



Człowiek w kosmosie

Przestrzeń kosmiczna nie jest środowiskiem przyjaznym człowiekowi.

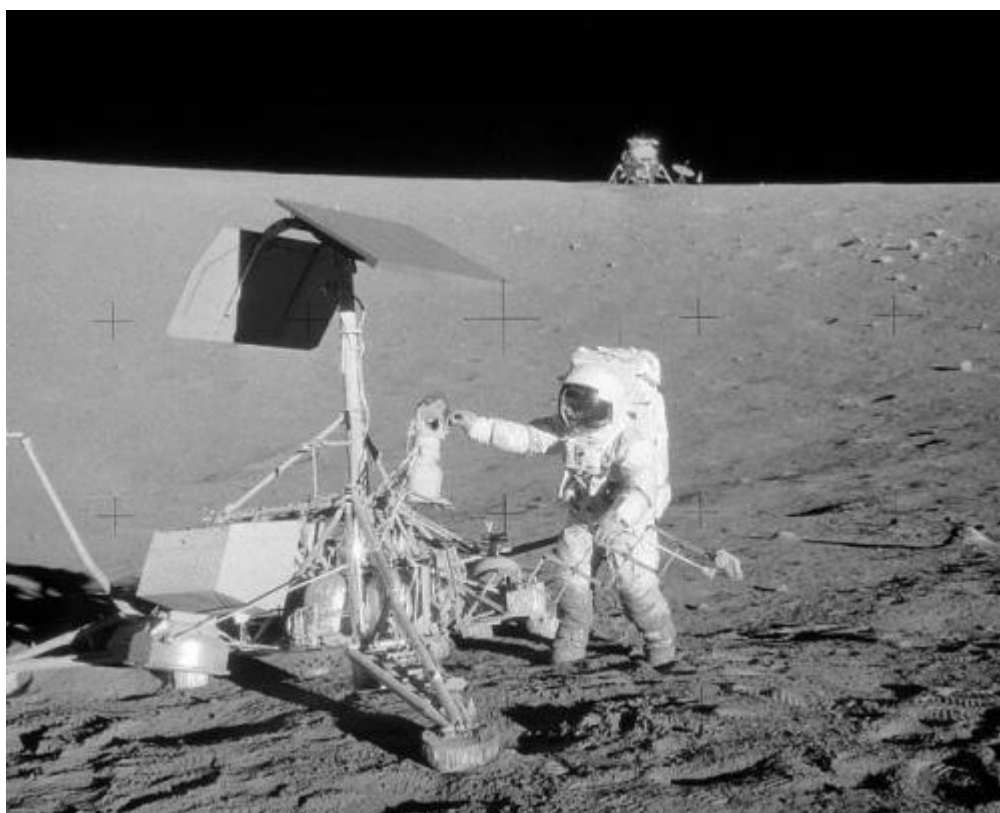
Przestrzeń kosmiczna nie jest środowiskiem przyjaznym człowiekowi.

Bez odpowiedniego wyposażenia astronauta zginąłby natychmiast z powodu braku tlenu, niskiej temperatury, promieniowania i próżni.

Wysyłanie w kosmos pojazdów bezzałogowych jest przedsięwzięciem skomplikowanym i kosztownym. Jednak gdy w statku kosmicznym mają przebywać ludzie, zarówno koszty jak i stopień skomplikowania całej operacji wzrastają ogromnie. Dla zwiększenia bezpieczeństwa każdemu urządzeniu sterującemu statkiem odpowiadają dwa lub trzy urządzenia zapasowe.

Większą część statku zajmują instalacje zapewniające załodze możliwość przeżycia.

Astronaucci muszą być zaopatrywani w tlen, jedzenie, napoje, trzeba zapewnić im toaletę, łazienkę, miejsce do ćwiczeń siłowych, miejsca do spania. Misję bezzałogową można przerwać praktycznie w dowolnym momencie, natomiast statek kosmiczny wiozący ludzi musi powrócić na Ziemię. Jak widać, problemy, które trzeba rozwiązywać podejmując loty załogowe, są naprawdę poważne.



Dlatego niektórzy naukowcy sądzą, że w niedalekiej przyszłości odkrywanie kosmosu będzie prowadzone prawie wyłącznie przez próbniki bezzałogowe. Inni uważają jednakże, że

astronauci będą nadal wysyłani w kosmos, jeśli to tylko będzie możliwe.

Obecność człowieka na statku kosmicznym daje możliwość natychmiastowej oceny sytuacji i podjęcia działania w przypadku awarii.

Wyselekcjonowanie spośród chętnych kandydatów na astronautów trwa długo. Lecz przygotowanie ich do misji zajmuje jeszcze więcej czasu. Wielu z tych, którzy pomyślnie przeszli selekcję, odpada w fazie przygotowań, gdyż stawiane wymagania okazują się zbyt wysokie. W początkowym okresie epoki lotów kosmicznych trening przyszłego astronauty był wyjątkowo surowy. Ćwiczenia na szybko obracającej się wirówce należały w latach 60. do zajęć rutynowych w amerykańskich i radzieckich ośrodkach przygotowawczych. Wirówka pozwalała przygotować ludzi na działanie znacznych przyspieszeń i opóźnień, na które mieli być potem narażeni w czasie startu i powrotu do ziemskiej atmosfery. Kandydaci do wysłania w przestrzeń kosmiczną musieli także okazać się odporni na jasne, oślepiające światło, niskie ciśnienie powietrza, ekstremalne temperatury, dźwięk i wibracje o dużym natężeniu. Obecnie przygotowania do odbycia lotu w kosmos, na przykład na promie kosmicznym, nie są aż tak wyczerpujące. Dziś prawie każda osoba o wysokiej sprawności fizycznej może polecieć w taką misję. Jest to spowodowane tym, że siły działające na organizm podczas obecnie prowadzonych lotów nie są większe od tych, których doświadczamy w trakcie jazdy kolejką górską.

Stan nieważkości

Mimo to trening jest konieczny, aby przygotować astronautów do pracy w stanie nieważkości. Kandydaci do uczestniczenia w amerykańskim programie lotów kosmicznych doświadczają nieważkości na pokładzie specjalnie przy stosowanym, dużego samolotu transportowego KC 135, nazywanego przez nich "rzygającą kometa". Maszyna z poddawanyymi treningowi astronautami na pokładzie najpierw wzbija się na dużą wysokość, po czym stopniowo nurkuje po dokładnie obliczonym torze zakrzywionym. Samolot spada z przyspieszeniem równym przyspieszeniu ziemskiemu, co oznacza, że pasażerowie nie odczuwają nacisku na podłogę. Mogą swobodnie unosić się w kabinie samolotu, doświadczając uczucia nieważkości i próbując wykonywać różne zadania. Dzięki temu mogą sprawdzić, jak poradziłoby sobie z pewnymi czynnościami w kosmosie. Inną metodą poznania niektórych aspektów pozostawania w stanie nieważkości jest praca pod wodą. Przyszli astronauci, ubrani w kombinezony do pracy w otwartej przestrzeni kosmicznej, uczą się instalować aparaturę i wykonywać różne naprawy na zewnątrz statku. Siła wyporu wody przeciwdziała sile ciężkości, jednak podczas eksperymentów podwodnych nie da się w pełni symulować warunków panujących w kosmosie.

Na orbicie

Gdy statek wylatuje na orbitę i załoga znajduje się w stanie nieważkości, astronauta wyraźnie odczuwają napływ krwi do klatki piersiowej i głowy. Nieważkość powoduje także niedrożność nosa i opuchliznę twarzy. Podczas pierwszych kilku dni na orbicie większość astronautów cierpi na różne dolegliwości określane ogólnie mianem choroby kosmicznej. Objawy trwają dopóty, dopóki organizm nie przywyknie do nowych warunków. Jednak nawet gdy ludzie ponownie poczuć się dobrze, nieważkość powoduje w ich organizmach odwapnianie kości, co czyni je kruchymi. Efekt ten może ograniczać czas, który ludzie mogą stosunkowo bezpiecznie dla zdrowia spędzić w stanie nieważkości. Rosjanie przeprowadzali jednak eksperymenty polegające na ciągłej pracy astronauty na orbicie przez ponad rok i nie stwierdzili żadnych nieodwracalnych zmian chorobowych. W przyszłości planuje się uniknąć problemów związanych z nieważkością w czasie długich lotów załogowych przez wprowadzenie statku kosmicznego w ruch obrotowy, dzięki czemu uzyska się tzw. "sztuczną grawitację".

Sprawność fizyczna w kosmosie

Podczas długich misji kosmicznych astronauta muszą regularnie ćwiczyć, aby zapobiec stopniowemu zanikowi mięśni i kości. Ich dieta musi być starannie skomponowana. Pionierzy lotów kosmicznych skarżyli się często na niską jakość pożywienia, które otrzymywali. Większość miała formę pasty wyciskanej z tuby. Było one bardzo odżywcze, lecz pozbawione smaku. Dziś jedzenie na statku kosmicznym jest mniej więcej takie samo, jak to serwowane na pokładzie samolotu. Część produktów jest jednakże odwodniona, by zmniejszyć masę i wydłużyć okres przechowywania. Przygotowanie takich produktów do spożycia polega na dodaniu do nich wody. Do diety astronautów dołączone są również świeże mięso (indyk i wołowina) oraz owoce. Astronauta piją soki owocowe, lemoniadę i mleczko kokosowe. Specjalnie skonstruowane ubikacje działają na zasadzie odkurzacza odbierającego odchody. Mocz jest zbierany w naczyniu zaopatrzonym w długi wąż. Mycie rąk odbywa się w specjalnej umywalce, przez którą przepływa strumień wody. Do mycia reszty ciała wykorzystywany jest specjalny wilgotny kombinezon. Kropelki wody, które się zeń wydostają, są zbierane odkurzaczem, w innym wypadku unosząc się w kabinie, mogłyby spowodować zwarcia sieci elektrycznej.

Gdy nadchodzi pora snu, astronauta zamykają się w śpiworach przymocowanych do ścian statku. Sen w stanie nieważkości jest podobno tak relaksujący, że po powrocie na Ziemię astronauta odczuwają niewygodę nawet w najwygodniejszym łóżku. Na pokładzie każdego załogowego statku kosmicznego działają systemy klimatyzacyjne zapewniające odpowiednią temperaturę, ciśnienie, skład oraz wilgotność powietrza.

Skafandry kosmiczne

Skafander do pracy w otwartej przestrzeni musi być całkowicie szczelny i wyposażony w wewnętrzne źródło tlenu, systemy chłodzenia i ogrzewania oraz system zbierania zużytego powietrza i innych odpadów fizjologicznych. Skafandry używane współcześnie w amerykańskim programie lotów promem kosmicznym noszą skrótową nazwę EMU. Założenie takiego kombinezonu zajmuje astronautcie około 20 minut. Skafander składa się z kilku gotowych elementów przygotowywanych w różnych rozmiarach. Astronauta zaczyna zakładanie tego stroju od założenia urządzenia zbierającego mocz i zamocowania go w pasie. Następnie zakładana jest bielizna wykonana z elastycznej siatki z wplecionymi cienkimi rurkami z tworzywa sztucznego. Gdy astronautci pracują, rurkami tymi krąży schładzana woda, która zapobiega przegrzewaniu się organizmu. Wewnętrzna warstwa skafandra jest wykonana z włókien nylonowych. Wewnątrz znajduje się tlen, niezbędny astronautcie do oddychania. Ciśnienie tlenu utrzymywane jest na poziomie ok. 1/3 normalnego ciśnienia na Ziemi. Należy pamiętać, że atmosfera ziemska składa się w około 2/3 z azotu, który nie jest obecny w skafandrach astronautów, tak więc ciśnienie tlenu wewnątrz skafandra pozwala na całkiem normalne oddychanie. Ponad warstwą nylonu znajduje się ograniczająca warstwa, która pomaga skafandrowi zachować kształt, gdy poddawany jest on zewnętrznemu ciśnieniu. Nad nim znajduje się kilka warstw z pokrytego aluminium tworzywa sztucznego, stanowiących izolację termiczną. W przestrzeni kosmicznej, z powodu braku atmosfery i jej regulującego działania, temperatura waha się w granicach od +180°C, przy bezpośrednim wystawieniu na działanie promieni słonecznych, do -150°C w cieniu.

Warstwa wierzchnia skafandra wykonana jest z teflonu, kevlaru oraz nomexu. Teflon jest tworzywem sztucznym używanym między innymi do pokrywania patelni, w celu wytworzenia warstwy, do której nic nie przylega - jest to najbardziej śliska substancja na świecie. Kevlar to bardzo lekka i wytrzymała odmiana włókna szklanego, używana powszechnie do produkcji kamizelek kuloodpornych. Nomex z kolei jest odporną na działanie wysokich temperatur formą nylonu. Razem te trzy tworzywa sztuczne czynią zewnętrzną powłokę skafandra niesłychanie odporną. Nie ulega ona przetarciom ani rozerwaniom, a rozpędzone w przestrzeni cząsteczki pyłu - mikrometeority - nie są w stanie przebić się przez nią. Na głowie astronauty nosi miękki kaptur, w którym umieszczono mikrofon oraz słuchawki. Są one połączone z przenoszonym w swego rodzaju plecaku nadajnikiem radiowym, dzięki któremu astronautci mogą porozumiewać się ze sobą. W plecaku tym znajdują się także inne elementy wyposażenia niezbędne do utrzymania astronauty przy życiu, na zewnątrz statku kosmicznego. Zapasy tlenu tam zgromadzone wystarczają na 6 godzin.

Stan zapasów tlenu jest wyświetlany na specjalnym sygnalizatorze umieszczonym na piersiach astronauty. W plecaku znajduje się także zbiornik wody chłodzącej astronautę podczas pracy. Dzięki skutecznej warstwie termoizolacyjnej skafander nie musi być ogrzewany, gdyż ciepło ciała astronauty nie wydostaje się na zewnątrz. Ponadto w plecaku jest też urządzenie usuwające dwutlenek węgla i parę wodną z wnętrza skafandra. Rękawice są szczelnie przytwierdzane do rękawów skafandra za pomocą metalowych obręczy,

podobnie jak wzmocnione buty, chroniące stopy. Na głowie astronauta nosi hełm, zakładany na kaptur, z szybą wykonaną z przyciemnionego tworzywa sztucznego, skutecznie zatrzymującego promieniowanie ultrafioletowe pochodzące ze Słońca. Tak ubrany człowiek może wyjść ze statku przez specjalną śluzę. Jest to niewielkie pomieszczenie z hermetycznymi drzwiami prowadzącymi do wnętrza i na zewnątrz statku. Podczas przebywania w otwartej przestrzeni kosmicznej astronauta jest połączony ze statkiem linami, których zadaniem jest uniemożliwienie przypadkowego oddalenia się w przestrzeń kosmiczną. Przy pracach, przy których wymagana jest większa mobilność, można zamontować do plecaka urządzenie rakietowe sterowane przez astronautę. Zapewnia ono możliwość manewrowania, jak i przemieszczania się w żądanym kierunku.

Źródło: <http://planeta.republika.pl>