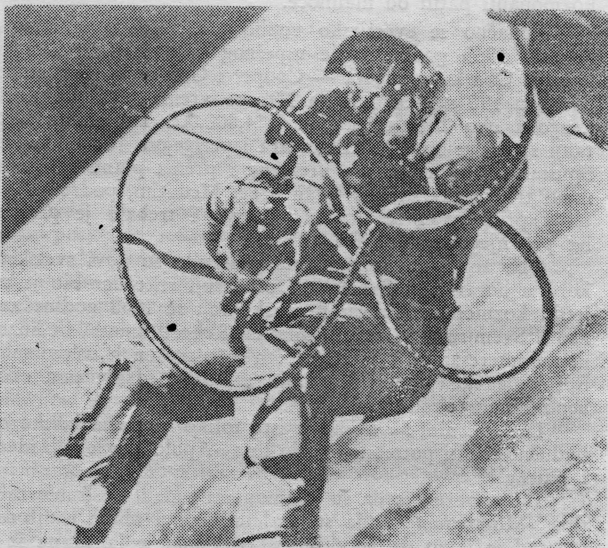


## Čovek u Svemiru

Pregledavajući popis veštačkih satelita, koji su do danas ubačeni u orbitu oko Zemlje ili čak oko Sunca, vidi se da se njihov broj penje već na desetine i desetine. Njihova namena je veoma različita; jedni služe za prikupljanje podataka o svemirskom zračenju, drugi za brojenje količine i merenje dimenzija mikrometeorita, treći za komunikacije, četvrti za vojne svrhe itd. itd. Međutim, veliki broj merenja i prikupljanja podataka služi za obezbeđenje budućih letova čoveka u Svemir. Od dana kada je Gagarin, kao prvi kozmonaut, napravio prvi nesigurni korak u kratkotrajnu putanju oko Zemlje prošlo je pet godina i za to vreme je lansirano u SSSR i SAD nekoliko svemirskih vozila sa po jednim čovekom. Premda su i ovde svemirska vozila nosila samo po jednog kozmonauta (među njima i jednu ženu — Valentinu Terješkovu) ipak se tražila velika preciznost u lansiranju kako bi drugo vozilo došlo u neposrednu blizinu prvog.

Dalji napredak predstavlja lansiranje i let svemirskih vozila sa više od jednim članom posade. Prvi takav let ostvaren je 12 oktobra 1964 godine u SSSR vozilom »Voshod-1« (težine 5320 kg) sa 3 člana posade (V. Komarov, K. Feokistov i B. Jegorov). Let je trajao 23 sata i uspešno je završen. Za vreme leta su kozmonauti za izvesno vreme skinuli zaštitna odela, što je bila potvrda sigurne konstrukcije vozila. Prilikom ovog leta postignuto je nekoliko rekorda: najveća postignuta korisna nosivost vozila, najveća visina leta sa posadom (468 kilometara) i let sa višočlanom posadom.



Slika 1. — Kozmonaut White nakon izlaska iz vozila »GEMINI-4« izvlači i odmotava spojno uže

Sovjetsko svemirsko vozilo »Voshod-2« (težine 5340 kg) lansirano je 18 marta 1965 godine u 8 sati ujutro sa kozmodroma Bajkonur. Posadu vozila su sačinjavali pukovnik Pavel Beljajev i potpukovnik Aleksej Leonov. Vozilo je ušlo u planiranu orbitu sa velikom tačnošću i to apogej je iznosio 493 kilometara a perigej 173 kilometra. Ukupni let trajao je 26 sati i 2 minuta umesto planiranih 24 sata.

Za vreme drugog obilaska oko Zemlje započeo je pokus izlaženja kozmonauta iz vozila, što je prethodno dugo uvežbavano na Zemlji pomoću specijalnih simulatora. Leonov je vezao uz telo bocu sa kisikom i uređaj za ventilaciju, a Beljajev je otvorio poklopac takozvane predkomore vozila. U ovoj predkomori je Leonov proverio hermetičnost svemirskog odela, svetlosni filter na šlemu, dovod kisika, ventilaciju i unutrašnji pritisak u odelu. Zatim je pritisak vazduha u predkomori u toku nekoliko minuta sveden od 760 mm živinog stuba na vakuum, koji vlada oko vozila u Svemiru. Nakon boravka u trajanju 10 minuta u predkomori, otvoren je izlazni otvor i Leonov je izašao u Svemir u momentu kada se »Voshod-2« nalazio iznad Kavkaza na visini između 300 do 400 kilometara. Zatim je Leonov ostao van vozila oko 10 minuta

sve dok vozilo nije stiglo do svog perigeja. Prema tome ovaj kozmonaut proveo je u uslovima svemirskog vakuuma oko 20 minuta.

Sa vozilom je Leonov bio spojen specijalnim užetom dužine 5 metara, a kroz uže je prolazio telefonski kabel i kablovi za prenos podataka merenja. Sve postupke i stanje Leonova kontrolirao je Beljajev iz vozila i to pomoću televizije, telefonskog razgovora, registriranja frekvencije disanja i pulsa kao i pritiska i temperature. Ovi podaci su ujedno telemetrijskim putem prenošeni i na Zemlju.

Kod izlaska iz vozila je Leonov gurnuo vozilo »Voshod-2«, koje se počelo zbog toga okretati uglovnom brzinom 10 stepeni u sekundi oko svoje osi. Na daljini 5 metara, koliko je dozvoljavala dužina užeta, kozmonaut je izvodio razne pokrete i snimao svojom filmskom kamerom Zemlju, zvezde i vozilo »Voshod-2«.

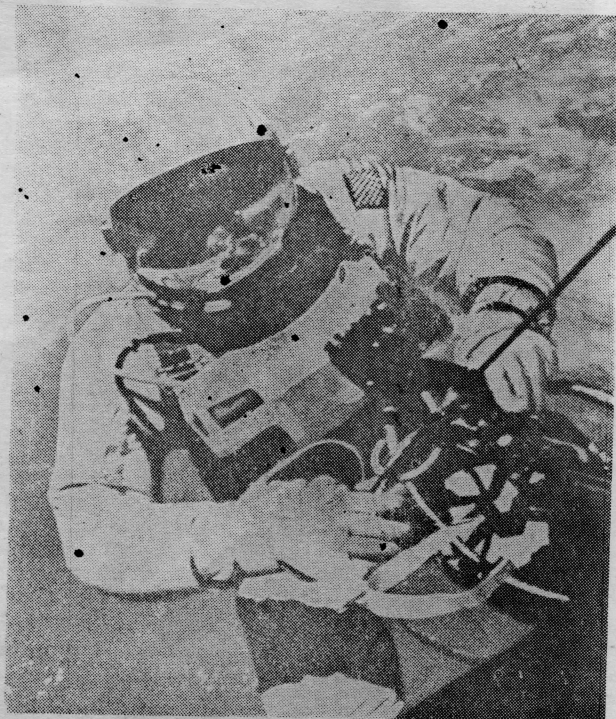
Pri ulazenju u vozilo je Leonov imao izvesnih teškoća, pa se morao zatim odmarati.

Oba kozmonauta videla su 19 marta kako je na maloj udaljenosti od njih proleto neki veštački satelit.

Prema programu bilo je predviđeno spuštanje na Zemlju nakon 17 obilazaka oko nje. Međutim, zbog kvara na automatskim uređajima let je produžen za još jedan obilazak i zatim je izvršeno spuštanje pomoću ručnih komandi. Zbog netočnosti koje nastupaju kod toga vozilo se spustilo oko 1000 kilometara od predviđenog mesta ali je sam manevar spuštanja izveden potpuno pravilno i sigurno.

Svemirsko odelo Leonova sastojalo se iz metalnog šlema sa filterom protiv jakog Sunčevog svetla, hermetičkog višeslojnog odela, rukavica i čizama. Odelo je bilo pokriveno tankim slojem srebra radi zaštite od zračenja; pored toga postojao je specijalni uređaj da se odelo u vakuumu ne bi previše nadulo što bi znatno ometalo slobodu pokreta kozmonauta, a time bi moglo biti i opasno po život.

Amerikanci su 23 marta 1965 godine lansirali svemirsko vozilo »Gemini-3« (težine 3175 kg). U vozilu su bila dva kozmonauta Virgil I. Grissom i John W. Young, koji su tokom 4 sata 53 minuta izvršili tri obilaska oko Zemlje, pri čemu su upravljali letom, menjajući dva puta njegovu putanju. Najpre je vozilo ušlo u orbitu sa apogejem 195 kilometara i perigejem 140 kilometara, zatim je na osnovu komandi kozmonauta orbita promenjena tako da je apoget bio



Slika 2. — Kozmonaut White drži u rukama uređaj za kretanje van vozila u Svemiru

147 kilometara i perigej 137 kilometara, a osim toga je ravan orbite promenjena za 1/50<sup>o</sup>. Posle toga je usledila još jedna promena tako da je perigej smanjen na 81 kilometar, Ovde treba napomenuti da je Grissom prvi čovek koji je dva puta bio u Svemiru: njegov prvi let bio je 21 jula 1964 godine u svemirskoj kapsuli »Mercury MA-4«.

Američko svemirsko vozilo »Gemini-4« (težine 3500 kg) lansirano je 3 juna 1965 godine u 11 sati 16 minuta sa raketnog poligona Cap Kennedy. Posadu vozila su sačinjavali kozmonauti James A. McDivitt i Edward H. White. Ukupni let trajao je 97 sati 57 minuta 49 sekundi, pri čemu je vozilo 63 puta obišlo oko Zemlje u orbiti sa apogejem na 290 kilometara i perigejem na 166 kilometara.

Za vreme trećeg obilaska oko Zemlje je kozmonaut White izašao iz vozila i proveo u svemirskom vakuumu 20 minuta. Sa vozilom bio je spojen užetom dužine 7,5 metara. Osim toga imao je prenosni uređaj za kretanje u Svemiru; ovaj uređaj sa malim mlaznicama koristi kao pogonsko sredstvo kisik u plinovitom stanju. Za vreme boravka van vozila White je vršio fotografiranje ručnim foto-aparatom, pričvršćenim na ručku uređaja za kretanje. Pri povratku je drugi kozmonaut pomagao White-u u potezanju spojnog užeta. White je ušao u vozilo »Gemini-4«, skinuo foto-kameru sa uređaja za kretanje i izbacio spojno uže iz vozila. Zatim je sam zauzeo mesto na svom sedištu, zatvorio izlazni otvor i podeseo unutrašnji pritisak vazduha u kabini vozila. Kod zatvaranja poklopca izlaznog otvora bilo je izvesnih teškoća.

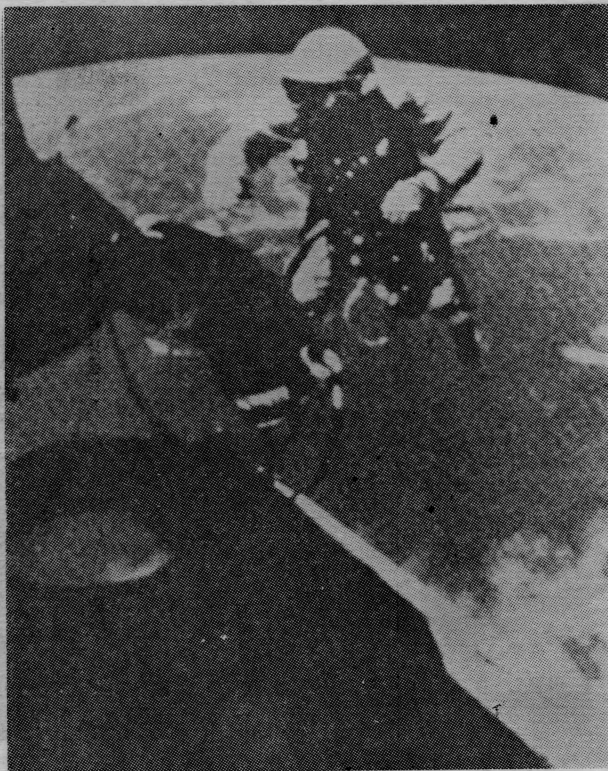
Uređaj za kretanje je kozmonaut držao u desnoj ruci, a ukopčavao ga je pritiskom prsta. Uređaj je imao tri mlaznice. Mlaz jedne mlaznice potiskivao je kozmonauta unatrag, a druge dve mlaznice su služile za pokretanje prema napred. Uređaj je omogućavao promene brzine do 2 metra u sekundi, a mogao je da radi ukupno 20 sekundi.

Za vreme leta kozmonauti su dva puta videli neke druge veštačke satelite na udaljenosti od nekoliko milja.

Let »Gemini-4« je trebao da posluži i za ispitivanje mogućnosti približavanja drugom stepenu rakete »Titan-II«, koji je leteo u orbiti nakon lansiranja »Gemini-4«. Dakle, radilo se o takozvanom »problemu susreta«, što međutim nije uspeo zbog velikog utroška goriva u uređaju za promenu brzine vozila »Gemini-4«.

Odeća američkih kozmonauta bila je slična onoj kod sovjetskih kozmonauta i bila je teška 12 kilograma. Spojno uže bilo je pozlaćeno.

U toku leta 1965 godine usledila su i dva lansiranja teških satelita ali bez posade. To su bili:



Slika 3. — Kozmonaut White lebdi u Svemiru

— sovjetski »Proton-1«, lansiran 16 jula i težak 13 tona. Ovo je do sada najteži veštački svemirski objekt. Prema mišljenju nekih američkih stručnjaka ovaj satelit može biti svemirska stanica bez posade;

— američki »Pegasus-2«, lansiran 25 maja i težak 11,5 tona.

21 augusta 1965 godine lansirano je američko svemirsko vozilo »Gemini-5«, čiju posadu su sačinjavali kozmonauti Gordon Cooper i Charles (Pete) Conrad. Gordon Cooper je takođe već pre dve godine bio u Svemiru prilikom leta kapsulom »Mercury-7«. Lansiranje nije izvršeno planiranog dana, već je moralo biti odgođeno zbog neispravnosti rakete. Odmah nakon lansiranja nastupio je niz teškoća zbog neispravnog funkcioniranja uređaja u svemirskom vozilu, tako da je došao u pitanje nastavak eksperimenta i očekivalo se spuštanje pre vremena. Najpre je bio uočen kvar u pogonskim cisternama gde je došlo do pada pritiska. Zatim se pokrvio računar u vozilu, koji je potreban prilikom spuštanja na Zemlju. Skoro istovremeno pokvario se elektronski računar u svemirskom centru Houston, koji je potreban u zadnjoj fazi leta pre spuštanja vozila.

Prilikom leta vozila »Gemini-5« nije bio predviđen izlazak kozmonauta, ali je trebalo ostvariti manevar približavanja drugom veštačkom nebeskom telu na malu daljinu. U ovu svrhu je iz vozila »Gemini-5« izbačen mali veštački satelit koji je trebao da posluži kao meta za približavanje. Međutim, od pokušaja približavanja moralo se odustati zbog ranije pomenutih kvarova u vozilu. Kasnije je posadi vozila naredeno da izvrši manevar približavanja jednoj zamišljenoj tački u Svemiru, što je donekle i uspeo.

Razni kvarovi u vozilu doveli su do potrebe štednje energije, zbog čega je temperatura u kabini toliko smanjena da su kozmonauti patili od hladnoće.

Konačno se svemirsko vozilo »Gemini-5« spustilo 29 augusta 1965 godine posle uspešnog osmodnevnog leta oko Zemlje. Oba kozmonauta — Cooper i Gordon — proveli su u Svemiru 190 sati 56 minuta i za to vreme su napravili 120 krugova oko Zemlje, preživši 4,800.000 kilometara u putanju sa apogejom 320 kilometara i perigejom 160 kilometara. Spuštanje je usledilo pre vremena i prema planu su kozmonauti trebali izvršiti još jedan krug. Međutim, području spuštanja približavao se uragan »Betsy« i trebalo je prekinuti let pre njegovog dolaska.

Oba američka kozmonauta postavila su novi svetski rekord u boravku u Svemiru. Dosadašnji rekord bio je sovjetski kozmonaut Valerij Bikovski koji se 1963 godine zadržao u Svemiru 119 sati i 6 minuta. Rekord američkih kozmonauta interesantan i po tome što je ostvaren u uslovima neispravnog rada mnogih uređaja u vozilu, dakle pod veoma nepovoljnim okolnostima.

Let »Gemini-5« trajao je isto toliko vremena koliko će u budućnosti biti potrebno vozilu tipa »Apolo« za let do Meseca i natrag.

Interesantno je da su kozmonauti videli lansiranje rakete tipa »Minuteman« kada su preletali iznad obale Californije. Conrad je javio da je vidio raketu kada je lansirana iz raketne baze Vanderberg. Čvrde treba napomenuti da je posada »Gemini-5« prema sovjetskim tvrdnjama trebala osmatrati Severni Vijetnam i Kinu (nad čijim teritorijama su nadletali 16 odnosno 40 puta) radi prikupljanja vojnih podataka. Ovo su predstavnici NASA (američka uprava za astronautiku i svemirska istraživanja) demantirali i izjavili da prilikom leta »Gemini-5« nisu vršeni nikakvi zadaci vojne prirode. U svakom slučaju činjenica da su kozmonauti osmotrili lansiranje interkontinentalne rakete govori u prilog tome da se u budućnosti mogu očekivati lansiranja vojnih satelita sa posadom koja će vršiti vizualno i foto-izvidanje.

U ovom poslednjem periodu, tj. počev od druge polovine 1964 godine mogu se uočiti tri velika uspeha na polju kozmonautike i to:

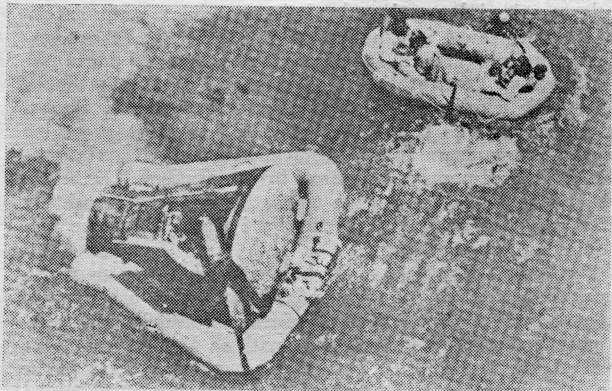
— mogućnost manevriranja svemirskim vozilom, tj. promena orbite. Ova sposobnost je danas još prilično ograničena ali postignuti su prvi koraci prema ostvarenju problema susreta u Svemiru (inače poznatog i pod nazivom »problem rendez-vous«), tj. pristajanju jednog vozila na drugo. Bez toga se teško može zamisliti let prema Mesecu i gradnja veštačkih svemirskih stanica;

— mogućnost izlaska čoveka iz svemirskog broda, što će biti neophodno potrebno pri spuštanju na Mesec, pri montaži svemirskih veštačkih stanica i kod eventualnih opravki svemirskih vozila u letu. Rešenje ovog problema je veoma slo-

ženo, jer se od zaštitnog svemirskog odela mnogo traži. Ono mora biti potpuno hermetično da ne bi došlo do naglog isticanja vazduha koji je potreban za disanje kozmonauta, a ujedno se ne sme previše naduti jer bi to sputavalo ili čak potpuno onemogućilo pokrete kozmonautu. Ujedno ovo odelo mora štititi kozmonauta od zagrevanja i hlađenja; ovde treba napomenuti da u svemirskom vakuumu ne postoji pojam temperature u uobičajenom smislu. Međutim, pošto nema atmosfere to se strana bilo kakvog predmeta okrenuta prema Suncu veoma zagrijava, dok strana u senki ostaje veoma hladna. Konačno, činjenica da naokolo nema atmosfere koja apsorbira veliku većinu opasnog kozmičkog zračenja govori da zaštitno svemirsko odelo mora pružiti zaštitu i od toga. Boravak dvojice kozmonauta van svemirskog vozila — premda još veoma kratkotrajan — govori u prilog tome da su osnove rešenja problema izlaska iz vozila nađene;

— mogućnost lansiranja teških svemirskih vozila koja mogu primiti dva ili čak tri čoveka i obezbediti im duži boravak u Svemiru. Ovo pokazuje da je na polju raketne tehnike postignut dalji krupan napredak.

Problem susreta dvaju vozila u Svemiru i pristanjanje jednog na drugo ostaje još i dalje. Premda se i na ovom polju mnogo radi, vidljivih uspeha još nema. Postoji više pedantno razrađenih teorija, a za neke je započeto i pratkično ispitivanje. U svakom slučaju ovaj problem je veoma složen, što je već obrađeno u jednom ranijem članku u ovom časopisu. Radi lakšeg razumevanja potsećamo samo da treba obezbediti mogućnost promene i reguliranja brzine svemirskog vozila u iznosima ispod pola metra u sekundi, a to pri brzinama oko



*Slika 4. — Kozmonauti posmatraju iz gumene splavi kako ljudi-žabe stavljaju oko vozila »Gemini-4« pojas za održavanje vozila na vodi*

8000 metara u sekundi! Pored toga sve manevre treba izvoditi u Svemiru gde se udaljenosti broje i mere ponekada i u hiljadama kilometara. I pored toga što će se manevar približavanja izvoditi automatski na osnovu podataka merenja radara i proračuna pomoću elektronskih računara, samo pristajanje jednog vozila na drugo izgleda da će se morati vršiti ipak na osnovu ručnih komandi kozmonauta.