konstruktor	A. G. Iwczenko		N. D. Kuzniecowa	S. P. Izotow		P. A. Solowjow
Moc startowa [KM]	4000	2550	15 000	1500	400	5500
Prędkość obrotowa, startowa [obr/min]	12 300	15 100	8300	21 000	45 000	8300
Jednostkowe zużycie paliwa, startowe [kG/KMh]	ok. 0,280	ok. 0,280		0,285	0,370	
Moc nominalna [KM]	3650	2100	12 000	1200	320	4700
Jednostkowe zużycie paliwa, nominalne [kG/KMh]				0,295	0,396	0,278**
Ciężar silnika suchego [kG]	1080	600	2300	300	135	1200
Długość silnika [mm]		2435	6000	2835	1350	2737
Średnica silnika [mm]			1150	500	szerokość 520 wysokość 630	
Zastosowanie	samoloty Il-18, An-10, An-12	samolot An-24	samoloty Tu-114, An-22	śmigłowiec Mi-8	śmigłowiec Mi-2	śmigłowiec Mi-6

\* Jest produkowany w Polsce

\*\* W warunkach przelotowych na  $h = 3000$  m

Zespół komory spalania składa się z osłony, rury żarowej, wtryskiwaczy roboczych i ich kolektora oraz bloków rozruchowych. Rura żarowa, pierścieniowa, ma 10 oddzielnych wlotów zaopatrzonych w stabilizatory, w których umieszczono wtryskiwacze robocze (odśrodkowe, dwukanałowe). Ciśnienie paliwa przed wtryskiwaczami w warunkach startowych 83 kG/cm<sup>2</sup>.

Tarcze turbiny, odkute ze stopu chromoniklowego, połączone są osmioma śrubami. Łopatki turbiny, odlewane precyzyjnie ze stopu żaroodpornego o podstawie niklowej, osadzone są na jodełkę. Kierownice turbiny są odlewane precyzyjnie ze stopu żaroodpornego. Korpus turbiny jest chłodzony powietrzem atmosferycznym, tarcze – powietrzem wtórnym z komory.

Dysza wylotowa wykonana jest z blachy żaroodpornej. Składa się z pierścienia zewnętrznego i stożka, połączonych sześcioma żebrami.

Układ olejowy obiegowy, zamknięty. Ubytki oleju są uzupełniane ze zbiornika pompą podającą wytwarzającą na wlocie do głównej pompy olejowej nadciśnienie 0,6–0,8 kG/cm<sup>2</sup>. Ciśnienie oleju wynosi 4–5,5 kG/cm<sup>2</sup>.

Układ sterowania silnikiem reguluje automatycznie prędkość obrotową i moc silnika, koryguje wydatek paliwa stosownie do warunków lotu oraz umożliwia rozruch i zatrzymywanie silnika. Silnik jest sterowany jedną dźwignią.

Układ przeciwołodzeniowy włącza się automatycznie na sygnał z sygnalizatora oblodzenia znajdującego się w korpusie wlotowym. Żebra korpusu wlotowego są ogrzewane olejem w sposób ciągły, natomiast kierownica wlotowa sprężarki – powietrzem upuszczanym z sprężarki tylko podczas pracy układu.

Układ przeciwpożarowy silnika służy do gaszenia pożaru w przestrzeniach silnika wypełnionych parami

oleju. Mieszanka gasząca jest dostarczana automatycznie, w przypadku wzrostu temperatury termosygnalizatorów, do wnętrza reduktora i przestrzeni łożyska środkowego i tylnego.

Temperatura za turbiną w locie maks. 500 °C, wyskok temperatury przy rozruchu maks. 750 °C. Zużycie oleju maks. 0,8 l/h. Czas przejścia od biegu jałowego do mocy startowej na ziemi 20 s, w powietrzu 10 s. Prędkość obrotowa silnika jest stała i wynosi 12 300 ± 90 obr/min. Trwałość międzynaprawcza 4000 h, trwałość całkowita 12 000 h (3 naprawy).

Silnik pracuje ze śmigłem czterołopatowym o średnicy 4,5 m przestawianym w chorańgiewkę.

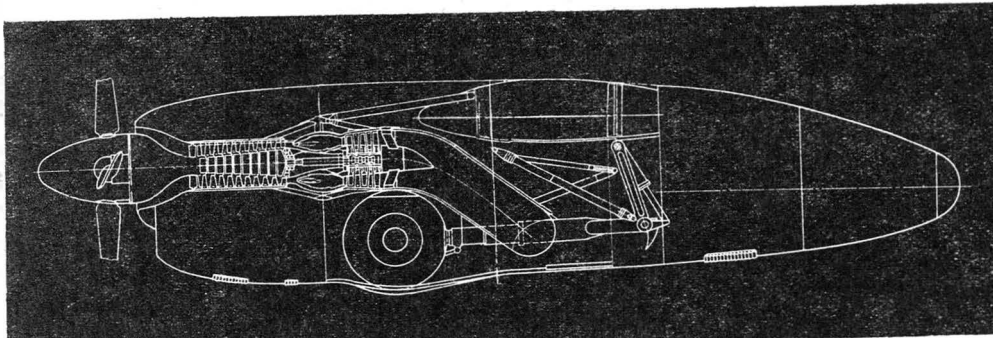
Silnik AI-20 M ma moc zwiększoną do 4250 KM. Jednostkowe zużycie paliwa zmniejszono o 7%, m.in. dzięki obandażowaniu łopatek turbiny. Silnik ma chłodzoną kierownicę turbiny oraz chłodzoną drugą tarczę turbiny. Temperatura za turbiną nie zmieniona.

Silnik AI-20 znalazł również użytkowników poza lotnictwem. Stosuje się go do napędu wodolotu „Buriestnik”, do wierceń geologicznych, jako źródło napędu prądnic w przewoźnych elektrowniach o mocy 2500 kW oraz do suszenia bawełny.

Następny silnik Iwczenki to AI-24 produkowany w odmianach AI-24 seria II oraz AI-24T do napędu samolotu An-24. Jest to silnik jednowałowy, o mocy zdławionej w warunkach naziemnych, pracujący ze stałą prędkością obrotową.

Konstrukcja jego jest bardzo zbliżona do omówionego wyżej AI-20.

10-stopniowa sprężarka wyposażona jest w zawory upustowe zabezpieczające ją przed niestateczną pracą. Kierownica wlotowa sprężarki jest ogrzewana gorącym po-



4. Zabudowa silnika AI-24 w gondoli

wietrzem w celu zapobieżenia ich oblodzeniu. Prędkość obrotowa sprężarki 15 100 obr/min  $\pm$  115 we wszystkich warunkach pracy z wyjątkiem biegu jałowego).

Komora typu pierścieniowego zasilana jest w paliwo przez osiem jednokanałowych wtryskiwaczy dostarczających paliwo pod ciśnieniem 85 kG/cm<sup>2</sup>.

Moc silnika AI-24 wynosi 2550 KM, a w wersji AI-24T – 2850 KM dzięki zwiększeniu prędkości obrotowej z 15 100 do 15 800 obr/min oraz zmianom aerodynamicznym sprężarki. Ciężar suchego silnika – 600 kG, a jego trwałość całkowita 12 000 godz. Przewidziana jest możliwość wtrysku wody na wlocie do sprężarki w celu zachowania mocy startowej w warunkach wysokich temperatur otoczenia i przy eksploatacji samolotu na lotniskach wysokogórskich. W razie konieczności dopuszczalne jest krótkotrwałe zwiększenie mocy silnika AI-24 do 2800 KM, co umożliwia bezpieczne wykonanie startu na lotniskach o małej długości pasów startowych w przypadku zgaśnięcia jednego silnika. Rozruch silnika elektryczny. Czas przejścia silnika od biegu jałowego do mocy startowej 20 s.

W wersji AI-24U silnik służy do napędu prądnicy, stanowiąc razem z nią przewoźny zespół prądowców o mocy 1250 kW.

Do napędu wielkich samolotów Tu-114 i An-22 N. Kuzniecowa skonstruował silnik NK-12M o mocy 12 000 KM wyposażony w dwa przeciwbieżne śmigła o średnicy 5,6 m. Późniejsza wersja silnika oznaczona NK-12MW rozwija moc 15 000 KM. Silnik składa się z 14-stopniowej sprężarki o sprężu 9 : 1, pierścieniowo-dzbanowej komory spalania i 5-stopniowej turbiny. Wydatek powietrza przez silnik wynosi 62 kG/s, a ciężar suchego silnika – 2300 kG. Jest to największy turbinowy silnik śmigłowy na świecie\*.

#### Silniki odrzutowe

Era samolotów odrzutowych w radzieckim lotnictwie cywilnym rozpoczęła się w 1956 r. wprowadzeniem do ruchu pasażerskiego samolotu odrzutowego Tu-104. Konstruktor A. Mikulin opracował silnik odrzutowy RD-3M-500 do tego samolotu. W początkach lat pięćdziesiątych skonstruował on dwa silniki odrzutowe do samolotów wojskowych. Jeden z nich mający oznaczenie AM-3 o ciągu 10 500 kG służy do napędu samolotu bombowego Tu-16, drugi, AM-5, o ciągu 2000 kG został opracowany dla myśliwca przechwytyjącego Jak-25.

\* Poza tym biuro Izotowa opracowuje jednokanałowy silnik śmigłowy z 10-stopniową sprężarką osiową o mocy ok. 600 KM, przeznaczony do napędu samolotu dostawczego Beriev Be-30 (przyj. redakcji).

Silnik RD-3M-500 konstrukcji A. Mikulina, stanowiący cywilną wersję AM-3, został dopracowany pod kierunkiem współpracownika Mikulina, inżyniera P. F. Zubieca.

Silnik wyposażony jest w sprężarkę 8-stopniową, pierścieniowo-dzbanową komorę spalania z 14 rurami żarowymi oraz dwustopniową turbinę. Spręż sprężarki wynosi 6,4 : 1, a w warunkach przeciążenia wzrasta do 7,2 : 1; temperatura przed turbiną – 800 °C, temperatura za turbiną 555 °C, a ciśnienie 1,82 kG/cm<sup>2</sup>. Ciąg startowy – 9500 kG przy prędkości obrotowej 4700 obr/min ciąg nominalny – 7650 kG. Do układu odladzania silnika i do nadmuchu kabiny pasażerskiej gorące powietrze jest pobierane za VII stopniem sprężarki, a do układu odladzania samolotu za VIII stopniem sprężarki. Na wysokościach od 4000 do 11 000 m wydatek powietrza odprowadzany ze sprężarki dla potrzeb silnika i płatowca wynosi od 0,92 do 0,60 kG/s.

W razie zgaśnięcia jednego silnika w czasie startu samolotu dopuszczalne jest przeciążenie drugiego do prędkości obrotowej 4900 obr/min. Wówczas ciąg silnika wzrasta do 10 500 kG.

Jednostkowe zużycie paliwa w warunkach startowych wynosi 1,0–1,1 kG/kGh, a w warunkach przelotowych spada do 0,93 kG/kGh. Czas przejścia silnika od biegu jałowego do warunków startowych wynosi 17 s. Trwałość międzynaaprawcza silnika 1500 h.

Rozruch silnika za pomocą rozrusznika turbinowego S-300M, czyli małego silnika turbinowego wyposażonego w sprężarkę odśrodkową o wydatku powietrza 1,5 kG/s i sprężu 3 : 1. Komora spalania pierścieniowa, a turbina osiowa, jednostopniowa. Rozrusznik rozwija przy 31 000–33 500 obr/min moc 100 KM.

Wiele turbinowych silników śmigłowych dla lotnictwa cywilnego skonstruował P. A. Sołowiow. Jednym z najwcześniejszych był D-20P stanowiący napęd samolotu Tu-124.

Dwuprzepływowy silnik D-20P wyposażony jest w trzy-stopniowy wentylator (sprężarkę niskiego ciśnienia), 8-stopniową sprężarkę wysokiego ciśnienia, pierścieniowo-dzbanową komorę spalania, jednostopniową turbinę wysokiego ciśnienia, napędzającą sprężarkę, oraz dwustopniową turbinę niskiego ciśnienia do napędu wentylatora. Stosunek wydatków w silniku 1 : 1, spręż wentylatora 2,6, a sprężarki – 5. Wydatek powietrza przez silnik – 113 kG/s, temperatura za turbiną – 650 °C. Prędkość obrotowa wentylatora w warunkach startowych 8550 obr/min, a sprężarki – 11 700 obr/min.

Silnik wyposażony jest w instalację przeciwołodzienną, do której powietrze jest doprowadzane z IV lub VIII stopnia sprężarki.

Ciąg startowy silnika wynosi 5400 kG, a jednostkowe zużycie paliwa na wysokości 10 000 m — 0,78 kG/kGh.

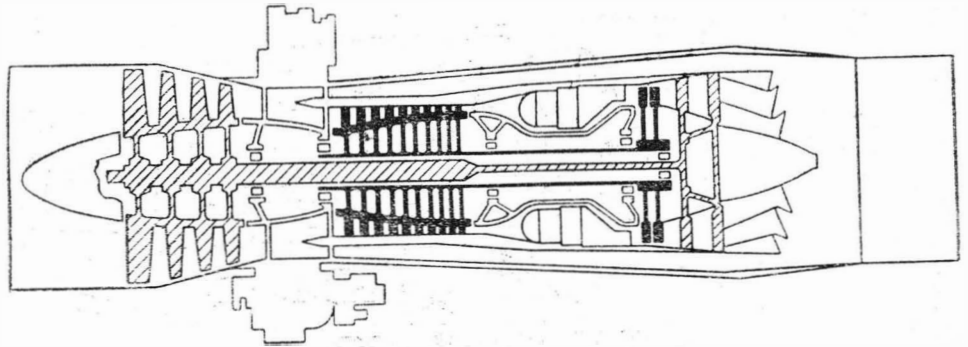
**D-30** to następny dwuprzepływowy silnik Sołowiowa przeznaczony do napędu samolotu Tu-134. Silnik ma czterostopniowy wentylator napędzany przez dwustopniową turbinę niskiego ciśnienia z prędkością 8000 obr/min, 10-stopniową sprężarkę z pierwszym stopniem naddźwiękowym napędzaną dwustopniową turbiną wysokiego ciśnienia, pierścieniowo-dzbanową komorę spalania z 12 rurami żarowymi pokrytymi emalią odporną na działanie wysokich temperatur i dyszę wylotową zaopatrzoną w mieszalnik strumieni.

Prędkość obrotowa sprężarki wynosi 11 600 obr/min. Sprężarka ma upusty powietrza za IV i V stopniem. Komora spalania jest zasilana w paliwo za pomocą 12 dwukanałowych wtryskiwaczy odśrodkowych. Do zapłonu paliwa służą 2 świece zapłonowe.

Łopatki turbiny są bandażowane w celu zwiększenia jej sprawności i zmniejszenia naprężeń od drgań. Temperatura przed turbiną około 1000 °C.

W celu stworzenia maksymalnie bezpiecznych warunków użytkowania silnika D-30 wyposażono go w automatyczne urządzenie przeciwołdzeniowe, wewnętrzną i zewnętrzną instalację przeciwpożarową, w system sygnalizacji o pojawieniu się opiłków w oleju, w urządzenie do pomiaru drgań silnika oraz w urządzenia zapobiegające przekroczeniu dopuszczalnej temperatury za turbiną.

5. Przekrój poprzeczny silnika dwuprzepływowego D-30



kG, a jednostkowe zużycie paliwa 0,77 kG/kGh. Wydatki powietrza przez silnik w warunkach startowych 128 kG/s, spręż ogólny 18,6 : 1, stosunek wydatków 1 : 1.

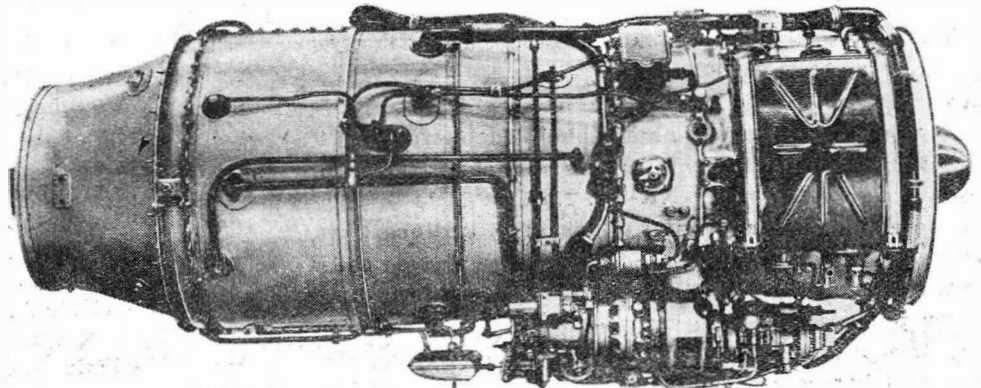
Ciąg startowy silnika wynosi 6800 kG, jednostkowe zużycie paliwa 0,6 kG/kGh. Ciąg na wysokości 11 000 m przy prędkości odpowiadającej  $Ma = 0,8$  wynosi 1600 Trwałość całkowita — 7500 h. W opracowaniu znajduje się wersja silnika z odwracaczem ciągu.

Biuro konstrukcyjne pod kierownictwem A. Iwczenki opracowało **silnik dwuprzepływowy AI-25** o ciągu 1500 kG i stosunku wydatków 2 : 1 stanowiący napęd samolotu Jak-40. Silnik wyposażony jest w 3-stopniowy wentylator (sprężarkę niskiego ciśnienia), 8-stopniową sprężarkę wysokiego ciśnienia o prędkości obrotowej 16 300 obr/min, pierścieniową komorę spalania, jednostopniową turbinę wysokiego ciśnienia i dwustopniową turbinę niskiego ciśnienia. Cała sprężarka wykonana jest ze stopów tytanu, co umożliwi w przyszłości podwyższenie temperatury powietrza. Temperatura przed turbiną wynosi 820 °C, jednostkowe zużycie paliwa — 0,59 kG/kGh, ciężar silnika suchego — 330 kG.

Rozruch silnika odbywa się za pomocą rozrusznika pneumatycznego, którego rolę spełnia mały silnik turbinowy **AI-9**.

Cztery silniki dwuprzepływowe **NK-8** konstrukcji N. D. Kuzniecowa napędzają międzykontynentalny samolot pasażerski Il-62.

**Silnik NK-8-4** wyposażony jest w 3-stopniowy wentylator, 8-stopniową sprężarkę, pierścieniową komorę spalania, jednostopniową turbinę napędzającą sprężarkę, 2-stopniową turbinę do napędu wentylatora, dyszę wylotową oraz odwracacz ciągu. Silniki parami zamocowane są do kadłuba w tylnej jego części i zawieszane na amortyzatorach. Między silnikami i kadłubem znajdują się przeciwpożarowe przegrody tytanowe.



6. Silnik dwuprzepływowy AI-25

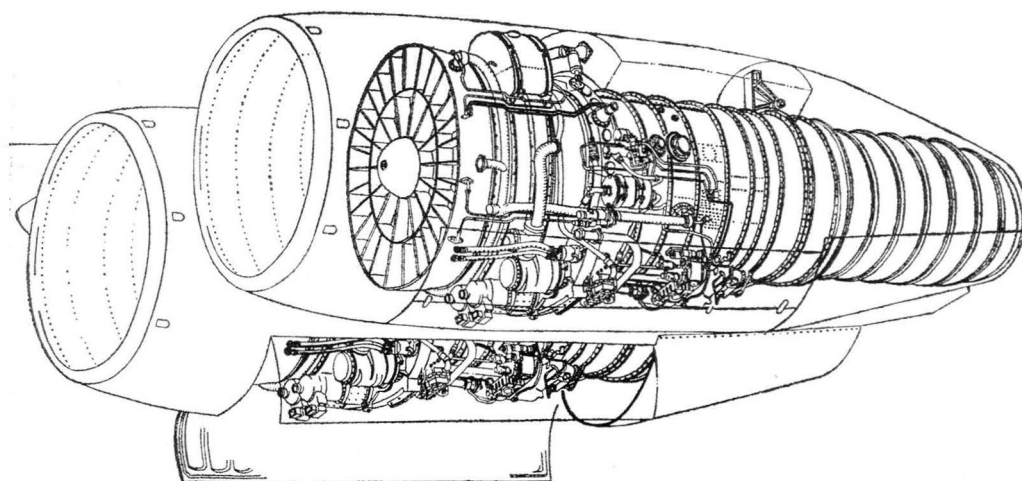


Tablica 2. Współczesne radzieckie silniki odrzutowe

Dane techniczne	Oznaczenie silnika							
	AI-25	RD-3M-500	D-20P	D-30P	D-30K	NK-8	NK-144	
Konstruktor	A. G. Iwczenko	A. A. Mikulin Zubiec	P. A. Solowjow			N. D. Kuzniecowa		
Ciąg startowy [kG]	1500	9500	5400	6800	11 500	10 500	13 000	
Prędkość obrotowa, startowa [obr/min]	16 300	4700	11 700	11 600				
Jednostkowe zużycie paliwa, startowe [kG/KGh]	0,59	1,00		0,600	0,500	0,59		
Ciąg nominalny [kG]	1120	7650		5000		8850		
Jednostkowe zużycie paliwa, nominalne [kG h]	0,57	0,90	0,78*	0,77**		0,59		
Ciężar silnika [kG]	330	2310	1470	1520	2150	2400	2840	
Długość silnika [mm]	1943	5080	3304	3983	4610	5100	5200	
Średnica silnika [mm]	896	1370	976	1050	1560	1442	1500	
Zastosowanie	samolot Jak-40	samolot Tu-104	samolot Tu-124	samolot Tu-134		samolot Il-62	samolot Tu-144	

\* Na wysokości 10 000 m

\*\* Na wysokości 11 000 m przy  $Ma=0,8$



7. Silniki dwuprzepływowe NK-8 zabudowane w gondolach

Ciąg startowy jednego silnika 10 500 kG, stosunek wydatków 2 : 1.

Do najnowszego samolotu konstrukcji Tupolewa Tu-154 w biurze konstrukcyjnym Kuzniecowa skonstruowano silnik dwuprzepływowy NK-8-2. Na samolocie są trzy takie silniki umieszczone w tylnej części kadłuba. Ciąg startowy każdego – 9500 kG, jednostkowe zużycie paliwa 0,58 kG/kG. Nominalny ciąg na wysokości 11 000 m przy prędkości lotu 900 km/h – 2650 kG, jednostkowe zużycie paliwa 0,79 kG/kG. Boczne silniki wyposażone są w odwracacze ciągu. Trwałość całkowita silnika

10 000 h, pierwszy przegląd po 2000 h (z perspektywą podwyższenia do 5000 h). Hałas wytwarzany przez silniki w warunkach startowych nie przekracza 100 decybeli.

Również w tym biurze powstał dwuprzepływowy silnik NK-144 o ciągu 13 000 kG do napędu naddźwiękowego samolotu pasażerskiego Tu-144. Silnik ma 5-stopniową sprężarkę niskiego ciśnienia, 11-stopniową sprężarkę wysokiego ciśnienia o ogólnym sprężu 15 : 1, pierścieniową komorę spalania, jednostopniową turbinę wysokiego ciśnienia i dwustopniową turbinę niskiego ciśnienia.

*Ze względu na losowy charakter przebiegu technicznej obsługi samolotów planowanie obsługi metodami tradycyjnymi jest utrudnione. Problem ten rozwiązuje metoda planowania oparta na teorii masowej obsługi (teorii kolejek). W artykule przedstawiono zasady teorii masowej obsługi w odniesieniu do technicznej obsługi samolotów i przytoczono przykład jej zastosowania do konkretnego przypadku.*

# ZASTOSOWANIE TEORII MASOWEJ OBSŁUGI DO TECHNICZNEJ OBSŁUGI SAMOLOTÓW

Artykuł dyskusyjny

Za obsługę techniczną samolotu uważa się wszystkie zabiegi techniczne wykonywane podczas jego eksploatacji, z wyjątkiem obsługi startowej, tj. obsługi wykonywanej na płycie przeddworcowej. Tak rozumiana obsługa techniczna dzieli się na:

- obsługę planowaną,
- obsługę nieplanowaną.

Obsługa planowana jest przeprowadzana bez względu na stan techniczny samolotu i zakres jej, zależny od liczby godzin wylatanych przez samolot, określa regulamin obsługi, np. obsługa po  $50 \pm 10$  godzinach lotu,  $200 \pm 10$  godzinach lotu, po  $1000 \pm_{-100}^{+200}$  godzinach lotu itp. W czasie tej obsługi usuwa się również wszystkie wykryte niesprawności samolotu.

Obsługa nieplanowana jest przeprowadzana wtedy, gdy stan techniczny samolotu nie pozwala na wykonanie lotu, a nie przypada jeszcze obsługa planowana, gdyż samolot nie wylatał niezbędnej liczby godzin lotu od ostatniej obsługi planowanej. Samolot musi być obsłużony dodatkowo i postój jego w bazie obsługi jest nieplanowany.

Samoloty komunikacyjne wykonują loty zgodnie z rozkładem. Czas lotu na poszczególnych odcinkach sieci linii komunikacyjnych jest praktycznie wartością stałą i można by dokładnie określić harmonogram napływu zgłoszeń samolotów do obsługi technicznej. Tak jednak nie jest. Spodziewaną regularność komplikuje występowanie obsługi nieplanowanej, której konieczność stwierdza się zwykle w czasie obsługi startowej samolotu (na płycie przeddworcowej).

Na ogólną liczbę zabiegów obsługowych, planowanych i nieplanowanych razem, przypada od 10% do 40% zabiegów nieplanowanych. Udział ten zależny jest przede wszystkim od typu samolotu (jego konstrukcji) i regulaminu, według którego wykonywana jest obsługa planowana. Im częściej wykonywana jest obsługa planowana, tym mniej występuje nieplanowanych obsług, i odwrotnie.

Wystąpienie obsługi nieplanowanej jest zdarzeniem losowym. Ono to w dowolnej chwili eliminuje z lotów samolot i uniemożliwia zrealizowanie zaplanowanej liczby godzin lotu na tym samolocie, a w końcowym efekcie uniemożliwia dotrzymanie zaplanowanego terminu wykonania najbliższej planowanej obsługi, bo

samolot do tego terminu nie wylata odpowiedniej liczby godzin. Czas trwania obsługi planowanej też ma charakter zmiennej losowej, bowiem zwykle w czasie trwania obsługi usuwa się niesprawności wykryte w trakcie obsługi. Czas trwania obsługi nieplanowanej z samej istoty jest zmienną losową. Tak więc i termin zakończenia obsługi, tak planowanej jak i nieplanowanej, jest również zdarzeniem losowym.

Na podstawie powyższych rozważań nie należy sądzić, że planowanie obsługi technicznej samolotów jest w ogóle niemożliwe. Jest ono niemożliwe przy użyciu metod tradycyjnych. Poniżej omówiona zostanie dla celów planowania i organizacji obsługi technicznej samolotów metoda, która wykorzystuje rozwijającą się coraz bardziej dyscyplinę matematyczną, zwaną teorią masowej obsługi (przez niektórych autorów określaną mianem teorii kolejek).

## Zasady teorii masowej obsługi

Dostarczanie samolotów do bazy obsługi określa się krótko strumieniem zgłoszeń. Może być on opisany pewną funkcją  $X(t)$ , określającą liczbę samolotów wymagających obsługi w przedziale czasu  $0, t$ . Funkcja  $X(t)$  jest zmienną losową dla każdej wartości  $t$  i jej cechą szczególną jest to, że przyjmuje ona tylko wartości całkowite  $0, 1, 2, \dots, k$ , gdzie  $k$  jest liczbą całkowitą. Zgłoszenie samolotów do bazy obsługi ma charakter tzw. strumienia najprostszego. Pełne określenie najprostszego strumienia daje prawdopodobieństwo  $V_k(t)$ , tzn. prawdopodobieństwo, że w czasie  $0, t$  nadejdzie  $k$  zgłoszeń:

$$V_k(t) = \frac{(\lambda \cdot t)^k}{k!} e^{-\lambda \cdot t} \quad (k = 0, 1, 2, \dots)$$

skąd wynika, że dla najprostszego strumienia liczba zgłoszeń w przedziale czasu  $t$  przebiega zgodnie z rozkładem Poissona. Charakterystyka najprostszego strumienia będzie znana, jeśli podana będzie wielkość  $\lambda$  zwana intensywnością strumienia. Intensywność strumienia jest to przeciętna liczba zgłoszeń nadchodzących do bazy obsługi w ciągu jednostki czasu w stosunku do jednego samolotu.

Sama obsługa samolotu w bazie trwa pewien czas. Jest to też zmienna losowa i może być opisana za pomocą

dystrybutanty. Jeśli czas obsługi oznaczy się przez  $\gamma$ , to pełną jego charakterystyką będzie dystrybutanta:

$$F(t) = P\{\gamma \leq t\} \quad \text{gdzie } t \geq 0$$

Dystrybutanta ta ma postać:

$$F(t) = 1 - e^{-vt}$$

ozn. występuje wykładniczy rozkład czasu, gdzie  $v$  nazywa się intensywnością obsługi, przy czym  $\frac{1}{v}$  jest średnim czasem obsługi samolotu.

W bazie technicznej obsługi samolotów jest  $n$  stanowisk obsługi. Na każdym stanowisku pracuje jedna brygada obsługowa. Wychodząc z obliczenia prawdopodobieństwa przejścia bazy obsługi ze stanu  $i$ , kiedy jest  $i$  samolotów w obsłudze, do stanu  $k$  w ciągu czasu  $\Delta t$ , tj.  $P_{ik}(\Delta t)$  z równania:

$$P_k(t + \Delta t) = P_i(t) P_{ik}(\Delta t)$$

przez układ równań różniczkowych, następnie jednorodny układ zwykłych liniowych równań różniczkowych, dochodzi się do obliczenia następujących prawdopodobieństw:

● prawdopodobieństwo, że w bazie obsługi znajduje się  $k$  samolotów dla przypadku, gdy  $k$  nie przekracza liczby stanowisk obsługi:

$$P_k = \frac{m! \left(\frac{\lambda}{v}\right)^k}{k! (m-k)!} P_0 \quad \text{dla } 1 \leq k \leq n$$

● prawdopodobieństwo, że w bazie obsługi znajduje się  $k$  samolotów, dla przypadku gdy  $k$  jest większe od liczby stanowisk obsługi:

$$P_k = \frac{m \left(\frac{\lambda}{v}\right)^k}{n^k - n! (m-k)!} P_0 \quad \text{dla } n < k \leq m$$

● prawdopodobieństwo, że w bazie obsługi znajduje się  $k$  samolotów dla przypadku gdy  $k = 0$ :

$$P_0 = \left[ \frac{m! \left(\frac{\lambda}{v}\right)^k}{k! (m-k)!} + \frac{m! \left(\frac{\lambda}{v}\right)^k}{n^k - n! (m-k)!} \right]^{-1}$$

Za pomocą obliczonych prawdopodobieństw można określić:

— średnią liczbę samolotów oczekujących na początek obsługi (średnia długość kolejki):

$$E_1 = \sum_{k=n+1}^m (k-n) P_k$$

— współczynnik przestoju obsługiwanego samolotu:

$$\frac{E_1}{m} = \frac{1}{m} \sum_{k=n+1}^m (k-n) P_k$$

— średnią liczbę samolotów znajdujących się w bazie obsługi:

$$E_2 = \sum_{k=0}^m k P_k$$

— średnią liczbę wolnych stanowisk obsługi:

$$E_3 = \sum_{k=0}^n (n-k) P_k$$

— współczynnik przestoju stanowiska obsługi:

$$\frac{E_3}{n} = \frac{1}{n} \sum_{k=0}^n (n-k) P_k$$

— prawdopodobieństwo, że liczba samolotów znajdujących się poza bazą obsługi (sprawnych do lotu) jest mniejsza od pewnej liczby  $N$ :

$$P < N = 1 - \sum_{k=N}^m P_k$$

### Zastosowanie wzorów teorii masowej obsługi i wyniki obliczeń

Aby zastosować podane wzory, trzeba znać:

- intensywność strumienia zgłoszeń samolotów do bazy  $\lambda$ ,
- intensywność obsługi w bazie  $v$ .

Te dwa parametry charakteryzują warunki techniczno-organizacyjne, w jakich pracuje przedsiębiorstwo komunikacji lotniczej. Określić je można na podstawie danych statystycznych. Autor niniejszego artykułu badał w okresie dwu miesięcy napływanie zgłoszeń samolotów do bazy i uzyskał następujące dane:

Liczba zgłoszeń w ciągu doby	Liczba przypadków	$a \times b$	Średnia liczba zgłoszeń
$a$	$b$	$c$	$d$
2	1	2	$\frac{280}{50} = 5,6$
3	6	18	
4	7	28	
5	13	65	
6	9	54	
7	7	49	
8	2	16	
9	3	27	
10	1	10	
11	1	11	
Razem	50	280	

Stan samolotów w tym czasie wynosił  $m = 30$ . Stąd intensywność strumienia:

$$\lambda = \frac{5,6}{30} = 0,187$$

W tym samym okresie czasu badano intensywność obsługi.

Średni czas obsługi jednego samolotu wyniósł  $\gamma = 0,436$  doby. Stąd intensywność obsługi wyniosła:

$$v = \frac{1}{\gamma} = 2,3 \frac{1}{\text{doba}}$$

Dla takich wartości strumienia zgłoszeń i intensywności obsługi zastosowanie wzorów teorii masowej obsługi daje następujące wyniki:



Dla stanowisk obsługi

$n = 3$

$k$	$P_k/P_0$	$P_k$	$k P_k$	$k-3$	$(k-3) P_k$	$3-k$	$(3-k) P_k$	$\frac{3!}{k!(30-k)!}$	$\frac{3!}{3^{k-3} 3!(30-k)!}$	$\left(\frac{\lambda}{\nu}\right)^k$
0	1,000	0,076	0	—	—	3	0,228	$1,00 \times 10^0$	—	$1,00 \times 10^0$
1	2,440	0,185	0,185	—	—	2	0,370	$3,00 \times 10^1$	—	$8,13 \times 10^{-2}$
2	2,870	0,218	0,436	—	—	1	0,218	$4,35 \times 10^2$	—	$6,60 \times 10^{-3}$
3	2,180	0,166	0,498	0	0	0	0,000	$4,06 \times 10^2$	—	$5,37 \times 10^{-4}$
4	1,600	0,122	0,488	1	0,122	—	—	—	$3,66 \times 10^{-1}$	$4,37 \times 10^{-5}$
5	1,120	0,085	0,425	2	0,170	—	—	—	$3,16 \times 10^{-2}$	$3,55 \times 10^{-6}$
6	0,760	0,058	0,348	3	0,174	—	—	—	$2,46 \times 10^{-3}$	$2,88 \times 10^{-7}$
7	0,494	0,038	0,266	4	0,152	—	—	—	$2,11 \times 10^{-4}$	$2,34 \times 10^{-8}$
8	0,308	0,023	0,184	5	0,115	—	—	—	$1,61 \times 10^{-5}$	$1,90 \times 10^{-9}$
9	0,184	0,014	0,126	6	0,084	—	—	—	$1,19 \times 10^{-6}$	$1,55 \times 10^{-1}$
10	0,105	0,008	0,080	7	0,056	—	—	—	$8,32 \times 10^{-8}$	$1,26 \times 10^{-11}$
11	0,057	0,004	0,044	8	0,032	—	—	—	$5,55 \times 10^{-9}$	$1,02 \times 10^{-12}$
12	0,029	0,002	0,024	9	0,018	—	—	—	$3,52 \times 10^{-11}$	$8,30 \times 10^{-14}$
Σ	13,147	0,999	3,104	—	0,000	—	0,816	—	—	—

Dla stanowisk obsługi

$n = 4$

$k$	$P_k/P_0$	$P_k$	$k P_k$	$k-4$	$(k-4) P_k$	$4-k$	$(4-k) P_k$	$\frac{3!}{k!(30-k)!}$	$\frac{3!}{4^{k-4} 4!(30-k)!}$	$\left(\frac{\lambda}{\nu}\right)^k$
0	1,000	0,091	0,000	—	—	4	0,364	$1,00 \times 10^0$	—	$1,00 \times 10^0$
1	2,440	0,223	0,223	—	—	3	0,669	$3,00 \times 10^1$	—	$8,13 \times 10^{-2}$
2	2,870	0,263	0,526	—	—	2	0,526	$4,35 \times 10^2$	—	$6,60 \times 10^{-3}$
3	2,180	0,199	0,597	—	—	1	0,199	$4,06 \times 10^2$	—	$5,37 \times 10^{-4}$
4	1,195	0,109	0,436	0	0,000	0	0,000	$2,74 \times 10^3$	—	$4,37 \times 10^{-5}$
5	0,632	0,058	0,290	1	0,058	—	—	—	$1,78 \times 10^{-2}$	$3,55 \times 10^{-6}$
6	0,320	0,029	0,174	2	0,058	—	—	—	$1,11 \times 10^{-3}$	$2,88 \times 10^{-7}$
7	0,156	0,014	0,098	3	0,042	—	—	—	$6,68 \times 10^{-6}$	$2,34 \times 10^{-8}$
8	0,073	0,007	0,056	4	0,028	—	—	—	$3,84 \times 10^{-7}$	$1,90 \times 10^{-9}$
9	0,033	0,003	0,027	5	0,015	—	—	—	$2,11 \times 10^{-8}$	$1,55 \times 10^{-10}$
10	0,014	0,001	0,010	6	0,006	—	—	—	$1,11 \times 10^{-9}$	$1,26 \times 10^{-11}$
Σ	10,919	0,999	2,444	—	0,000	—	1,758	—	—	—

k	$P_k/P_0$	$P_k$	$k P_k$	k-5	$(k-5) P_k$	5-k	$(5-k) P_k$	$\frac{30!}{k!(30-k)!}$	$\frac{30!}{5(k-5)!(30-k)!}$	$\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^k$
0	1,000	0,095	0,000	—	—	5	0,475	—	—	$1,00 \times 10^0$
1	2,440	0,232	0,232	—	—	4	0,928	—	—	$8,13 \times 10^{-2}$
2	2,870	0,273	0,546	—	—	3	0,819	—	—	$6,60 \times 10^{-3}$
3	2,180	0,207	0,621	—	—	2	0,414	—	—	$5,37 \times 10^{-4}$
4	1,195	0,113	0,452	—	—	1	0,113	—	—	$4,37 \times 10^{-5}$
5	0,506	0,048	0,240	0	0,000	0	0,000	—	—	$3,55 \times 10^{-6}$
6	0,205	0,020	0,120	1	0,020	—	—	—	$7,13 \times 10^5$	$2,88 \times 10^{-7}$
7	0,080	0,008	0,056	2	0,016	—	—	—	$3,42 \times 10^6$	$2,34 \times 10^{-8}$
8	0,030	0,003	0,024	3	0,009	—	—	—	$1,57 \times 10^7$	$1,90 \times 10^{-9}$
9	0,010	0,001	0,009	4	0,004	—	—	—	$6,91 \times 10^7$	$1,55 \times 10^{-10}$
Σ	10,516	0,999	2,300	—	0,049	—	2,749	—	—	—

Z powyższych obliczeń najważniejsze wyniki przedstawia się następująco:

Wyszczególnienie	Liczba stanowisk obsługi		
	n = 3	n = 4	n = 5
Średnia liczba samolotów oczekujących na początek obsługi — średnia długość kolejki	0,923	0,211	0,049
Średnia liczba samolotów znajdujących się w bazie obsługi	3,104	2,444	2,300
Średnia liczba wolnych stanowisk obsługi	0,816	1,753	2,749
Liczba samolotów będących poza bazą obsługi z prawdopodobieństwem 0,998 (liczba samolotów sprawnych)	18	20	21

Dają one ilościowe ujęcie zależności między wielkością bazy obsługi a, ogólnie mówiąc, wykorzystaniem posiadanej liczby samolotów, tj. materiał do analizy ekonomicznej, na podstawie której możliwe będzie podjęcie właściwej decyzji dotyczącej określenia wielkości bazy obsługi dla 30 samolotów. Przedstawiona metoda pozwala, jak widać, w sposób dokładny znaleźć interesujące zależności i dlatego przewyższa, zdaniem autora, tradycyjne metody.

## INŻYNIEROWIE I TECHNICY

interesujący się radioelektroniką i telekomunikacją, w szczególności sprzętem i urządzeniami elektronicznymi, układami i systemami telekomunikacyjnymi, elektroniczną techniką pomiarową oraz elektronicznymi elementami i zespołami automatyki i techniki obliczeniowej, znajdują aktualne materiały w tym zakresie w miesięczniku PRZEGLĄD TELEKOMUNIKACYJNY — organie Sekcji Elektroniki i Telekomunikacji SEP.

Oprócz publikacji artykułów naukowo-technicznych czasopismo prowadzi następujące działy:

- Przegląd wydawnictw,
- Wiadomości z kraju i ze świata,
- Wynalazczość — patenty — wynalazcy,
- Z kroniki przemysłowej,
- Z kroniki łączności,
- Z annałów telekomunikacji,
- Konferencje — wystawy — targi,
- Z życia stowarzyszeniowego.

Prenumeratę PRZEGLĄDU TELEKOMUNIKACYJNEGO (roczną — 144 zł, półroczną — 72 zł, kwartalną — 36 zł), jak również sprzedaż zeszytów pojedynczych, bieżących i archiwalnych, prowadzi Zakład Kolportażu WCT NOT — Warszawa, ul. Mazowiecka 12, konto PKO nr 1-9-121697, tel. 26-80-16.

Członkowie stowarzyszeń naukowo-technicznych NOT, nauczyciele i studenci korzystają z prenumeraty ulgowej (rabat 33%).

Adres redakcji: Warszawa, ul. Barbary 2, tel. 28-71-70.

# Gustaw Andrzej Mokrzycki

G. A. Mokrzycki! Kto z nas — inżynierów lotniczych ze starszego pokolenia studiujących na Politechnice Warszawskiej w latach trzydziestych — nie pamięta tego profesora. Robiliśmy u niego prace przejściowe i dyplomowe z budowy płatowców, czasem razem uczyliśmy się rozwiązywać zawile problemy mechaniki lotu — a zawsze łączyły profesora ze studentami więzy prawdziwej życzliwości i bliskiej wzajemnej przyjaźni.

Profesora Mokrzyckiego zawsze interesowały zagadnienia naukowe, którym poświęcał swój czas wolny od pracy dydaktycznej. W miarę upływu lat jego publiczność naukowa nabierała ciężaru gatunkowego i obecnie profesor Mokrzycki jest uczonym o światowej sławie.

Profesor Mokrzycki opuścił Polskę we wrześniu 1939 r. — ewakuowany z Warszawy wraz z innymi specjalistami lotniczymi — po czym po wojnie osiadł w Kalifornii.

Redakcja TLiA, która od dawna pragnęła przedstawić swym Czytelnikom życie oraz działalność polskiego profesora i uczonego — obecnie ma możliwość zrealizować to zamierzenie. Drukowaną poniżej biografię Profesora opracował jego były student i asystent, obecnie jeden z redaktorów TLiA.

Gustaw Andrzej Mokrzycki urodził się 1 października 1894 r. we Lwowie. Już w szkole średniej wykazywał zainteresowania naukowe studiując filozofię, fizykę i astrofizykę — w zakresie znacznie szerszym niż tego wymagał program szkoły. W klasie szóstej G. A. Mokrzycki zaczął opracowywać zbiór zadań fizycznych i pracę tę kontynuował później na Politechnice. Niestety, dzieło to nie znalazło wydawcy.

W szesnastym roku życia wstąpił na Wydział Mechaniczny Politechniki Lwowskiej. Uczelnia ta stwarzała wówczas atmosferę sprzyjającą rozbudzaniu wśród studentów zamiłowania do studiów badawczych i naukowych. Matematykę wykładali profesorowie Dziwiński, Krygowski i Botcher, geometrii nauczał — późniejszy premier — prof. K. Bartel, wykłady z mechaniki prowadził prof. M. T. Huber.

Już na pierwszym roku Politechniki G. A. Mokrzycki zaczął studiować teorię względności i w swej bibliotece zgromadził kilkadziesiąt książek z tego zakresu. Wynikiem tych studiów i zgłębiania wiedzy filozoficznej była później praca z dziedziny filozofii przyrody pt. „Relativisierung des Kausalitätsbegriffes”, wydana w 1922 r. w Lipsku przez O. Hillmana w nakładzie 5000 egzemplarzy.

Później o swym młodzieńczym dziele profesor Mokrzycki wypowiedział się następująco:

*„Pracę tę uważam za jeden z czterech moich najważniejszych przyczynków naukowych. O ile wiem, moja praca była pierwsza, która zwróciła uwagę na rewolucyjną zmianę, którą teoria względności wprowadza do teorii poznania i jej fundamentalnego prawa przyczynności i skutku. W następnych latach inni autorzy przyszlizli do podobnych wniosków i obecnie jest ten pogląd ogólnie przyjęty”.*

Nadeszła I wojna światowa. Od 1915 r. G. A. Mokrzycki odbywał służbę w lotnictwie austriackim. W 1918 r. służył już w lotnictwie polskim, wspólnie z asami powietrznymi Bastyrem i Stecem.

Po ukończeniu Politechniki władze wojskowe kierują inż. Mokrzyckiego do Paryża na roczną specjalizację w École Supérieure National d'Aeronautique.

Równolegle z zajęciami szkolnymi rozpoczął inż. Mokrzycki pracę badawczą w dziedzinie tarcia wewnętrznej chmur i mgły. Praktykował wówczas w Collège de France u znanego specjalisty prof. L. Brillouin. Po powrocie do Warszawy inż. Mokrzycki wykańcza pracę w Laboratorium Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego (które wówczas prowadził prof. Pieńkowski), po czym drukuje ją w 1926 r. w paryskim Journal de physique pt. „Le coefficient de viscosité des brouillards”.

Z danych doświadczeń ustalono w tej rozprawie wzory dobrze zgadzające się z teoretycznymi pracami z dziedziny kolloidów ogłoszonymi przez Einsteina i Smoluchowskiego. Praca ta może mieć zastosowanie praktyczne do określenia liczby Reynoldsa podczas lotu w chmurach.

Po powrocie z Paryża inż. Mokrzycki i mjr S. Stec pracują w Warszawie w Wydziale Technicznym Departamentu Lotnictwa. Zajmują się tam techniczną organizacją lotnictwa wojskowego. Następnie dowództwo wojskowe powierza inż. Mokrzyckiemu zorganizowanie Szkoły Mechaników Lotniczych w Bydgoszczy, której zostaje pierwszym komendantem.

Po wyjściu z czynnej służby wojskowej inż. Mokrzycki obejmuje stanowisko dyrektora technicznego fabryki „Samolot” w Poznaniu, gdzie budowano z licencji francuskie samoloty szkolne Hanriot. W biurze konstrukcyjnym — pod kierownictwem inż. Bartla — projektowano polskie prototypy. W fabryce tej inż. Mokrzycki wprowadził w produkcji naukową organizację według amerykańskich wzorów\* co przyniosło wielki sukces, gdyż przy stosunkowo małej liczbie robotników budowano jeden samolot dziennie, ogromnie zmniejszając koszty produkcji. W tymże okresie — w latach 1924/1925 — inż. Mokrzycki prowadzi zleczone wykłady z lotnictwa na Uniwersytecie Poznańskim, zaś wieczorami pracuje w laboratorium fizycznym prof. Pęczalskiego. Wyniki badań znalazły się w dwóch pracach, które zostały opublikowane w Comptes Rendu de l'Academie de France. Jedna praca odnosiła się do eutektyków powstających w temperaturze łuku elektrycznego. Tematem drugiej pracy były bardzo cienkie filmy i ich pewne właściwości fizyczne.

Wymieńmy polskie publikacje inż. G. A. Mokrzyckiego z tego okresu:

„ABC lotnicze”, wyd. Altenberga, Lwów 1920,

„Opis budowy płatowców”, wyd. Wojskowego Instytutu Wydawniczego 1921

„Rzut oka na współczesne lotnictwo”, Bydgoszcz 1922

„Lotnictwo zachodnie a nasze”, wyd. Komisji Ligi Obrony Powietrznej Państwa, Poznań 1925

„Teoria i budowa samolotów” (3 tomy), wyd. Komisji Wojewódzkiej LOPP, Poznań 1926.

W roku 1926 przenosi się profesor Mokrzycki z Poznania do Warszawy. Obejmuje zleczone wykłady z lotnictwa w Politechnice Warszawskiej.

I tu spotyka się — już jako kolega — z prof. M. T. Huberem, którego w przyszłości skłoni do podjęcia wykładów ze statyki lotniczej.

W ogóle kontakty z prof. Huberem miały poważny wpływ na prof. Mokrzyckiego. I jak napisze w ćwierć wieku później — wkrótce po zgonie znakomitego uczonego — „...każda myśl o Huberze przypomina mi jego niezachwianą wiarę w ewolucję i postęp człowieka... wiarę w triumf wynikający z długiego, żmudnego wysiłku...”. I idąc w ślady prof. Hubera Gustaw Andrzej Mokrzycki uczy się, studiuje, bada i wzbogaca ludzką wiedzę licznymi artykułami, rozprawami i pracami naukowymi. Dcn.

\* Organizacja fabryki „Samolot” została opisana w książce wydanej przez ówczesny Instytut Naukowej Organizacji Pracy.



## *Kilka uwag na temat artykułu* **„NIECO O TERMINOLOGII KOSMONAUTYCZNEJ”**

Nie ulega wątpliwości, że terminologia astronautyczna stosowana w krajowych publikacjach technicznych wymaga uporządkowania. Jednak przy podejmowaniu tego rodzaju prób należy unikać dosłowności w interpretowaniu poszczególnych określeń, dbając równocześnie o ich zgodność z ogólnie przyjętymi definicjami, a także w miarę możliwości o zgodność z określeniami przyjętymi w językach obcych.

Niestety wymagań tych nie spełnia artykuł dra inż. A. Marksa „Niec o terminologii kosmonautycznej” (Technika Lotnicza i Astronautyczna, 1969, nr 8–9) i może dlatego trudno zgodzić się ze stwierdzeniami i propozycjami zawartymi w tym artykule.

I tak, potępione przez autora określenie „pojazd kosmiczny” jest praktycznie rzecz biorąc jedynym jako tako trafnym ogólnym określeniem kosmicznych obiektów wysyłanych z Ziemi. Proponowane przez autora określenie „aparatus kosmiczny” jest nie do przyjęcia ze względu na definicję słowa „aparatus” oraz ze względu na fakt, że słowo to w języku polskim wychodzi z użytku. Można się tu powołać chociażby na „Terminologię techniczną” M. Mazura, gdzie na str. 160 czytamy, że „...nazwa 'aparatus' została zastąpiona przez 'przrzad'. Siłą tradycji utrzymuje się tylko nazwa 'aparatus fotograficzny’”. Jeżeli chodzi o definicję słowa „aparatus” („przrzad”), to jak wiadomo rozumie się pod nim niezbyt duże urządzenie o złożonej, zwartej budowie, służące do wykonywania określonego zadania. Przy najlepszych chęciach trudno tę definicję odnieść do jakiegokolwiek pojazdu kosmicznego, gdyż pojazdy te zawierają szereg przrzadów i służą b. często do wykonywania różnych zadań, tym bardziej jeżeli są to tzw. satelity techniczne (Application Technology Satellites) przeznaczone do wypróbowywania nowych przrzadów, urządzeń i materiałów, a także metod pomiarowych i badawczych.

Nie jest zgodne z rzeczywistością twierdzenie, jakoby określenie „space vehicle” zostało w krajach anglosaskich zarzucone. Z określeniem tym można spotkać się jeszcze obecnie w każdym anglosaskim czasopiśmie czy wydawnictwie, które porusza zagadnienia astronautyczne (np. czasopismo Flight International z 20 stycznia 1969 r., str. 306, 307, 308, z 27 stycznia 1969 r., str. 344 itd., wydawnictwo „Jane's all the world aircraft”, 1968–1969, rozdz. „Guided missiles and space vehicles”), przy czym używane jest ono w odniesieniu zarówno do pojazdów kosmicznych, jak i rakiet nośnych (i wojskowych), urządzeń typu „pogo” itp.

Również w języku niemieckim jest powszechnie stosowana nazwa „Raumfahrzeug”, a więc dosłownie „pojazd kosmiczny”, a także „Raumfahrt” – „jazda kosmiczna”.

Oczywiście, że określenie „pojazd” jest w tym przypadku pewnego rodzaju przenośnią, ale taką samą przenośnią jest akceptowany przez dra inż. A. Marksa „statek kosmiczny”, bowiem nazwa „statek” oznacza obiekt zachowujący w sposób naturalny stateczność, tj. określone położenie, w pewnym ośrodku ciągłym, jak woda czy powietrze. Natomiast w przypadku pojazdów kosmicznych nie można mówić o naturalnej stateczności, gdyż wskutek braku ośrodku ciągłego określone położenie pojazdu utrzymać można, jeżeli to jest potrzebne, jedynie w sposób sztuczny, za pomocą specjalnych urządzeń, jak np. masa wirująca lub dysze sterujące.

Autor twierdzi, że żaden pojazd kosmiczny, nawet satelita stacjonarny, nie może być nazwany „stacją”, ponieważ nie stoi on w jednym miejscu. Jest to chyba jednak zbyt dosłowna interpretacja słowa „stacja”, co może nawet doprowadzić do wniosku, że nazwa ta jest nieuzasadniona również w stosunku do stacji naziemnych, które pozostają w stałym miejscu tylko w odniesieniu do Ziemi, podobnie zresztą jak satelity stacjonarne. Słuszniejszą rzeczą jest tu brać pod uwagę przede wszystkim funkcje, jakie ma spełniać dany obiekt.

Oczywiście, nie ma celu nazywać „stacją” pojazdu przeznaczony do badania planet czy przestrzeni międzyplanetarnej, gdyż daleko trafniejsze jest tu określenie „sonda”. Również do satelitów Ziemi mających na celu prowadzenie określonego rodzaju badań, jak np. obserwacja gwiazd lub obserwacja Słońca, nie ma potrzeby stosowania nazwy „stacja”, ponieważ można je nazwać obserwatorium astronomicznym czy obserwatorium słonecznym. Natomiast nazwa „stacja” nadaje się do dużych załogowych satelitów Ziemi, które dr inż. A. Marks proponuje nazwać generalnie „bazami satelitarnymi”. Istotną przy tym rzeczą jest to, że satelity poruszają się po stałych orbitach, w związku z czym nad danym punktem Ziemi przelatują w ściśle określonym czasie. Dzięki temu będą one w przyszłości spełniać w sposób dosłowny rolę stacji przesiadkowych w drodze np. na Marsa. (Do stacji tych astronauty będą dowożeni za pomocą specjalnych bezskrzydłowych pojazdów z siłą nośną umożliwiającą powrót na Ziemię lotem ślizgowym). Określenie „stacja” może być również stosowane w odniesieniu do załogowych satelitów Ziemi przeznaczonych do wykonywania zadań naukowych o różnorodnym charakterze. W przypadku tego typu satelitów trafniejsze jest określenie „stacja” (obok „laboratorium”) od nazwy „baza”. Poza tym z powodzeniem można nazwać „stacją przekątnikową” mający pozostać na orbicie Marsa człon pojazdu „Viking”, ponieważ będzie on przekazywał na Ziemię sygnały odbierane z członu, który wylądował na powierzchni planety.

Nawiasem należy tu jeszcze dodać, że poprawniejsza wydaje się nazwa „baza (lub stacja) orbitalna”, nie zaś „baza satelitarna”, ponieważ ta pierwsza określa w sposób bardziej bezpośredni rodzaj bazy oraz jest zgodna z nazwami stosowanymi w językach obcych, np. w języku angielskim mówi się „orbiting astronomical observatory”, „orbital laboratory” itp., w języku francuskim – „station orbitale”. Podobnie „ruch orbitalny”, zamiast „ruch satelitarny”.

Nie jest zrozumiałe, dlaczego autor twierdzi, że określenie np. „księżycowy” może dotyczyć tylko czegoś co pochodzi z Księżyca. Mówi się przecież „skafander kosmiczny”, „statek pełnomorski”, „balon stratosferyczny”, a poza tym „wyprawa afrykańska” (w znaczeniu wyprawy do Afryki), nawet „Scipio Afrykański”, który jak wiadomo nie pochodził z Afryki. Również w językach obcych używa się takich określeń, np. „Lunar Orbiter”, „Lunar Module”.

Od używanego przez dra inż. A. Marksa (a także przez dziennikarza) określenia „kosmonautyka” („kosmonaut”) bardziej godne zalecenia wydaje się – „astronautyka” („astronauta”). Ma ono za sobą pewną tradycję, gdyż było stosowane na długo zanim wystrzelono pierwszego satelitę, i jest bardziej na świecie rozpowszechnione niż „kosmonautyka”. Poza tym określenie „kosmonautyka” ma jedną zasadniczą wadę, a mianowicie jest utworzone ze słów zaczerpniętych z dwóch różnych języków – z greki i z łaciny.

Już niezależnie od artykułu dra inż. A. Marksa należy zwrócić uwagę na niecelowość dokonywania „podziału” astronautów w zależności od rodzaju podróży, jaką oni odbywają (np. określenie „selenonauca” lub jak chcą inni – „lunonauca”), ponieważ mogą powstać zupełnie niepotrzebnie duże trudności, gdy mowa będzie o astronautach leących np. na planetę Wenus („weneronauca”? A może „afrodytonauca”?).

Wzmianki wymaga również stosowane czasami określenie „człon” zamiast „stopień” rakiety. Nazwa „stopień” jest bezsprzecznie trafniejsza, gdyż oddaje stopniowość działania rakiety, tj. kolejne włączanie się silników rakiety. W innych językach używane są równoznaczne nazwy: w angielskim – „stage”, w niemieckim – „die Stufe”, we francuskim – „etage”.

▲ Z okazji jubileuszu 25-lecia PRL Order Sztandaru Pracy I klasy otrzymał minister Przemysłu Maszynowego Janusz Hryniewicz, zaś Krzyż Komandorski Orderu Odrodzenia Polski:

— wiceminister Przemysłu Maszynowego Jan Chyliński oraz  
— wiceminister Komunikacji Stanisław Mroczek.

▲ Został rozstrzygnięty „Plebiscyt 25-lecia PRL” rozpisany przez redakcję „Skrzydlatej Polski”.

1582 czytelników popularnego tygodnika głosowało w okresie od 25 maja do 25 czerwca br. na: lotnika, konstrukcję i wydarzenie lotnicze w ćwierćwieczu Polski Ludowej. W wyniku plebiscytu

— za najlepszego lotnika 25-lecia PRL został uznany E. Makula

— za najlepszą konstrukcję — samolot „Iskra”

— za najznaczniejsze wydarzenie uznano wprowadzenie samolotu odrzutowego Tu-134 do eksploatacji w PLL „Lot”. Między uczestników Konkursu rozlosowano wiele nagród ofiarowanych przez APRL, PLL „Lot” i redakcję „Skrzydlatej Polski”.

▲ Jan Wróblewski był najlepszym Europejczykiem w zawodach szybowcowych w Marfa (Teksas) o mistrzostwo USA. Na 80 startujących pilotów zajął 8 miejsce. Szybowcowym mistrzem USA został G. Moffat. Wróblewski wygrał jedną konkurencję przelotem na dystans 848 km (nowy rekord Polski). Startował na szybowcu HP-14. Ogółem w ciągu 53 godzin przeleciał 4000 km.

▲ Pilot A. Kmiotek zajął II miejsce w klasie otwartej w międzynarodowych zawodach szybowcowych w Orle, w Związku Radzieckim. W klasie standard III miejsce zajął K. Gorzkiewicz. Poza gospodarzami i Polakami w zawodach wzięły udział ekipy Bułgarii, NRD i Węgier.

▲ Na lotnisku Aeroklubu Grudziądzkiego w Lisich Kątach odbyły się IV Krajowe Zawody Szybowców Kobiet. W zawodach startowało 17 pilotek, w tym dwie z NRD i Węgier. Rozegrano siedem konkurencji. Zwycięstwo odniosły: L. Krzywonos i P. Majewska (obie z Warszawy). Na trzecim miejscu uplasowała się przedstawicielka NRD.

▲ Wielki sukces odniosła we Francji polska ekipa (w składzie ppor. Cierniak, sierż. Czerwonka, plut. Gugniewicz i sierż. Ligocki) w międzynarodowych zawodach spadochronowych 12 armii, lokując się na pierwszym miejscu w skoku grupowym. W zawodach brali udział przedstawiciele sił zbrojnych: Belgii, Bułgarii, Czechosłowacji, Francji, Hiszpanii, Holandii, Jugosławii, NRF, Polski, USA, Wielkiej Brytanii i Związku Radzieckiego. Indywidualnie sierż. Ligocki zdobył 1 srebrny i 2 brązowe medale.

▲ W skład prezydium sejmowej Komisji Komunikacji i Łączności weszli: E. Ujma (przewodniczący), S. Ceberek i E. Grochal (zastępcy).

▲ Na stanowisko dyrektora Zarządu Ruchu Lotniczego i Lotnisk Komunikacyjnych został powołany Zygmunt Burzym.

▲ Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji — przed zaplanowaną na dni 2 i 3 października br. konferencją naukowo-techniczną na temat lotnictwa komunikacyjnego dalekiego zasięgu — zorganizowało konferencję prasową. Przedstawiono na niej zagadnienia i aspekty ekonomiczne, handlowe oraz taktyczno-operacyjne lotnictwa dalekiego zasięgu.

▲ W nrze 32 „Skrzydlatej Polski” ukazał się pierwszy odcinek interesującej biografii pióra T. Królikiewicza poświęconej 50-leciu działalności aeroklubów.

▲ Na lotnisku we Wrocławiu oddano do użytku nowo wybudowany pawilon dworca lotniczego.

▲ Wielkopolska Milicja Obywatelska rozpoczęła kontrolę ruchu na drogach za pomocą śmigłowców, które wprowadził do służby Wydział Prewencji i Ruchu Drogowego Komendy Wojewódzkiej MO w Poznaniu.

▲ W kwietniu br. linie lotnicze „Interlot” wznioły najdłuższe na świecie połączenie lotnicze Moskwa-Hawana, które obsługiwać będą wielkie radzieckie samoloty Il-62 i Tu-114. Trasa nie wiedzie przez Algierię lecz via Rabat, dzięki czemu czas przelotu będzie o 2 godziny krótszy.

▲ „Aeroflot” obsługuje linie regularne o długości 500 tys. km. Jest to najdłuższa sieć linii lotniczych na świecie. Tylko w ruchu wewnętrznym przewoży w 1968 r. wyniosły 61 mln pasażerów. Przedsiębiorstwo przewozi dziennie od 350 do 450 tys. osób. Regularne loty „Aeroflotu” obsługuje 3,5 tys. lotników. Do 1970 r. w ZSRR zakończy się budowę 35 nowych dużych lotnisk oraz 200 o charakterze lokalnym. Planuje się otwarcie linii Moskwa-Singapur.

▲ CSA planują otwarcie w roku bieżącym połączenia na trasie Praga-Madryt. Samoloty CSA utrzymują obecnie stałe połączenia między Pragą a 51 miastami Europy, Azji i Afryki.

▲ Stany Zjednoczone i CSRS podpisały w Pradze nową umowę lotniczą. Jak podaje agencja CTK, przewiduje ona uruchomienie bezpośrednich linii łączących oba kraje. CSA planuje przedłużenie linii indyjskiej do Australii.

▲ Towarzystwo „Air France” zamówiło już 8 naddźwiękowych samolotów „Concorde”, które od 1974 r. wejdą do obsługi linii transatlantycznych. Lot z Paryża do Nowego Jorku będzie trwał ok. 2 i pół godz.

▲ Towarzystwo „Alitalia” ubiegało się o uzyskanie prawa lotów do Japonii ponad terytorium Związku Radzieckiego. Rozmowy prowadzone w tej sprawie pomiędzy rządami nie doprowadziły do pozytywnego wyniku.

▲ Japońskie linie lotnicze JAL uzyskały od rządu radzieckiego pozwolenie na przelot nad terytorium ZSRR i na otwarcie linii Tokio-Moskwa. Samoloty JAL rozpoczną rejsy na tej trasie w kwietniu 1970 r. O ile ostatnie osiągnięte porozumienie z francuskimi liniami lotniczymi „Air France”, linia ta zostanie przedłużona do Paryża.

▲ Trzy towarzystwa członkowskie IATA-KLM, SAS i „Swissair” — podpisały układ dotyczący standaryzacji wyposażenia samolotu Boeing 747. Samoloty tego typu zamówione przez wymienionych przewoźników będą identycznie wyposażone.

▲ W końcu 1970 roku Jugosławia będzie mieć 14 nowoczesnych portów lotniczych, z czego 11 w randze lotnisk międzynarodowych. Ostatnio otwarty został międzynarodowy port w Zadarze, obsługujący wybrzeże Adriatyku.

▲ Stolica Finlandii — Helsinki — otrzymała nowy port lotniczy, który przyjmie 1,5 mln pasażerów rocznie.

▲ Po raz pierwszy w obradach konferencji Międzynarodowego Związku Stowarzyszeń Pilotów Komunikacyjnych (IFALPA) wzięły udział piloci PLL „Lot” — E. Makula i J. Ziółkowski — jako obserwatorzy.

▲ W związku z uszkodzowaniem wypłaconym za samoloty zniszczone w Bejrucie przez komandosów izraelskich towarzystwa ubezpieczeń zamierzają wyłączyć ryzyko wojny z normalnych polis lotniczych. Ryzyko wojny byłoby ubezpieczane oddzielnie na rynku specjalizującym się w tego rodzaju ubezpieczeniach. Towarzystwa zajmujące się ubezpieczeniami lotniczymi wypowiadają się za ogólną podwyżką stawek.

▲ W końcu marca w Berlinie odbyła się konferencja państw socjalistycznych, poświęcona sprawom związanym z badaniami Kosmosu. W konferencji uczestniczyli przedstawiciele: Bułgarii, Węgier, NRD, Mongolii, Polski, Rumunii, ZSRR i Czechosłowacji. Na porządku dziennym znalazły się m.in. tematy dotyczące startu w latach 1969—70 sztucznych satelitów Ziemi i rakiet geofizycznych, które uniósłby wyposażenie wykonane wspólnym wysiłkiem państw socjalistycznych.

▲ Przewodniczącym komisji Astronautycznej FAI został H. Robinson — Anglik, a jego zastępcą — A. Kowal ze Związku Radzieckiego. Funkcję sekretarza objął Francuz.

▲ 24 maja zakończyły się w Pradze obrady XII Kongresu Międzynarodowego Ko-

mitetu Badania Przestrzeni Kosmicznej COSPAR. Na kongresie w porozumieniu z Międzynarodową Unią Astronomiczną powołano grupę, która zajmować się będzie badaniami problemów astrofizycznych za pomocą instrumentów zainstalowanych w raketach, satelitach i sondach kosmicznych. Duże zainteresowanie wzbudził nie zapowiedziany przyjazd na kongres dowódcy „Apolo” 8, pik. Bormana, który wystąpił z ciekawą prelekcją, ilustrowaną barwnym filmem ze swego lotu wokół Księżyca.

▲ Dzięki wystrzeleniu rakiet meteorologicznych z francuskimi odparowyszczami sodowymi na wyspie Cheysa (ZSRR) oraz rakiet z radzieckimi spektrometrami na poligonie Landach (Francja) uzyskano cenne dane naukowe o temperaturze i budowie górnych warstw atmosfery ziemskiej.

W najbliższych latach radzieckie sondy wyniosą w Kosmos urządzenia francuskie przeznaczone dla badania atmosfery księżycowej oraz promieniowania radiowego Słońca.

▲ Europejska naukowa organizacja badania przestrzeni kosmicznej (ESRO) zamierza przystąpić do opracowania sześciu sztucznych satelitów Ziemi. Projekt przewiduje pierwsze starty satelitów na rok 1974.

▼ W wyniku prowadzonych ostatnio w Dakarze rokowań podpisano polsko-senegańską umowę międzyrządową o komunikacji lotniczej. Umowa stwarza możliwość uruchomienia regularnej komunikacji lotniczej między Polską i Senegalem, z równoczesnym połączeniem niektórych stolic w Europie i Afryce Północnej, jako punktów pośrednich. Jest to osma umowa zawarta przez Polskę z krajami pozaeuropejskimi, z których tylko 2 doprowadziły do eksploatacji połączeń lotniczych.

Nadmieniamy, że Polska ma linie pozaeuropejskich najmniej ze wszystkich krajów RWPG i że Czechosłowacja ma ich 11 razy więcej.

▼ Najwidoczniej wzorując się na powieści Verne’go, klub balonowy w Pradze planuje odbycie jesienią 1970 roku wielkiej 8-miesięcznej wyprawy balonowej w Afryce. Lot odbędzie się nad terytorium ograniczonym od południa pasmem dzungli wokół Kongo, a od północy Saharą. 16 uczestników wyprawy polecą dwoma balonami o pojemności od 900 do 2200 m<sup>3</sup>.

▼ Zachodniemieckie linie „Deutsche Lufthansa” szkółą pilotów i inżynierów pokładowych w bazie portugalskiej Beja, używanej dotychczas wyłącznie przez lotnictwo wojskowe NRF. W Beja piloci i inżynierowie szkoleni są w kierunku opanowania techniki pilotażu i obsługi samolotów Boeing 727 i Boeing 737. Personel do obsługi samolotów Boeing-707 szkoleny jest w USA w Arizonie.

▼ Kamczatka otrzymała lotniczą komunikację pasażerską do obsługi lokalnych linii. Samoloty Jak-40 łączą największe miasto Kamczatki, Petropawłowsk, z najbliższymi rejonami półwyspu. Okręg kamczacki rozciąga się z północy na południe na przestrzeni 1600 kilometrów.

▼ W Hanoi podpisano porozumienie między „Aeroflotem” i liniami wietnamskimi „Hang Khang Vietnam” o utworzeniu połączenia lotniczego na trasie Moskwa-Hanoi. Loty będą się odbywały raz w tygodniu. Linia będzie obsługiwana przez radzieckie samoloty Il-18. W drodze do Hanoi samoloty będą lądowały w Taszkencie, Karaczi i Kalkucie.

▼ Od kwietnia br. „Aeroflot” eksploatuje linię do Hawany via Rabat. Loty odbywają się na Il-62.

▼ Czechosłowackie linie lotnicze CSA zawarły z radziecką centralą handlu zagranicznego „Aviaexport” umowę na zakup trzech odrzutowych samolotów pasażerskich dalekiego zasięgu Il-62. Po „Aeroflocie” CSA będą drugim towarzystwem komunikacji lotniczej dysponującym tego typu 186-miejscowymi samolotami.

▼ Podpisana została umowa między CSRS i Kanadą, zgodnie z którą samoloty linii CSA od roku 1970 raz w tygodniu latać będą z Pragi do Montrealu i Nowego Jorku, zaś samoloty kanadyjskich linii „Air Canada” raz w tygodniu latać będą na

trasie Toronto — Montreal — Bruksela — Praga.

▼ Zdaniem ICAO przewozy lotnicze przez Atlantyk Północny będą w 1970 r. dwa razy, a w 1975 r. — trzy razy większe niż w 1965 r. (liczba pasażerów zwiększy się odpowiednio z 4,2 mln w 1965 r. do 8,3 i 15,3 mln).

▼ 28 sierpnia minęło 50 lat od powstania IATA (International Air Transport Association) organizacji założonej w roku 1919 przez 6 towarzystw lotniczych reprezentujących Wielką Brytanię, Holandię, Niemcy, Danię, Norwegię i Szwecję. Ta międzynarodowa organizacja towarzystw lotniczych prowadzących regularną działalność przewozową zrzesza obecnie 105 towarzystw, reprezentujących flagi 83 państw.

W 1919 r. na międzynarodowych liniach przewieziono 3500 pasażerów — w bieżącym roku towarzystwa IATA przewiozą ich 300 milionów. IATA ma za zadanie popieranie i rozwijanie bezpiecznego, regularnego i ekonomicznego transportu lotniczego.

Zrzeszenie organizuje współpracę między towarzystwami lotniczymi. Działa jako rzecznik całości zagadnień związanych z transportem lotniczym w stosunkach z rządami i instytucjami rządowymi.

Podstawowe formy działalności IATA określa doroczne walne zgromadzenie, w którym wszyscy członkowie (reprezentowani przez dyrektorów naczelnych) mają równe prawo głosu. Kierunki ogólnej polityki przewozowej są wytyczane przez Komitet Wykonawczy, natomiast działalność organizacyjna jest prowadzona przez komitety: prawny, finansowy, techniczny, przewozowy i medyczny. Negocjacje w sprawie taryf, opłat i rozkładów lotów są prowadzone na 3 Obszarowych Konferencjach Przewozowych, powoływanych dla opracowywania wniosków, przedstawianych następnie do zatwierdzenia przez poszczególne rządy. Wszystkie decyzje konferencji przewozowych muszą zapaść jednogłośnie.

Członkiem IATA może być każde towarzystwo lotnicze mające licencję na prowadzenie regularnej działalności przewozowej za zgodą swego rządu, należącego do ICAO (Międzynarodowa Organizacja Lotnictwa Cywilnego przy ONZ). Przewoźnicy obsługujący linie międzynarodowe są członkami czynnymi, natomiast przewoźnicy reprezentujący tylko przewozy krajowe — członkami stowarzyszonymi.

Zrzeszenie ma dwie siedziby. Dyrekcja Generalna mieści się w Montrealu, administracja i urzędy konferencji przewozowych w Genewie. Regionalne biura techniczne znajdują się w Genewie, Bangkoku, Nairobi i Rio de Janeiro. Generalnym dyrektorem IATA jest Szwed Knut Hammarström, bratanek b. sekretarza ONZ.

▼ Na ostatnim zebraniu plenarnym UIT (Union Internationale des Telecommunications) podjęto decyzję, że międzynarodowa konferencja poświęcona telekomunikacji satelitarnej odbędzie się w Genewie w 1971 roku.

▼ Prezydent Nixon polecił zawieszenie prac nad załogowym orbitalnym laboratorium kosmicznym (MOL), które miało służyć wyłącznie dla celów wojskowych.

▼ Komitet doradczy do spraw nauki przy Białym Domu w porozumieniu z Amerykańską Akademią Nauk ogłosił raport o podstawowych celach naukowych, jakim mają służyć badania przestrzeni kosmicznej i ciał niebieskich. Cele te zostały podzielone na następujące grupy:

— Czy istnieje życie poza Ziemią? Jeśli istnieje, to na czym ono polega? Jak przebiegała jego ewolucja i jakie były i są prawdopodobne jego formy?

— Jak powstał i zmieniał się w procesie ewolucji Wszechświat? Jakże miejsce zajmuje i odgrywa we wszechświecie nasze Słońce i nasz system słoneczny?

— Czy w każdej obserwowanej części wszechświata panują te same prawa przyrody co na Ziemi?

— Fizyczne warunki panujące na planetach naszego układu słonecznego; wpływ Słońca na procesy ewolucyjne planet. Jeden z rozdziałów raportu poświęcony jest rozważaniom na temat lotów pojazdów i statków kosmicznych.

## WIADOMOŚCI Z TERENU

1. Szkoły powiatu mieleckiego przystąpiły do zakrojonej na wielką skalę politechnizacji młodzieży szkolnej. Mając na uwadze aktualne zapotrzebowanie szkolnictwa na atrakcyjne zajęcia techniczne, mgr Kurdziel z Zarządu Aeroklubu Mieleckiego wystąpił z propozycją wykorzystania do tego celu zajęć modelarskich. W związku z tym Wydział Oświaty wspólnie z Aeroklubem Mieleckim zorganizował w Mielcu 4 prelekcje na temat ogólnych zasad lotu różnych obiektów latających oraz zasad budowy modeli lotniczych. Były one poparte pokazem eksponatów, wykonanych w modelarni Aeroklubu Mieleckiego.

Do wygłoszenia prelekcji zaproszono mgra inż. Tadeusza Grzybowskiego i mgra inż. Stefana Kmona z Sekcji Lotniczej Koła Zakładowego SIMP przy WSK Mielec, którzy w przystępny sposób zapoznali obecnych z najważniejszymi problemami dużego i małego lotnictwa. Grono słuchaczy składało się z nauczycieli specjalistów od zajęć praktyczno-technicznych oraz instruktorów modelarstwa lotniczego z powiatu mieleckiego.

Zajęcia cieszyły się dużym zainteresowaniem i uznaniem uczestników szkolenia. Organizatorzy spodziewają się rozbudzenia wśród nauczycieli zainteresowania problematyką zakładania nowych mode-

larni lotniczych w szkołach powiatu mieleckiego, przysporzenia technice lotniczej trwałych zwolenników i wykorzystania tych zagadnień do celów dydaktycznych w pracy z młodzieżą.

2. Na zebraniu Zarządu Koła Zakładowego SIMP przy WSK Mielec postanowiono dotychczasowy program współpracy Koła z administracją Zakładu i organizacjami społecznymi rozszerzyć na społeczne kolektywy wydziałowe. Zakresem działania SIMP-u objęto Wydziałowe Komisje Postępu Technicznego. Wydziałowe Komisje Wynalazczości oraz działające z ramienia Związków Zawodowych Wydziałowe Komisje Przegądów d/s Techniki, BHP i Wynalazczości. Włączenie się przedstawicieli SIMP do pracy w tych komisjach znacznie ożywi ich działalność oraz podniesie ich znaczenie w oczach załogi przedsiębiorstwa.

3. Koło Zakładowe SIMP w Mielcu objęło patronat nad wymianą doświadczeń z zakresu techniki lotniczej i silnikowej pomiędzy zakładami przemysłu lotniczego. Do każdej grupy osób zapoznających się z Zakładem będzie przydzielany przewodnik z odpowiedniej sekcji SIMP. Jego zadaniem będzie udzielenie informacji technicznych oraz organizowanie spotkań z przedstawicielami zainteresowanych działów WSK Mielec.

Stanisław Orczykowski

### III Ogólnopolski Nowoczesny Pięciobój Spadochronowy w Mielcu

Pod patronatem Zarządu Zakładowego ZMS odbył się w Mielcu III Ogólnopolski Nowoczesny Pięciobój Spadochronowy. Udział w nim wzięło 32 zawodników z 9 aeroklubów: z Bielska, Gliwic, Jeleniej Góry, Krosna, Lublina, Łodzi, Mielca, Rzeszowa (2 zespoły), Warszawy oraz z Oficerskiej Szkoły Lotniczej w Dęblinie.

Zwycięstwo zespołowe odniósł zespół I z Aeroklubu Rzeszowskiego, zdobywając 8098,2 pkt, II miejsce zajął zespół z OSL w Dęblinie — 8033,8 pkt., III miejsce — Aeroklub Gliwicki. Indywidualnie zwyciężył E. Zieliński z OSL w Dęblinie przed W. Strońskim z Aeroklubu Lubelskiego i J. Boberem z Aeroklubu Gliwickiego.

Na przypomnienie zasługuje fakt, że pomysł zorganizowania tego typu zawodów, łączących w sobie sport spadochronowy (skoki dzienne i nocne) z innymi sportami o charakterze obronnym (pływanie, strzelanie, bieg na przelaj), powstał w roku 1967 w Aeroklubie Mieleckim. Inicjatorem pięcioboju jest Stefan Furmaniak, były spadochronowy mistrz świata, który po ciężkiej kontuzji odniesionej w wypadku samolotowym, znów szkoli swoich następców, pełniąc obowiązki przewodniczącego Sekcji Spadochronowej Aeroklubu Mieleckiego. Tak pomyślana impreza stanowi innowację światową, szkoda więc, że nie ma zasięgu międzynarodowego. Można wyrazić nadzieję, że — z biegiem czasu — pięciobój, stanowiąc stałą pozycję w kalendarzu ogólnopolskich imprez APRL, nabierze znaczenia jako impreza wykraczająca zasięgiem poza obszar naszego kraju.

Wasz korespondent  
Stanisław Orczykowski

Prenumeratę

## TECHNIKI LOTNICZEJ I ASTRONAUTYCZNEJ

oraz

sprzedaż zeszytów pojedynczych, bieżących i archiwalnych prowadzi

### ZAKŁAD KOLPORTAŻU WCT NOT

Warszawa, ul. Mazowiecka 12, konto PKO nr 1-9-121 697, tel. 26-80-16.  
Cena prenumeraty: roczna — 144 zł, półroczna — 72 zł, kwartalna — 36 zł.

Członkowie stowarzyszeń naukowo-technicznych NOT,  
nauczyciele i studenci korzystają z prenumeraty ulgowej



# Co piszą inni..

## 25 lat prac normalizacyjnych w Polsce Ludowej

Wyzwolona polska myśl techniczna torowała drogę rozwojowi i postępowości, przemysł Polski Ludowej szeroko rozwijał zakres produkcji i jej potencjał, co wymagało jednoczesnego regulowania powiązań i stawiania w normach wymagań. Prace normalizacyjne od początku wychodziły na spotkanie tym przemianom. Polski Komitet Normalizacyjny w pierwszych latach swego nowego istnienia słusznie położył nacisk na opracowanie systematyki i układu norm, na metodyczne podstawy przyszłej znacznie szerszej działalności i skupił uwagę na tematyce niezbędnej dla sprawności i przyspieszenia prac konstrukcyjnych w przemyśle maszynowym. W latach 1950—52 rozpoczęło już pewne prace na innych odcinkach.

Ważny dla organizacji społeczeństwa czynnik uproszczenia — jakim jest normalizacja — przejawia się wyraźnie przez 25 lat. PKN stał się sojusznikiem przemysłu w realizacji wielkich budowli socjalizmu. Z artykułu można się dowiedzieć o pracy i rozwoju tak ważnej dla gospodarki narodowej instytucji.

W tym samym numerze opublikowano m.in. artykuł „Owocna działalność normalizacyjna”, w którym omówiono działalność normalizacyjną w resorcie komunikacji, m.in. w lotnictwie.

Ponadto znajdują się tam jeszcze artykuły: „Działalność normalizacyjna resortu przemysłu ciężkiego na przestrzeni ubiegłych 25 lat”, „Kierunki i osiągnięcia normalizacyjnej działalności resortu łączności w okresie minionego 25-lecia”, „Normalizacja w przemyśle maszynowym”.

## Normalizacja 1969 nr 7

### Nowa metoda kucia wałów TR

Twórcą rewelacyjnej na skalę światową nowej metody kucia wałów, zwanej metodą TR, jest dr inż. Tadeusz Rut. Metoda ta została wybrana przez czytelników amerykańskiego czasopisma „Design News” jako najbardziej oryginalna idea techniczna w 1966 r. Licencje zakupiła angielska firma Mitchell Somers Ltd. Haywood Forge Hales Owen w Birmingham, niemiecka firma Deutsche Edelstahlwerke, Jugosławia i Czechosłowacja. Trwają pertraktacje z Japonią i Indiami. Artykuł podaje życiorys polskiego konstruktora i opis jego wynalazku.

### Wynalazczość i Racjonalizacja 1969 nr 7—8

### W poszukiwaniu nowych dróg

Z wywiadu z p.o. prezesa Urzędu Patentowego PRL mgr inż. Tadeuszem Jarmo dowiedzieć się można, jak na tle zjawisk związanych z rewolucją naukowo-techniczną, przeżywaną przez kraje wysoko uprzemysłowione, przedstawia się sytuacja w podstawowych dziedzinach działalności Urzędu Patentowego. Omówiony został również ambitny jego program na najbliższe lata.

### Wynalazczość i Racjonalizacja 1969 nr 7—8

### 25 najważniejszych wynalazków w 25-leciu Polski Ludowej

W wyniku plebiscytu, na który wpłynęło 300 zgłoszeń wynalazków wytypowanych przez Urząd Patentowy PRL, PAN, ministerstwa: przemysłu ciężkiego, górnictwa i energetyki, przemysłu chemicznego, przemysłu lekkiego, leśnictwa i przemysłu drzewnego, przemysłu spożywczego i skupu oraz Centralnego Związku Spółdzielczości Pracy. W ocenie i selekcji zgłoszeń wzięli udział redaktorzy naczelni 10 czasopism technicznych wydawanych przez Wydawnictwa Czasopism Technicznych. Sporządzona lista 25 najważniejszych krajowych wynalazków, być może, jest kontrowersyjna, ale po zapoznaniu się z uwagami Czytelników redakcja W i R powróci do sprawy plebiscytu na łamach czasopisma.

### Wynalazczość i Racjonalizacja 1969 nr 7—8

# Co piszą inni...

## IV Kongres IFAC

Zeszyt w przeważającej części poświęcony jest IV Kongresowi IFAC, który w dniach od 16–21.6. br. obradował w Warszawie.

W artykule wstępnym podano historię powstania Międzynarodowej Federacji Automatyki IFAC — organizacji o charakterze naukowym i technicznym, służącej rozwojowi automatyki oraz realizacji wzajemnej informacji, opisano zakres i charakter działalności oraz przedstawiono rozwój organizacji. Warto nadmienić, że obecnie do IFAC należą organizacje 33 krajów, w tym ZSRR, Chińska Republika Ludowa, Koreańska Republika Ludowo-Demokratyczna, Czechosłowacja, Kuba, Węgry, Rumunia, Bułgaria i Jugosławia. Polskę reprezentuje Polski Komitet Pomiarów i Automatyki przy NOT. Kolejne artykuły omawiają zagadnienia programowe IV Kongresu IFAC i podają charakterystykę tematyki polskich referatów na IV Kongresie IFAC.

**Pomiary, Automatyka, Kontrola 1969 nr 5**

## Z problematyki bodźców materialnego zainteresowania przedsiębiorstwa warunkami bhp.

W artykule dyskusyjnym zwrócono uwagę na literaturę, w której działacze ochrony pracy wskazują na potrzebę zainteresowania materialnego zakładu pracy i jego całej załogi poprawą warunków pracy pod względem bhp; omówiono dwie najbardziej interesujące na ten temat wypowiedzi. Tematem ich jest poszukiwanie właściwych bodźców ekonomicznych dla zainteresowania kierownictwa zakładu i całej załogi zlikwidowaniem wypadków. Autorzy wypowiedzi mają przeciwstawne poglądy.

Dla oceny i zobrazowania tych poglądów przytoczono konkretne cyfry, oparte na badaniach przeprowadzonych w przedsiębiorstwie przemysłu ciężkiego. Pozwalają one zorientować się przedsiębiorstwu w materialnym znaczeniu bezpieczeństwa pracy, które postulują autorzy wypowiedzi i ocenić chociaż subiektywnie ich wagę dla własnego „podwórka” i całego społeczeństwa.

**Ochrona Pracy 1969 nr 6**

## Ergonomia w pracach konstrukcyjnych i projektowych

Przedstawiono streszczenie wyników badań i wnioski końcowe, jakie nasuwają się po przeprowadzeniu ankiety wśród pracowników biur projektowych i konstrukcyjnych. Celem tej ankiety było uzyskanie orientacji, jak w ocenie tych pracowników odzwierciedla się problem uwzględniania przesłanek ergonomicznych w konstrukcji maszyn i innych urządzeń technicznych.

**Ochrona Pracy 1969 nr 6**

## O szkodliwym wpływie tzw. bodźców psychicznych na człowieka pracującego w nowoczesnych warunkach przemysłowych

Omówiono uwagi, jakie nasunęły się w czasie badań w zakresie fizjologii pracy w nowoczesnych warunkach przemysłowych, które przeprowadza Katedra Fizjologii Śląskiej Akademii Medycznej w Bytomiu. Badania te dotyczą rozmaitych stanowisk roboczych, od czynności sterowania skomplikowanymi agregatami do funkcji zarządzania na szczeblu zjednoczenia. Badania te wskazują, że w miarę poprawy warunków pracy, bhp, mechanizacji i automatyzacji coraz skuteczniej eliminuje się tradycyjne szkodliwości zawodowe, natomiast istnieje zagrożenie „bodźcami psychicznymi”. Zwrócono też uwagę, że sytuacja obsługującego maszynę i zarządzającego przemysłem jest z punktu widzenia narażenia na szkodliwe działanie bodźców psychicznych analogiczna.

**Ochrona Pracy 1969 nr 6**

## Zastosowanie ETO w dużych zakładach przemysłowych Europy zachodniej

Przedstawiono etapy rozwoju zastosowań maszyn matematycznych w zakładach Rolls-Royce w W. Brytanii, które w ostatnim okresie obejmują zagadnienia zarządzania i sterowania produkcją w zintegrowanym systemie elektronicznego przetwarzania danych. Ogólna suma nakładów rozwojowych i eksploatacyjnych na ETO wynosi obecnie w tych zakładach 2% ogólnych obrotów.

**Maszyny Matematyczne 1969 nr 7–8**

## Ochrona wzorów użytkowych a ochrona wynalazków

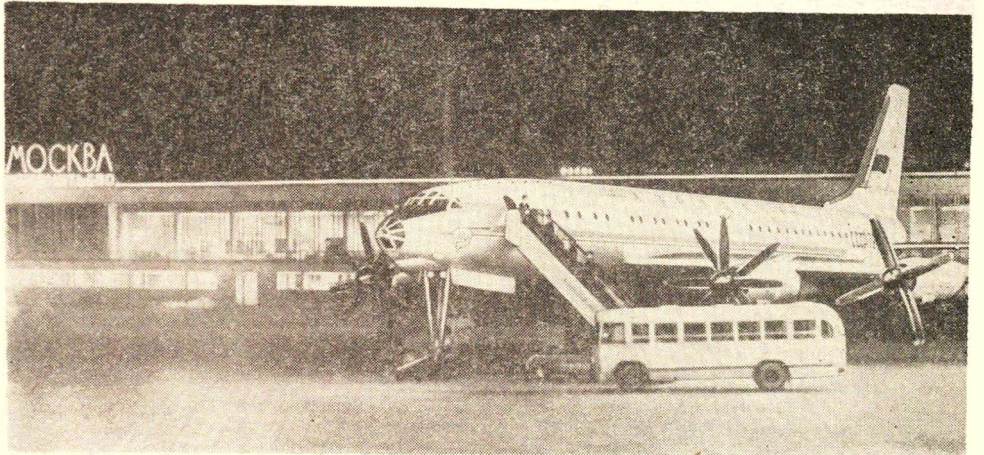
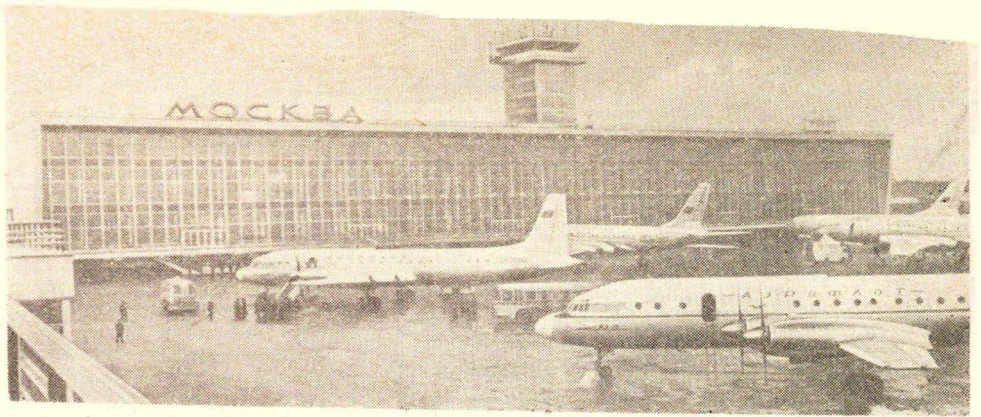
W dyskusyjnym artykule rozważono, czy celowe jest i możliwe wyodrębnienie wzorów użytkowych z punktu widzenia poprawności zbudowania definicji rozłącznych wynalazku i wzoru użytkowego. Polska należy do nielicznej grupy państw, które chronią wzory użytkowe jako wyodrębnioną kategorię projektów wynalazczych.

**Wynalazczość i Racjonalizacja 1969 nr 6**



# lotnicze porty świata

## LOTNISKA MOSKWY



Dworzec lotniczy portu Szeremietiewo

Moskwa stała się wielkim centrum polityczno-gospodarczym i administracyjnym o zasięgu światowym. W układzie przewozów lotniczych jego funkcja ma ważne znaczenie nie tylko wewnętrzne, lecz przede wszystkim międzynarodowe.

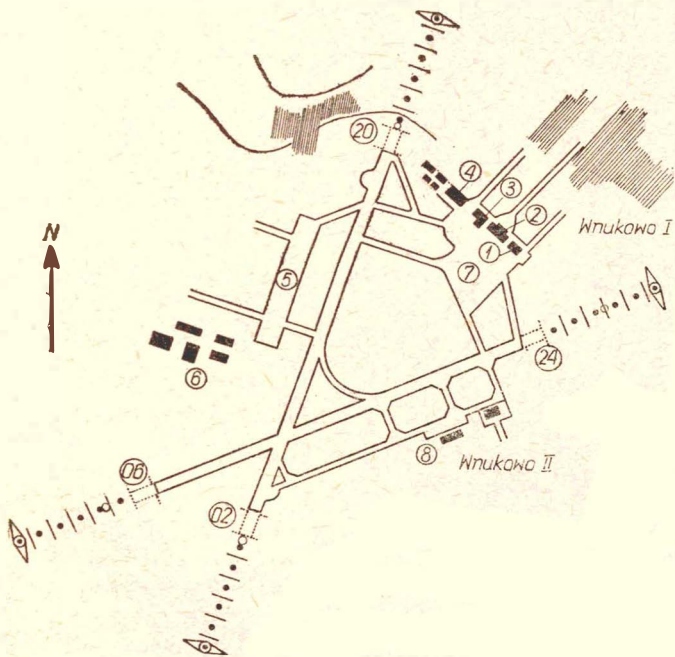
Współczesne tendencje przewozów lotniczych powodują, że zespół lotnisk Moskwy, a głównie Szeremietiewo, stanowi ważny punkt tranzytowy. Dotyczy to głównie kształtującego się szlaku Europa zachodnia — Daleki Wschód. Szlak ten deformuje w pewnym sensie przewozy lotnicze przez Biegun Północny. Obserwuje się to w ostatnim okresie czasu na przykładzie licznych przedsięwzięcia lotniczych, które ubiegają się o prawo przelotu na tym szlaku. Moskwa stanowi również wa-

żny węzeł dla Azji południowej, skąd samoloty docierają do Europy zachodniej, a nawet przez Północny Atlantyk do Stanów Zjednoczonych (np. „Air India”). Moskwa stanowi węzeł lotniczy największy w Europie, na który składają się cztery lotniska (Domodiedowo, Szeremietiewo, Wnukowo i Bykowo). Lotniska te mają ściśle podzielone funkcje, a mianowicie: Szeremietiewo i Wnukowo obsługują linie międzynarodowe, Domodiedowo — wewnętrzne linie dalekiego zasięgu, natomiast Bykowo — linie lokalne.

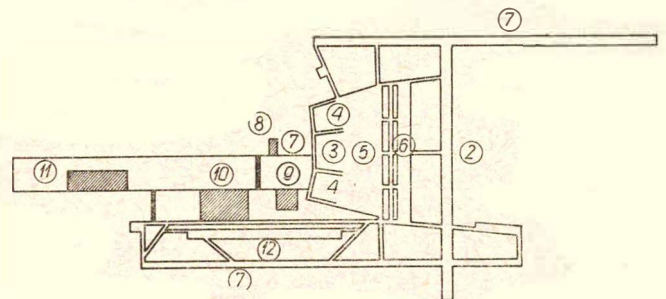
Niezależnie od wymienionych lotnisk Moskwa dysponuje również portem śmigłowcowym przy Leningradzkim Prospeckie; drugi port śmigłowcowy jest już w budowie.

W wymienionym zespole lotnisk warto zwrócić uwagę na lotnisko Domodiedowo będące obecnie najnowocześniejszym lotniskiem węzła moskiewskiego. Według założenia programowych przewiduje się obsługę 12 milionów pasażerów rocznie. Lotnisko ma niezwykle dogodnie połączenia z miastem za pośrednictwem kolei elektrycznej i specjalnej autostrady. W perspektywie uzyska również połączenie za pośrednictwem metra.

Jako uzupełnienie wymienionych portów lotniczych w samym mieście znajduje się dworzec miejski. Budynek o wysokości 198 m posiada kompletne wyposażenie do odprawy pasażerów oraz hotel na 500 osób. Dworzec ten, obsługujący wszystkie lotniska Moskwy, ma przepustowość 2500 pasażerów na godzinę i około 10 milionów rocznie. Przed dworcem miejskim znajduje się parking na 1000 samochodów.



Lotnisko Wnukowo:  
1 — nowy budynek portowy, 2 — stary budynek portowy, 3 — wieża kontroli lotniska, 4 — hangar, 5 — płyta postojowa, 6 — materiały pędne, 7 — płyta dworcowa, 8 — budynek reprezentacyjny



Lotnisko Domodiedowo:  
1 — nowa droga startowa, 2 — droga startowa pomocnicza, 3 — budynek portowy, 4 — budynek portowy w rozbudowie, 5 — płyta dworcowa, 6 — płyta postojowa, 7 — droga dojazdowa, 8 — hotel, 9 — poczta, 10 — hangar, 11 — materiały pędne



Krater księżycowy sfotografowany ze statku LM

