

Na obzoru se objevuje druhá generace raketoplánů. Brzy se bude oblohou šířit hřmění kosmických letounů zcela nového typu.

Nový kosmický program NASA

Raketoplán stárne. Teoreticky je schopen létat ještě nejméně 25 let. Avšak tyto lety stojí mnoho peněz, a jestli se stane nehoda podobná *Challengeru*, raketoplánům nebude umožněn start - tentokrát navždy. Nadto dnešní raketoplány stále vyžadují vysoké finanční náklady k dosažení oběžné dráhy. Provoz raketoplánů stojí NASA každý rok něco mezi třemi až pěti miliardami dolarů, podle toho, co je na programu. Tyto náklady se těžko snižují bez drastických změn v uspořádání, s jakým NASA provádí kosmické lety.

Zastánci komerčních kosmických letů dlouho tvrdili, že když vláda nebude stát v cestě, soukromý průmysl se prudce rozroste do oblasti pilotovaných i nepilotovaných letů. Úředník NASA Daniel Goldin se chystá

dát leteckému a kosmickému průmyslu šanci uplatnit se vlastním stylem. "Umožněte Americe levnější přístup do vesmíru," říká. "Vleťte do 21. století", je jeho heslo.

Pryč se cvičnými kormidly

Raketoplán jako experimentální plavidlo prolomil hranice techniky a stal se první pravidelnou, znovu použitelnou raketou. Jako funkční "kosmické dopravní letadlo" učinily raketoplány z pilotovaných kosmických letů poměrně rutinní aktivitu. Téměř každý let ukazuje na nové možnosti ve vesmíru. Tak proč jednoduše nepostavit nový a lepší raketoplán? Problémem jsou samozřejmě peníze.

Protože je největší část prostředků svázána s dnešním pilotovaným provozem, zbývá pochopitelně málo, aby se vyvinula nová, druhá generace raketoplánů, která by mohla být při provozu levnější. Proč tedy pokračovat se současnými lety, když tyto peníze mohou být lépe použity pro vývoj nových raket?

Konec provozu dnešních raketoplánů je z politického hlediska velice riskantní. Dokud zabírá letecká a kosmická společnost existující program, znamená to upustit od letů s lidskou posádkou po dobu, kdy se bude připravovat nová raketa. To by následně ohrozilo vesmírnou stanici, o které uvažují někteří projektanti jako o nezbytnosti, jestliže lidé mají někdy proniknout do sluneční soustavy. Jednoduše shrnuto, všechen postup vpřed v pilotovaných letech, technický i politický, by byl ztracen, kdyby raketoplán přestal létat.

NASA se potýkala s touto bezvýchodnou situací už od doby, kdy se stalo zřejmým, že raketoplán nespĺňuje očekávání levnějšího přístupu do vesmíru. Aby našla cestu pryč z této obtížné situace, vytváří NASA společenství s průmyslem.

Vstup do posledního desetiletí

NASA se chce podělit o náklady s průmyslem za účelem vývoje dvou nových pokusných raket. Jedna z nich, *X-34*, je malá, znovu použitelná raketa, navržena pro vyzvednutí 400 - 700 kg užitečného nákladu (hmotnost většiny komunikačních družic) na nízkou oběžnou dráhu. Druhá raketa, *X-33*, by byla větší a vynesla by více užitečného nákladu, včetně lidské posádky, na vyšší oběžné dráhy. NASA určila, že oba programy musí užívat jednoduché sady nosných raket k vyzvednutí nákladu do vesmíru, koncepce, která se nazývá "single stage to orbit", zkráceně SSTO.

Goldin zjistil, že na financování *X-34* a *X-33* je v rozpočtu NASA několik set milionů dolarů. Ty zaplatí přibližně polovinu ze 140 milionů dolarů potřebných na *X-34*. Podíl NASA na programu *X-33* je odhadnut na 18 milionů dolarů na úvodní studii, následuje 650 milionů dolarů na postavení pokusné rakety. "Jestliže letecké a kosmické společnosti chtějí s pomocí NASA vyvinout druhou

generaci raketoplánů, musí tyto částky snížit na minimum", říká Goldin.

Menší X-34 je poměrně přímočarý projekt. NASA investuje 70 milionů dolarů a vítězná společnost se tomu přizpůsobí. Po čtyřech letech a 140 milionech dolarů budou mít Spojené státy moderní, znovu použitelnou, malou loď; raketu, která má nesporné uplatnění. Velká část techniky X-34 se může vzít z Pegasu, pomocné rakety, která létala po mnoho let.

Avšak větší X-33 je trochu složitější. Pro začátek je to jen pokusná raketa, bez záruky úspěchu. Bude těžké získat peníze bez jakékoli jistoty, že vláda přistoupí na lety s raketou schopnou provozu. Jakýkoli funkční raketoplán vybraný z programu X-33 bude jistě stát mnohem více než 650 milionů dolarů. Kosmický úřad řekl, že prostředky jsou pouze na úhradu a testování X-33. Cokoli navíc, ať už provozu schopný raketoplán s posádkou nebo bez ní, vzejde z finančních možností soukromého sektoru.

Jak bude X-33 vypadat? Je zatím příliš brzo se vyjádřit, protože program právě začal. Některé charakteristiky nového raketoplánu nejsou bohužel přístupné veřejnému jednání. Jsou určeny rychlým vývojovým harmonogramem a budou klást zvýšené požadavky na fyziku.

Ruská účast ?

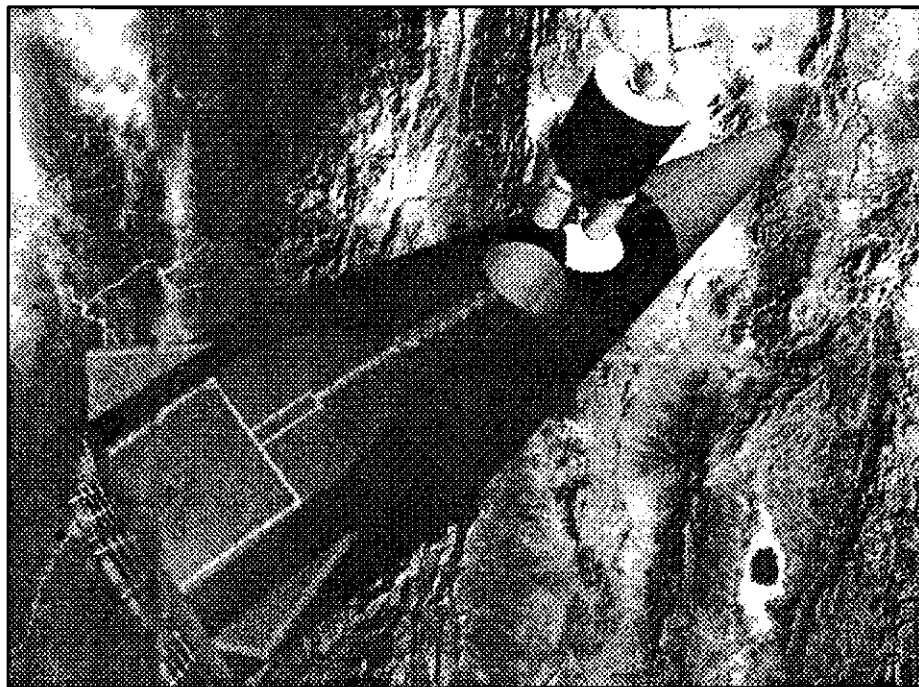
Dle úvah v odborných kruzích bude X-33 skoro jistě užívat obměny současného reaktivního motoru. Goldin příliš spěchá na to, aby na vývoj nového motoru čekal desetiletí. Jednou uvažovanou alternativou je tzv. "trojpohonný" motor, vyvinutý Rusy. Motor blízko povrchu spaluje petrolej a poté se ve větších výškách přepne na vodík; obě paliva hoří se stejnou dávkou kapalného kyslíku - proto název "trojpohonný".

Takový motor má zřejmou výhodu. Petrolej je těžší než vodík, to znamená, že X-33 nese v dané nádrži větší hmotnost petroleje. Ten hoří při poměrně nízkých teplotách, takže plyny opouštějí raketové trysky malou rychlostí, ale jejich větší hmotnost způsobí, že poskytnou raketě více hnací síly. To je důležité na počátku letu X-33, když je raketa ještě ztěžklá nevyhořelým palivem.

Vodík je lehčí a vyžaduje větší, a proto těžší nádrže. Ale hoří více zahřátý a opouští raketu vysokou rychlostí. To přináší mnohem větší efektivnost, ale méně průbojnosti. Hořící vodík je nejvýhodnější vysoko nad atmosférou, poté, co většina paliva vyhořela a raketa je poměrně lehká.

Troj Pohonný motor má mnoho výhod. Konstruktivní rozdíly mezi

požadovanou nosnou raketu je více než záslužné zůstat u jednoho paliva. Konec konců, hlavním důvodem vysoké ceny raketoplánu není palivo ani nedostatek výkonnosti, ale jeho extrémní složitost. Raketoplán vyžaduje "stálou armádu" inženýrů, aby jej připravovali k provozu. Proto je heslem zastánců SSTO: především jej zachovejte jednoduchý.



Vše co je potřeba k vyslání dvou družic na oběžnou dráhu, je rychlá exkurze do vesmíru. Po této krátké misi raketoplán přistává vertikálně rampě, je znovu naplněn palivem, naložen a pak opět vypuštěn do vesmíru.

motorem spalujícím petrolej a motorem spalujícím vodík nejsou zas tak velké. X-33 používá typ paliva, které je vhodné pro každou výšku a vyžaduje jen jeden druh motoru, šetří hmotnost oproti odděleným motorům pro let v malých a velkých výškách. Kromě toho jsou Rusové dychtiví prodat svojí technologii za tvrdou měnu. Potíží je, že Rusové tuto raketu ve skutečnosti nepoužívali.

Následkem toho je pravděpodobné, že NASA zůstane věrná zdokonalenému raketovému motoru nebo vylepšené verzi RL-10, prvnímu světovému reaktivnímu motoru pro vysoké energie, který se stále používá na Kentauru, provozované pomocné rakety. A není tomu tak jen proto, že tyto rakety byly navrženy a vyrobeny v Americe.

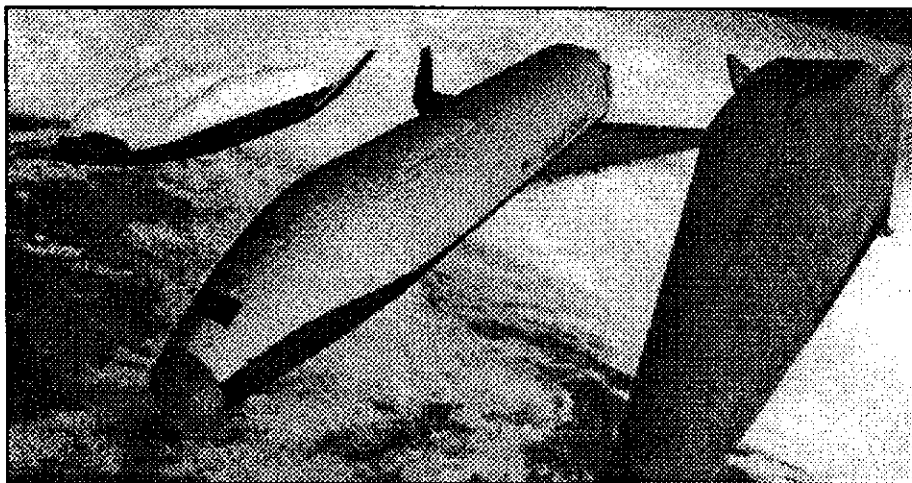
Stoupenci SSTO v Kongresu se domnívají, že trojpohonné motory jsou zbytečně složité a že pro

Co bude dál

Tvar X-33 závisí na tom, s jakým týmem leteckých návrhářů hovoříte. Okřídlený letoun, který startuje horizontálně, těžší z jednoduchých palivových nádrží a dobře promyšlené aerodynamiky. Jeho hlavními nevýhodami jsou vedlejší hmotnost křidel, neschopnost nést větší užitečné zatížení a nutnost vysoké rychlosti na dlouhé a nákladné přistávací dráze.

Jiný koncept se zřídka křidel úplně, používá takzvaný "vylepšený tvar trupu", který vtěluje křídla do vnitřní struktury rakety. Byla by lehčí, nesla více nákladu a měla nižší přistávací rychlost, což by jí umožnilo přistát na kratších drahách. Úkol by byl řešitelný s navrhovanými motory a nádržemi a zároveň by zmizel problém se složitou kosterou letounu.

Poslední model, startující vertikál-



"Zdvíhací konstrukce" (vlevo) - PRO: nízké teploty při návratu, nízká přistávací rychlost, lehká konstrukce / PROTI: komplikovaná kostra letounu, je obtížné navrhnout vhodné motory

"Okřídlená konstrukce" (uprostřed) - PRO: jednoduché palivové nádrže, dobře prostudovaná aerodynamika, snadná manévrovatelnost po návratu / PROTI: omezený prostor pro náklad, vysoká přistávací rychlost

"Kuzelová konstrukce" (vpravo) - PRO: lehká kostra letounu, nehmotná křídla, jednoduchý aerodynamický tvar / PROTI: raketové motory je nutno po návratu znovu spustit, vyžaduje mnoho paliva, omezený prostor pro náklad

ně a vytvarovaný do kužele, má jednu jasnou výhodu: byl testován s raketami. McDonnell - Douglas flight zkoušel tento model během 80. let v rámci smlouvy s Pentagonem o Hvězdných válkách. NASA se programu ujala, a letos vzlétne zdokonalená raketa, nazvaná DC-XA.

Bez ohledu na to, kdo s jakým návrhem přijde, vyžaduje vývojový harmonogram X-33, aby NASA letos investovala prvních 18 milionů dolarů a rozdělila je mezi letecké a kosmické společnosti pro první fázi studií. V březnu vybrala NASA Lockheed-Mariettu, McDonnell-Douglass a Rockwell International, aby sestavily návrhy na financování zkušební rakety a předložily plány na peněžní krytí funkčního raketoplánu. Začátkem léta 1996 použije Bílý dům a Kongres těchto studií k rozhodnutí, zda pokračovat se zkušební nosnou raketou. Závisejí na návrzích, jestli do druhé fáze postoupí jedna nebo více společností.

Pozitivní rozhodnutí (za smělého předpokladu, že státní rozpočtový deficit není podstatně menší) určuje druhou fázi - zkušební nosná raketa X-33 dokončí testy před koncem dekády, podle NASA půjde o "předvedení technologie k vybudování znovu použitelných nosných raket s provozem podobným letadlům".

Ve druhé fázi bude zkušební kosmická loď menší, suborbitální verze znovu použitelného SSTO raketoplánu. NASA ji bude používat k odhalení a řešení problémů potřebných k vybudování skutečného raketoplánu. Z mnoha hledisek se energie rakety rovná finančním prostředkům. Méně energie stojí méně peněz. Na vynesení na suborbitální dráhu je zapotřebí mnohem méně energie než na dosažení oběžné dráhy, a to i tehdy, když jsou obě dráhy ve stejné výšce. Suborbitální lety postačují k tomu, aby posoudily namáhání a zatížení, které by prodělal nový orbitální raketoplán během své cesty do vesmíru a zpět.

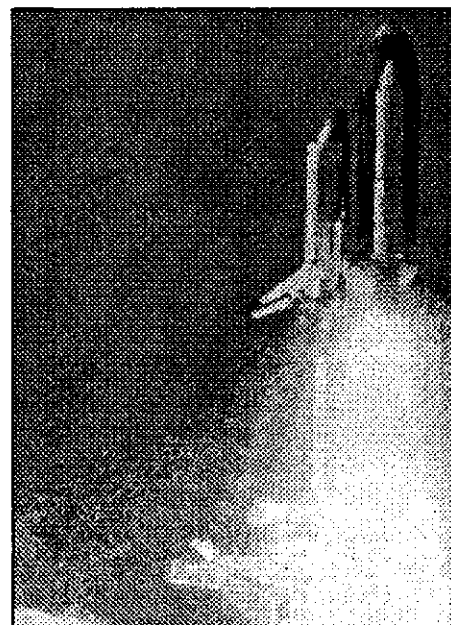
NASA vyjadřuje souhlas s průmyslem: "X-33 bude demonstrovat kritické technologie potřebné pro orbitální SSTO rakety ve skutečných provozních podmínkách. X-33 bude testována ve vzestupných a návratových letových podmínkách rakety skutečné velikosti." Současně bude demonstrovat letové techniky a testovat lehké materiály požadované pro SSTO.

Nakonec je tu znovu použitelný raketoplán druhé generace. To je třetí fáze: "Jestliže budou plně úspěšné (tyto letové testy), povedou k úspornému vývoji s malým rizikem - k vývoji funkčního systému rakety," říká NASA.

Postavte jej a oni (snad) přijdou

A u toho se NASA zastavila. Jestliže je tu nový funkční raketoplán, musí to být komerční raketa. Pro letecký a kosmický průmysl už nebude žádný volný let. Jestli chtějí americké společnosti soutěžit ve vynášení družic a materiálu na oběžnou dráhu na platformě, kde nyní dominují Evropané a stále více Rusové a Číňané, potom musí letecké a kosmické společnosti investovat většinu peněz.

Poté, co rakety X poprvé vzlétnou, by vývoj plně funkčního raketoplánu mohl vyžadovat pět miliard dolarů - spoustu peněz, dokonce i pro obří letecké a kosmické konglomeráty. Co se týká X-33, jsou společnosti tážány, zda vsadí na vysoce riskantní projekt bez příspěvku velkého vládního úřadu, který ovládá finance, a zda čekají záruku navrácení investici. NASA sází na to, že letecký a kosmický průmysl bude snad hledat společný zájem a najde způsob, jak udělat věci trochu rychlejšími, menšími, levnějšími a lepšími. Působí tento přístup známým dojmem? Toto jsou hesla používaná ve Washingtonu pro "znovunalezení vlády".



A teď základní otázka: "Skutečně přijde průmysl se svou peněženkou ke stolu?"

Bill Gaubatz, manažer programu X-33 pro tým McDonnell Douglas/Boeing, si patrně myslí, že ano. "Jsme v tom na dlouhou dobu. Peníze společnosti, peníze Wall Street, investice - jakkoli to chcete

nazvat - jsou tu, jestliže můžete předvést, že máte technologii a odbyt," říká Gaubatz. "Investice mají být řízeny ekonomikou tak, že vynásejí na trhu zisk našim akcionářům. Vláda musí udělat riskantní slevu a NASA musí být předvídaným klientem."

A NASA snad může být takový klient. "Lze to předpokládat," říká Gaubatz. "Vláda utratí sedm miliard dolarů za rok na vesmírnou dopravu."

Gaubatz a jeho kolegové se soustředí na uvedenou možnost využití nízkých oběžných drah. V jejich představách přináší nové století příslib prospěšné, ekonomické kosmické lodi, která je raketoplánem v každém smyslu tohoto slova.

Ze zahraničních materiálů.
Připravila Michaela Kryšková.

Nová rubrika --- Nová rubrika

Z pozorovacího deníku je název nové rubriky, se kterou se budete počínaje příštím číslem setkávat na stránkách Astropisu. Myslíme si, že v časopise pro astronomy amatéry, jakým Astropis je, by právě amatéři měli mít možnost prezentovat svá pozorování (jak odborná, tak i ta "pro potěchu"). A proto můžete od této chvíle k nám do redakce posílat ve formě slovního popisu nebo i s příloženou fotografií či kresbou pozorování Slunce, Měsíce, planet a jejich měsíců, planetek, komet, meteorických rojů a bolidů, zákrytů a zatmění, zajímavých konjunkcí, hvězd, proměnných hvězd, dvojhvězd, hvězdokup, mlhovin, galaxií, kvasarů, ... Mohou to být rovněž pozorování různých úkazů v atmosféře (halové jevy, duhy, polární záře, blesky apod.) Nejzajímavější z nich vybereme a uveřejníme právě v této nové rubrice. Těšíme se na vaše příspěvky a váš zájem podílet se tímto způsobem na obsahu našeho časopisu.

Jiří Kubánek

Adresa: Astropis, c/o Jiří Kubánek, P.O. Box 12, 150 04 Praha 54

27. konference o výzkumu proměnných hvězd

Ve dnech 10.-12. listopadu 1995 se v Brně konalo 27. výroční setkání profesionálních a amatérských astronomů zabývajících se výzkumem proměnných hvězd. Tradičním hostitelem těchto setkání je Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka a její pracovníci jako již vícekrát předtím dokázali celou akci výborně zorganizovat. Přestože místo, čas a uspořádání programu byly v podstatě stejné jako v předcházejících letech, stalo se letošní setkání přece jen něčím výjimečné. Poprvé se v jeho názvu namísto slova "seminář" objevilo slovo "konference", poprvé měli významné zastoupení zahraniční účastníci (přednesli více než polovinu referátů), poprvé byla vedle češtiny, resp. slovenštiny, jednacím jazykem angličtina a poprvé bude vydán sborník referátů. Letošní setkání mělo i svého sponzora z podnikatelského sektoru, investiční společnost BVV Invest, a.s.

Mnozí účastníci konference přijeli na brněnskou hvězdárnu již v pátek odpoledne a večer a byli ubytováni (stejně jako ti co přijeli až v sobotu) buď přímo v budově hvězdárny, nebo na studentské koleji či v hotelu. Celkový počet účastníků odhadují na 60, z toho asi 40 z České republiky, přibližně 10 ze Slovenska, 4 z Polska, 2 z Ukrajiny, 2 z Německa a 1 ze Švýcarska. Dva přihlášení astronomové z Itálie nepřijeli kvůli stávce železničářů.

Konference byla oficiálně zahájena v sobotu v 10 hod. Po té bylo v pěti blocích oddělených přestávkami předneseno 17 referátů, z nichž poslední končil ve 22 hodin. Hlavní přehledové referáty se týkaly poznatků o symbiotických hvězdách (A. Skopal) a kataklyzmických proměnných (Z. Urban). Další přednášející hovořili v kratších příspěvcích o výsledcích pozorování jednotlivých proměnných hvězd (V. Šimon, K. Petrik, L. Hric, P.

Molík, M. Zejda, E. Šafařová aj.). Pan A. Paschke ze Švýcarska, který je jednou z nejvýraznějších osobností mezi evropskými astronomy amatéry, mluvil o perspektivách amatérského pozorování proměnných hvězd.

Po večeři se již tradičně konala veřejná schůze B.R.N.O. - sekce pozorovatelů proměnných hvězd ČAS, jejíž členové si zvolili nový výbor. Opětovně zvolený předseda sekce, Dr. M. Zejda, přednesl výroční zprávu o činnosti, z níž stojí za zmínku konstatování, že se letos poprvé za 35 let trvání brněnského proměňářského programu stala nejaktivnějším pozorovatelem žena, M. Větrovcová z Plzně.

Nedělní program probíhal od 8:30 do 16 hod. a ve třech blocích v něm odeznělo 11 referátů. Hovořilo se o fotometrii pomocí CCD kamer (Z. Velič, J. Chlachula), počítačových programech pro zpracování pozorování proměnných hvězd (P. Štěpán, M. Artim, M. Zejda), budoucnosti krakovské ročenky SAC (M. Kurpinska-Winiarska), o polské a německé databázi minim zákrytových dvojhvězd. Známy německý astronom amatér pan F. Agerer se přede všemi přiznal, že při pozorování spi (má totiž automatický dalekohled).

Většina sobotních i nedělních referátů účastníky zaujala, a tak přednášející museli odpovídat na množství otázek. K nejaktivnějším diskutérům patřili V. Šimon, Z. Urban, A. Paschke, J. Mánek, A. Dědoch. Diskutovalo se i kolem posterů, které byly vyvěšeny zčásti v předsáli, zčásti v samotném jednacím sále. Program po obědě skončil závěrečnou jedenapůlhodinovou přednáškou Dr. J. Grygara, která podobně jako loni obsahovala přehled aktuálních poznatků z oboru hvězdné astronomie. Během odpoledne se účastníci rozjeli domů a zůstalo jen přání:

Nashledanou za rok v Brně!

Petr Molík