

młody
TECHNIK
MIESIĘCZNIK DLA MŁODZIEŻY

ROK 5 NR 3

LISTOPAD 1954 R.

CENA ZŁ 2.50

**Okładka I: Rakietą stratosferyczną — rys. Stanisław
Rozwadowski**

LOTY W KOSMOS



Zyjemy w okresie szybkiego rozwoju komunikacji rakieterowej. Obecnie samoloty o napędzie raketowym w ciągu kilkunastu godzin przerzucają pasażerów z szybkością 1000 km/godz. z jednej półkuli globu na drugą i wykazują tendencję do dalszego zwiększania prędkości lotu, ciężąc ku stratosferze, gdzie opór powietrza — ów główny wróg prędkości — jest bardzo nikły. Technicy przypuszczają, że dzisiejsze osiągnięcia lotów raketowych dadzą się w przyszłości zwiększyć trzy- czy nawet czterokrotnie i być może dojdzie nawet do prędkości dziesiątek tysięcy kilometrów na godzinę. Wówczas w ciągu kilkudziesięciu minut będzie się można przetrzącić z jednego bieguna Ziemi na drugi.

Te wysokościowe loty stratosferyczne będą oczywiście długodystansowe i odbywać się mają na trasie równoległej do powierzchni Ziemi. Na wysokości 50 km nad Ziemią panuje ciśnienie atmosferyczne około 0,4 mm słupa rtęci, a więc jest niemal 2000 razy mniejsze niż u nas. Prawie zupełny brak oporu powietrza na tej wysokości pozwoli — jak obliczono — zwiększyć automatycznie szybkość samolotu raketowego czterokrotnie w odniesieniu do lotów przyziemnych i to przy zużyciu tej samej ilości materiałów pędnych. Oczywiście kabiny pasażerskie, hermetycznie zamknięte, muszą być zaopatrzone w sztuczną atmosferę i sztuczny klimat.

Pejzaże, jakie ujrzą podróżnicy stratosferyczni, będą całkiem odmienne od tych, jakie obecnie widują lotnicy. Z powodu niemal zupełnego braku powietrza tło nieba przybierze barwę czarną. Staną się widoczne liczne gwiazdy także za dnia. Horyzont rozciągnie się wokół w promieniu 1000 kilo-

metrów. W przeciwieństwie do czarnego tła nieba obraz Ziemi będzie jasny od promieni słonecznych, lecz zakryty w 50 procentach chmurami. Morza, jeziora i rzeki przybiorą barwę stosunkowo ciemną, lądy jaśniejszą.

Takie wysokościowe rakiety stratosferyczne z pasażerami osiągną szybkość 17 razy większą niż prędkość obrotu Ziemi na równiku. Słońce przestanie wówczas być wskaźnikiem orientacyjnym dla podróżnych. Jeżeli np. z taką szybkością wylucimy rankiem rakieta na zachód, to Słońce — zamiast podnosić się w czasie podróży normalnie ponad horyzont — będzie się pozornie cofać szybko ku wschodowi. Orientację pilota w czasie bezchmurnego dnia stanowić będą mapy w odpowiednio zmniejszonej skali, a w razie całkowitego zachmurzenia na Ziemi — gwiazdy.

Tak przedstawia przyszłość dalekosieżnej komunikacji na Ziemi A. Sternfeld, czołowy radziecki teoretyk astronautyki, w ostatnio wydanej popularnej książce „Loty kosmiczne“.

Lecz loty stratosferyczne mają stanowić tylko etap przejściowy lotów jeszcze szybszych i śmielszych — podróży pozaziemskich. Nad realizacją tych zamierzeń pracują już od lat całe zespoły konstruktorów radzieckich. Na początek planuje się wyprawy stosunkowo niedalekie, jak na warunki kosmiczne, bo na trasie Ziemia-Księżyc. Odległość średnia Księżyca od Ziemi nie przekracza 10-krotności obwodu kuli ziemskiej. Podróż na Księżyc powinna trwać 9—11 dni. Najpierw ruszą wyprawy bez lądowania dokoła Księżyca, których celem — oprócz prób technicznych — będzie zbadanie drugiej, nie znanej dotychczas półkuli naszego satelity. Rakieta, po okrążeniu Księżyca w niedużej odległości

od jego powierzchni, powróciła by na Ziemię. Wyprawy na Księżyc mogłyby być przedsiębiorane o każdej porze, gdyż — praktycznie biorąc — odległość satelity od Ziemi niewiele się zmienia w ciągu miesiąca. Ilość zużytych środków pędnych byłaby stosunkowo niezbyt wielka i to nie tylko ze względu na krótkotrwałość podróży, ale także z tego powodu, że nie trzeba by pokonywać siły przyciągania Słońca, lot bowiem odbywałby się niemal w tej samej odległości od Słońca, prawie po trasie Ziemi. Najtrudniejszy byłby, jak we wszystkich zresztą podróżach kosmicznych, start i lądowanie. Obie te czynności wymagać będą zużycia mniej więcej tej samej ilości środków pędnych.

Oczywista, że dla zrealizowania tego „małego programu“ podróży pozaziemskich należy dokonać jeszcze bardzo wielu prób technicznych. Niemniej przypuszcza się, że jeszcze w XX wieku tego rodzaju przedsięwzięcia staną się realne i to przy użyciu płynnych środków napędowych.

Podróże do innych planet układu słonecznego przedstawiają się o wiele trudniej. Oprócz znacznych odległości, które trzeba pokonać, pory startu muszą być ściśle dostosowane do położenia planety względem Ziemi. Odchylenia są tu bardzo znaczne, dochodzą niekiedy do 1000-krotnej odległości Ziemia — Księżyc, jeżeli planeta znajduje się po przeciwnej stronie Słońca niż Ziemia.

Zajrzyjmy do „rozkładu lotów“, który znajduje się na końcu książki Sternfelda. Najbliższy cel po Księżycu stanowi planeta Wenus. Przeprawa do niej w najkorzystniejszym terminie trwałaby 146 dni, powrót zaś 292 dni. Na planecie można by się zatrzymać tylko 467 dni,

tn. do najbliższego momentu najdogodniejszych odległościowych warunków powrotu na Ziemię. Następna okazja przypadłaby dopiero prawie za 3 lata, gdy Ziemia i planeta znów wyszłyby sobie na spotkanie.

Podróż na Marsa, który leży nieco dalej, potrwa o 213 dni dłużej niż przeprawa na Wenus. Postój, zależny od warunków odległościowych Marsa i Ziemi, trwałby 454 dni, tak że w sumie wyprawa zajęłaby prawie 4 lata. Podobnie długa byłaby ekspedycja na Merkurego, licząc drogę tam i z powrotem. Na Jowisza podróż trwałaby 6 lat, na Saturna 12, a na Urana 30 lat. Odwiedzenie kresów układu planetarnego Słońca i powrót na Ziemię wymagałyby mniej więcej życia ludzkiego przeciętnej długości.

Sternfeld podaje ponadto początkową masę rakiety przed jej startem na poszczególne planety, biorąc pod uwagę jedynie „loty okrężne“ dokoła planet bez lądowania na nich. Przyjmując za jednostkę masę rakiety komunikacyjnej na Wenus lub Marsa, otrzymuje dla innych planet następujące wskaźniki: Merkury — 1,5, Jowisz — 3, Saturn — 6, Uran — 15.

W czasie lotu poprzez przestrzenie międzyplanetarne poważną niewątpliwie przeszkodę będą stanowiły meteory, które w znacznych ilościach okrążają Słońce. Meteory te o różnych masach, od miligramów do tysięcy ton, przelatują z prędkością kilkudziesięciu kilometrów na sekundę, niosą ogromną energię ruchu groźną dla rakiety w razie zderzenia. O uszkodzenie w tych warunkach nie byłoby trudno. Zaradzić tu może jedynie stała obsługa radarowa, która by umożliwiła pilotowi lawirowanie wśród rojów i potoków meteorów.

Głównym nawigatorem musi być oczywiście astronom, kontrolujący dość często kierunek lotu rakiety oraz jej położenie w przestrzeni. Piloci będą mieli trudności z kalendarzem, gdyż pojęcia dnia, nocy, pory roku i samego roku przestaną być aktualne. Miarę czasu wypadnie oprzeć nie na ruchach Ziemi, lecz na obserwacji jakichś

innych zjawisk niebieskich regularnie się odbywających, a zbadanych uprzednio dokładnie na Ziemi. Sądzę, że do tego celu nadałyby się te spośród gwiazd podwójnych, które — obiegając dokoła wspólny im środek masy — nawzajem się przesłaniają z wielką regularnością w krótkich odstępach czasu. Podstawę kalendarza mógłby z powodzeniem stanowić przedstawiciel tej kategorii gwiazd, widoczny gołym okiem, Algol w Perseuszu. Jego słońca składowe zaćmiewają się co 2 dni 20 godz. 48 min. 56,8 sek.

Na końcowych stronach swej książki Sternfeld idzie jeszcze dalej, rozważając możliwości lotów ku sąsiednim gwiazdom.



Tak wygląda w rzeczywistości układ podwójny Algola, kandydat na zegar kosmiczny

Uważa takie podróże za możliwe, lecz przy zastosowaniu jako środka pędowego rakiety — energii atomowej, bez której nie można by się tu obyć. Silnik atomowy musi mieć jakąś prostszą postać, inną niż obecne stopy atomowe.

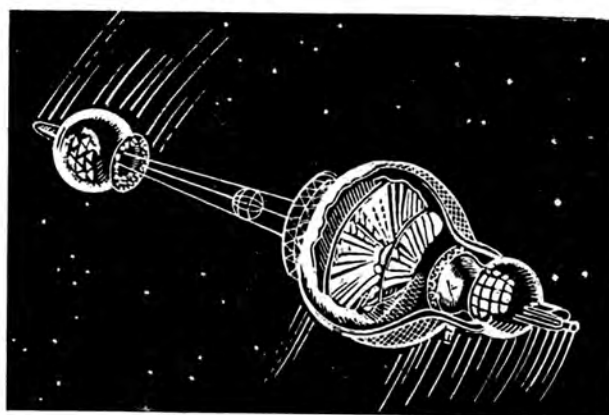
Oto w skrócie wyniki odnośnych obliczeń. Gdyby rakieta kosmiczna od chwili startu z Ziemi przyspieszała swój bieg stale o 10 m/sek. w ciągu 123 dni, to osiągnęłaby stopniowo bez żadnej szkody dla zdrowia załogi prędkość 100 000 km/sek. W tym czasie przebyłaby za-

szych gwiazd, którymi są „Alfa“ i „Proxima“ gwiazdozbioru Centaura. Dla zaoszczędzenia zapasu środków napędowych należałoby po upływie 123 dni silnik wyłączyć i pozwolić rakiecie poruszać się przed siebie jedynie na mocy bezwładności i to w ciągu 12 lat i 169 dni. Wprawdzie wyłączenie silnika miałyby ten skutek, że na pokładzie znikłaby nagle zupełnie siła ciężkości, co skomplikowałoby bytowanie załogi, lecz jest to konieczność, której nie można ominąć. Siłę ciężkości można by zastąpić siłą odśrodkową wytwarzaną przez szybki obrót rakiety dokoła osi przechodzącej przez środek jej masy.

Po upływie 12 lat i 169 dni rakietę zbliżyłaby się do celu. Teraz rakieta należałoby obrócić o 180° i znów uruchomić silnik na przeciąg 123 dni, by zahamować pęd i umożliwić „lądowanie“. Masa rakiety wskutek zużycia środków napędowych spadłaby u celu podróży do połowy masy pierwotnej. Zużyty czas wyniósłby w sumie 13 lat 50 dni.

Powrót na Ziemię zajęłoby tyle samo czasu i zmniejszyłby znów masę rakiety do połowy, czyli w rezultacie do 1/4 jej masy początkowej. Na podróży do najjaśniejszej i zarazem najbliższej gwiazdy konstelacji Centaura kończy Sternfeld swój plan astronautyczny. Mogłoby to wszystko wyglądać na utopię, gdyby nie fakt, że rozważania oparte są na gruntownej znajomości praw fizyki i mechaniki nieba.

Dr Jan Gadomski



ledwie 10% swej drogi do celu, który ma stanowić hipotetyczny system planetarny najbliż-

Rakieta kosmiczna wirująca dokoła swej osi celem wytworzenia siły odśrodkowej, która ma zastąpić nieobecna siłę ciężkości