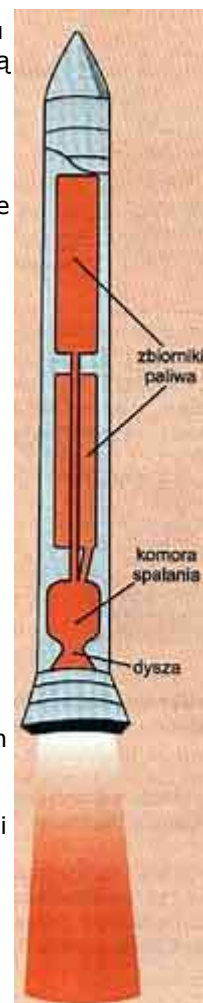


Technika lotów kosmicznych

Silniki raketowe działają na zasadzie zjawiska odrzutu. Gazy spalane w silniku wyrzucane są do tyłu, a wtedy rakieta nabywa pęd do przodu zgodnie z zasadą zachowania pędu. Główną częścią silnika stanowi komora spalania. doprowadzone są do niej substancje łączące się chemicznie np. nafta i tlen. Komora spalania kończy się dyszą, przez którą wypływają gazy. Po spaleniu się zmieszanych substancji, w komorze spalania wytwarza się wysoka temperatura i duże ciśnienie działające we wszystkich kierunkach. W rezultacie na gazy spalinowe działa siła powodująca ich przepływ przez dyszę z prędkością ponad 3000 m/s. Ciśnienie na przednią ścianę komory spalania daje siłę reakcji zwaną siłą ciągu (wynika to z trzeciej zasady dynamiki), powodującą ruch rakiety w stronę przeciwną do wypływających gazów. Siła ciągu rakiety zależy od masy wyrzucanych gazów w ciągu jednej sekundy i ich wartości prędkości. Masa spalonego w jednej sekundzie paliwa wynosi we współczesnych rakietach setki kilogramów. Przyspieszenie chwilowe rakiety zależy w górę zależy od jej chwilowej masy, a ta maleje na skutek spalania paliwa. Widać więc, że przyspieszenie rakiety rośnie w miarę ubytku paliwa i we współczesnych rakietach osiąga wartość kilkakrotnie większą od przyspieszenia ziemskiego. Aby zwiększyć zmniejszanie się masy rakiety stosuje się rakiet wielocłonowe (na ogół trójczłonowe). Po zużyciu paliwa w pierwszym członie zostaje on odczepiany, masa rakiety jest wtedy mniejsza i dalsze stopnie uzyskują większe przyspieszenia. W amerykańskich promach kosmicznych pierwszy człon rakiety jest wodowany w oceanie i po wyłowieniu stosuje się go ponownie.



Rakieta kosmiczna



Artystyczna wizja trajektorii rakiet kosmicznych

W przypadku sond badawczych nie powracających na Ziemię ostatni stopień rakiety jest odpalany na ziemskiej orbicie i nadaje sondzie taką prędkość, by mogła pomknąć ku innej planecie, planetoidzie lub komecie. Loty sond kosmicznych przypominają więc kamień wyrzucony z procy. Dalej sonda leci siłą bezwładności. Ma jedynie niewielki zapas paliwa, żeby co jakiś czas korygować kierunek lotu, a u celu

np. wejść na orbitę planety lub na niej wylądować. Silniki nie mogą działać non stop, gdyż szybko zabrakłoby paliwa. A nie można brać zbyt wiele paliwa w podróż, bo wyniesienie na orbitę każdego dodatkowego kilograma słono kosztuje. W zamian sondy sprytnie rozpędzają się po drodze, korzystając z siły grawitacji mijanych planet lub ich księżycy. Ten sposób napędu zwany jest metodą wspomaganie grawitacyjnego. Przelatując tuż obok planety lub jej księżycy sonda jest chwyтана w jej pole grawitacyjne, zatacza wokół niej łuk i potem jest wyrzucana z większą prędkością. Programy komputerowe wyszukują taką trasę lotów, aby łączyła punkty, gdzie równoważą się siły oddziaływania ciał grawitacyjnych. Tor lotu sondy zwykle przypomina spirale, która zatacza kręgi wokół Słońca, zbliżając się do planet, zanim skieruje się w kierunku ostatecznego celu lotu. Taka technika lotu zaoszczędza paliwa (i pieniędzy), ale zabiera czas.

Statki kosmiczne z napędem atomowym

NASA pracowała już nad nuklearnym napędem w latach pięćdziesiątych i sześćdziesiątych. Z badań zrezygnowano. Częściowo z powodów politycznych (po wejściu w życie traktatu o zakazie

prób jądrowych), a częściowo - finansowych. Dziś wszelkim pracom nad raketami jądrowymi sprzeciwiają się organizacje ekologów, które boją się "skażenia" przestrzeni wokółziemskiej promieniotwórczymi odpadami. Z protestami spotkał się m.in. w 1997 roku start sondy Cassini, która ma na pokładzie pluton do generowania elektryczności.

Po katastrofie promu kosmicznego Columbia w lutym 2003 roku szef amerykańskiej agencji kosmicznej Sean O'Keefe zapowiedział, że NASA przyspieszy prace nad jądrowym napędem raket i statków kosmicznych. Ambitny program nosi nazwę Prometeusz. Agencja ma przeznaczyć na niego miliard dolarów w ciągu najbliższych pięciu lat.

Przy użyciu współczesnej technologii podróż na Marsa trwałaby sześć miesięcy w jedną stronę. Z nowym napędem podróż w obie strony zajmie tylko sześć tygodni! Zaoszczędzi się czas i pieniądze, bo można wziąć ze sobą mniejszą ilość paliwa, tlenu do oddychania i żywności. Z kolei nuklearne reaktory wytwarzające energię elektryczną byłyby wygodniejsze i bardziej niezawodne od baterii słonecznych, a wręcz niezastąpione w dużej odległości od Słońca, np. w pobliżu Plutona.



Ostatni 28 start promu kosmicznego Columbia

Przyszłe rozwiązania



Napęd jonowy

Pierwsza sonda napędzana silnikiem jonowym, zwana Deep Space I, już wyruszyła w podróż. Niesie niewielki zapas paliwa - płynnego gazu ksenonu. Jony ksenonu są rozpędzane w polu elektrycznym silnika sondy i wyrzucane z niego z wielką prędkością. Siła odrzutu pcha sondę w przeciwną stronę. Jest to napęd cichy, ekologiczny i bardzo wydajny. Niewielki zapas paliwa wystarcza, by silnik działał nawet i kilkadziesiąt lat. W tym czasie, choć powoli i z mozolem, może rozpędzić sondę do prędkości bliskich prędkości światła. Taka szybkość pozwoli sondzie przemierzać odległości mierzone w latach świetlnych. Najbliższe gwiazdy, odległe o 4 lata świetlne, znajdą się więc w zasięgu ludzkich aparatów.

Napęd "żaglowy"

Sonda rozwijałaby na orbicie gigantyczny żagiel, zbudowany z superlekkiego materiału, który łapałby powiewy wiatru słonecznego, czyli naładowanych cząsteczek (elektronów i protonów) wyrzucanych ze Słońca. Wiatr słoneczny odpychałby sondę od Słońca, kierując ją w odległe rejony Układu Słonecznego, po opuszczeniu którego sonda musiałaby oczywiście ustawić tak swój żagiel, by złapać wiatr innych gwiazd i pomknąć dalej, żeglując w przestrzeni międzygwiazdnej, tak jak dawni żeglarze po ziemskich oceanach. Inna wersja tego pomysłu mówi, że żagle sondy będą popychane przez wiązki potężnych laserów, umieszczonych na ziemskiej orbicie. Niezwykle słaby wiatr słoneczny nie zdoła popchnąć zbyt ciężkich sond. Ale w tej chwili realizuje się konstrukcje miniaturowych sond, małych, lekkich, ale bardzo tanich, które badać będą Układ Słoneczny.

Napęd czasoprzestrzenny

Innym pomysłem na rozwiązanie problemu odległości jest zakrzywienie przestrzeni. Według niektórych fizyków możliwe jest podróżowanie "na skróty". Wychodzą oni z założenia, że jeśli nie można pokonać czasu podróży, należy zmienić... odległość dzielącą Ziemię od innych obiektów kosmicznych. Do tego celu wykorzystanoby zjawisko zakrzywienia czasoprzestrzeni. Powstałby rodzaj "tunelu" łączącego nas z np. drugim krańcem galaktyki. Mimo, że fizyka nie wyklucza istnienia takiego zjawiska, to taki hipotetyczny "tunel" jest prawdopodobnie wyjątkowo niestabilny i krótkotrwały. Czy można tak ukształtować przestrzeń, aby rozszerzała się za statkiem, a kurczyła przed nim? Część fizyków sądzi, że tak. Dzięki takiemu napędowi można by szybciej niż światło przemierzać bezmiar kosmosu. Jednak, żeby było to możliwe potrzebne jest olbrzymie pole grawitacyjne - do jego wytworzenia potrzebowalibyśmy znacznie większej energii niż ta, jaką dysponuje nasze Słońce! Teraz jest to niemożliwe. Ale w przyszłości, ... kto wie.



Fantastyczna wizja obcej cywilizacji