

# Kanderaketi „Atlas“ ja rakettmootori RD-180 sümbioos

Toomas Aas & Voldemar Harvig

Kanderakettide „Atlas“ seeria töötati välja *Lockheed Martin Corporation* poolt. Esimesed „Atlas“ raketid loodi 1950. aastate lõpul kui mandritevahelised ballistilised raketid. Hiljem arendati nende baasil välja kanderaketid kasuliku koorma orbiidile toimetamiseks. Esmalt esitati projekt firma *Convair* poolt, kuid tuumarelva kanderaketina arendati välja firmas *General Dynamics*. Praegusel ajal kuuluvad kõik „Atlas“ rakette puudutavad õigused firmale *Lockheed Martin*.



Foto 1: Esimene õnnestunud „Atlas“ 012A lend 17. detsembril 1957. aastal

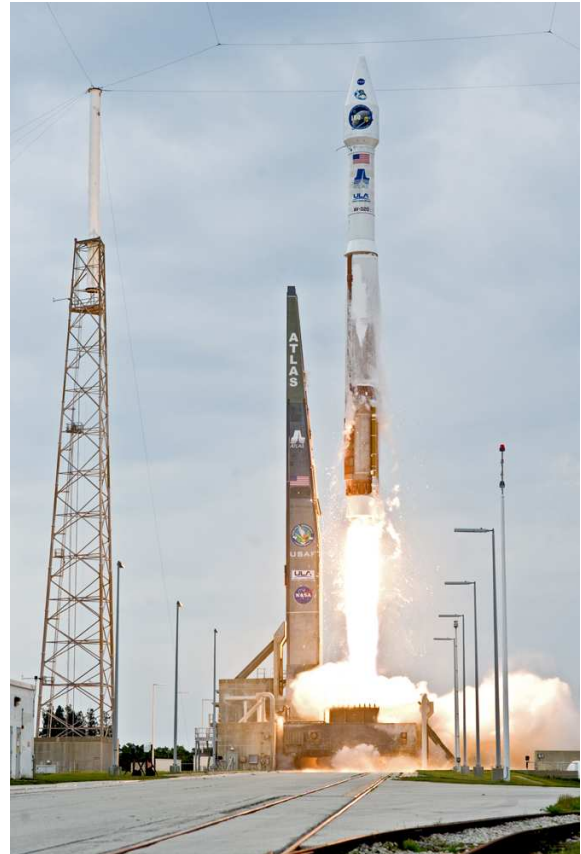


Foto 2: „Atlas“ AV020 LRO-LCROSS start 18. juunil 2009. aastal

Just „Atlas“ SM-65 seeria raketid olid lahinguvalmis seatud 24. oktoobril 1961. aastal, kui president Kennedy esitas NSVL-le ultimaatumi nõudmisega mitte paigaldada Kuubale rakette.

1965. aastal võeti „Atlas“ raketid relvastusest maha, kuid neid ei hävitatud, vaid kasutati tehiskaaslaste ja sondide kanderakettidena. Kui peale kosmosesüstiku „Challenger“ katastroofi järgnesid ka avariid „Titan“ ja „Delta“ kanderakettidega, dekonserveeriti 21 aastat vana „Atlas“ kanderakett ja kasutati seda edukalt satelliidi orbiidile viimiseks.

Saatuse ironiana kasutati „Atlas III“ ja kasutatakse „Atlas 5“ esimeses astmes Venemaal valmistatud RD-180 rakettmootorit, kuigi esialgselt oli „Atlas“ rakett mõeldud kasutamiseks NSVL-i vastu.



Foto 3: General Dynamics Corporation'i mandritevaheliste ballistiliste raketite „Atlas“ tootmiskonveier 1961. aastal, Kearny Mesa Plant 71, San Diego, California. Kokku on toimunud umbes 350 „Atlas“ raketite lendu, kuigi esialgset otstarvet pole ükski neist õnneks täitnud

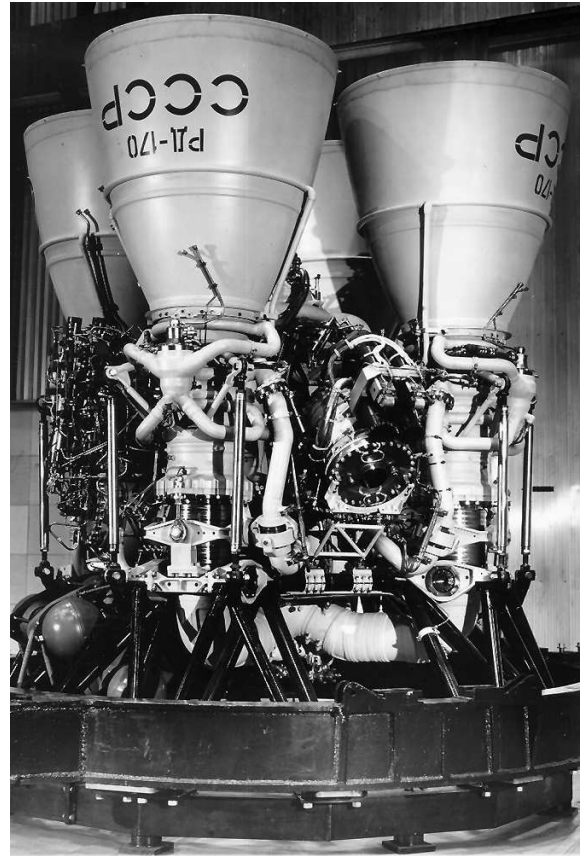


Foto 4: RD-170 on võimsaim vedelkütuse raketimootor maailmas, mille alusel töötati välja RD-180

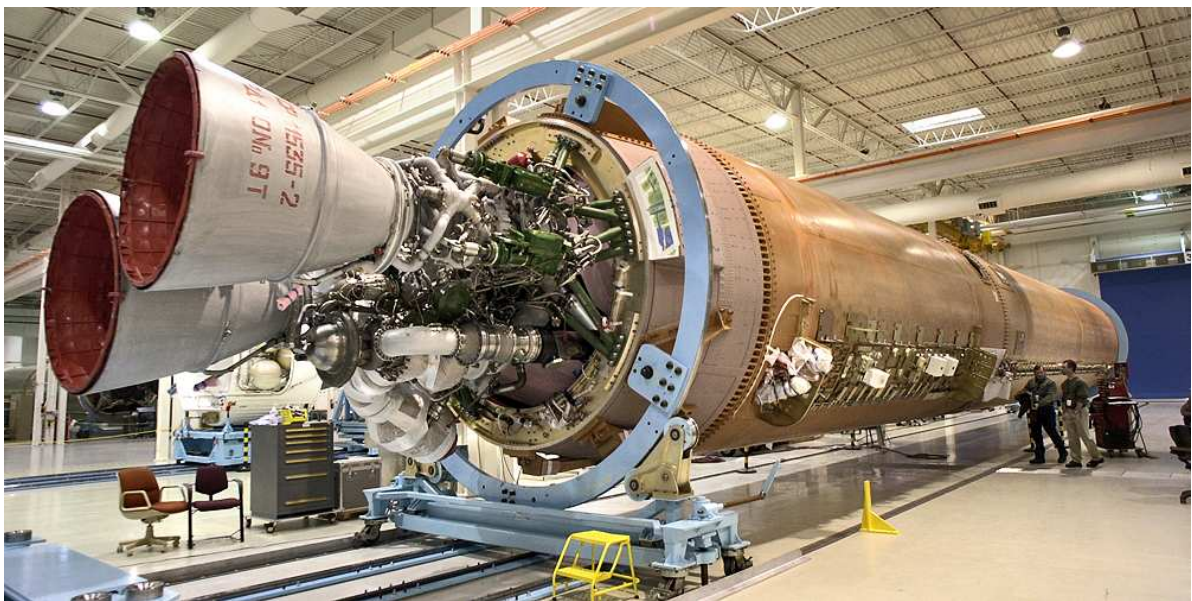


Foto 5: Kanderaketi „Atlas 5“ esimese astme montaaž. Esiplaanil raketimootor RD-180



1996. aasta alul tunnustati Energomash'i rakettmootori RD-180 projekt konkursi võitjaks USA kompani Lockheed Martin'i kanderaketi „Atlas“ esimese astme mootori väljaarendamiseks. RD-180 on kahekambriine mootor, milles järelpõletatakse oksüdeerijakomponendi generaatorgaasi, on muudetava jõuvektori suunaga tänu põlemiskambrite kallutamisele kahes tasandis ja tõukejõu olulise reguleeritavusega lennu ajal. Konstruktsioon põhineb pikaajaliselt väljaarendatud ja põhjalikult katsetatud mootoril RD-170/171 ning selle osade kasutamisel, tänu millele töötati mootor välja lühikese ajaga. Leping mootori väljatöötamiseks kirjutati alla 1996. aasta suvel ja juba sama aasta novembris toimusid esimesed prototüübi katsetused ning 1997. aastal tööstusliku variandi katsetused. Pärast 1997–1998. aastatel läbiviidud täiendavaid katsetusi, sertifitseeriti RD-180 2001. aasta suvel kanderaketi „Atlas 5“ esimese astme mootorina.

RD-180 on vedelkütuse rakettmootor, milles kasutatakse suletud tsükli st. generaatorgaasi järelpõletamist. Suletud tsükli rakettmootoris üks kütuse komponentidest gaasistatakse gaasigeneraatoris suhteliselt madalal temperatuuril vähese teise komponendiga põletamise teel. Saadavat gaasi kasutatakse turbopumba tööainena. Seejärel suunatakse see gaas põlemiskambri, kus see koos ülejäänud kütusega lõplikult ära põleb. RD-180 kütuse komponentideks on vedelhapnik ja petrooleum. RD-180-l on kaks põlemiskambrit ja kaks düüsi. Mootorit RD-180 loetakse parameetritelt üheks paremaks rakettmootoriks maailmas. Alates 2000. aastast kasutatakse USA kanderaketi „Atlas“ esimese astme mootorina.

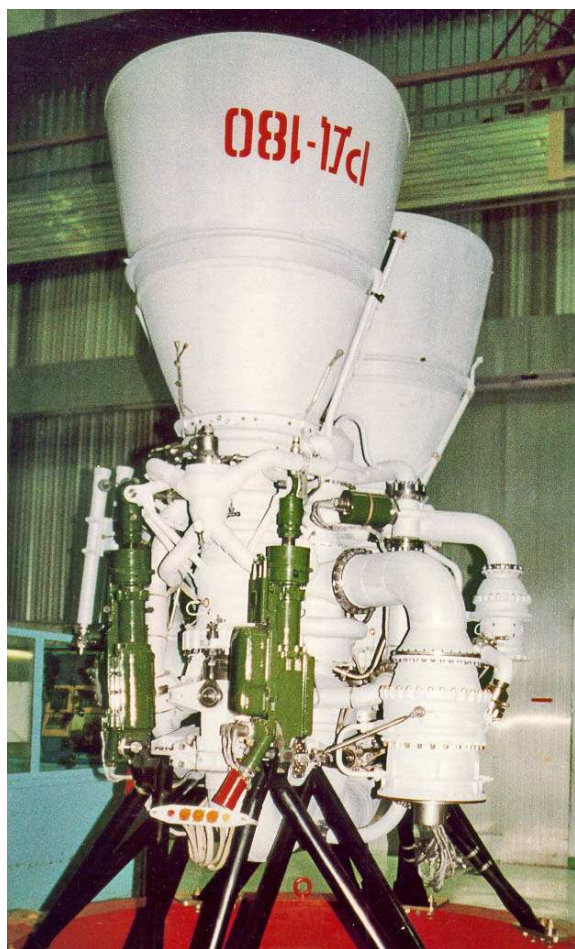


Foto 6: Energomash'i vedelkütusega rakettmootor RD-180

#### RD-180 tehnilised andmed

Parameeter	Väärtus	Ühik
<i>Tõukejõud</i>		
merepinnal	390,2	T
	3828	kN
vaakumis	423,4	T
	4152	kN
reguleeritavus	100-47	%
<i>Eriimpulss</i>		
vaakumis	337,8	s
merepinnal	311,3	s
Rõhk põlemiskambris	26,0	MPa
Komponentide suhe	2,72	
<i>Mootori mass</i>		
kuivalt	5330	kg
kütusega	5850	kg
<i>Gabariidid</i>		
kõrgus	3580	mm
läbimõõt	3200	mm
põlev aine	petrooleum RP-1	
oksüdeerija	vedelhapnik	

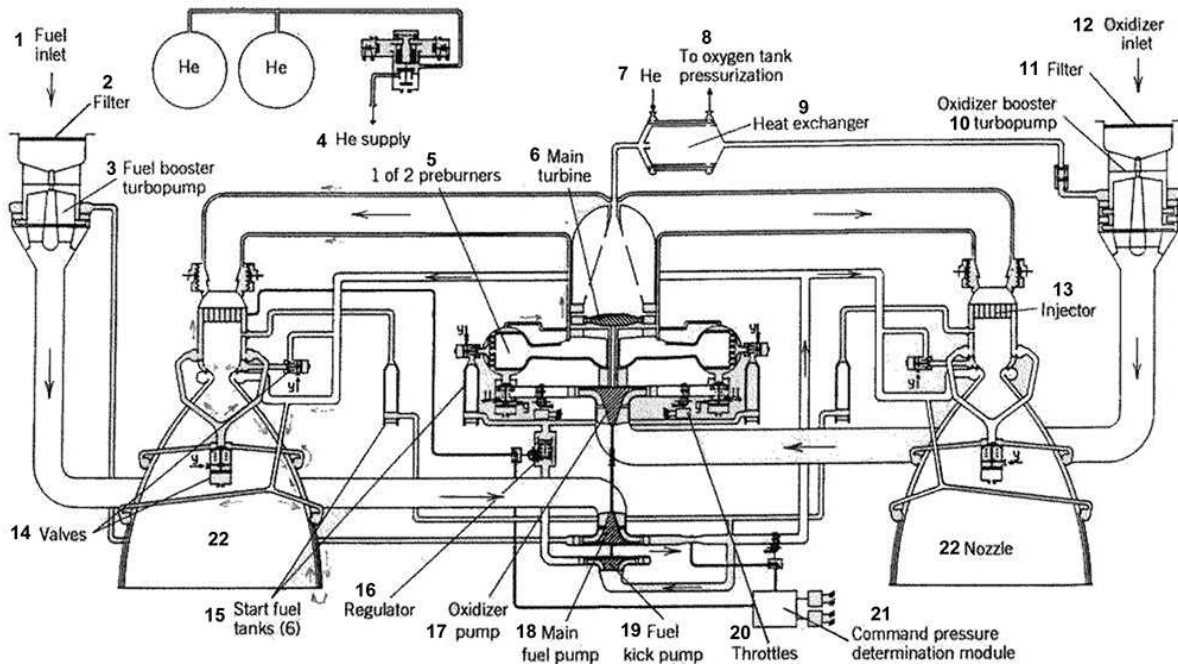


Foto 7: Mootori RD-180 lihtsustatud hüdro-pneumaatiline skeem. RD-180 skeem on sarnane mootoriga RD-170 ja osade ühilduvus on umbes 70%. Suurim erinevus on düüside arvus, RD-170-l on neli düüsi, RD-180-l on kaks düüsi.

Tabel 1: Rakettmootori RD-180 tähtsamad osad

1. kütuse magistraalatoru	12. oksüdeerija magistraalatoru
2. kütusefilter	13. kütusepihustid
3. kütuse eelpump	14. ventiilid
4. heeliumi magistraalatoru	15. käivituskütuse paagid
5. turbiini eelpõlemiskambrid	16. regulaator
6. peaturbiin	17. oksüdeerija peapump
7. heeliumi sissevool jahutisse	18. kütuse peapump
8. heelium hapnikupaagi survestamiseks	19. kütuse käivituspump
9. heeliumi jahuti	20. võimsuse regulaator
10. oksüdeerija eelpump	21. rõhu juhtimismoodul
11. oksüdeerija filter	22. düüsid

#### Allikmaterjalid:

<http://en.wikipedia.org/wiki/RD-180>  
[http://en.wikipedia.org/wiki/RD-170\\_\(rocket\\_engine\)](http://en.wikipedia.org/wiki/RD-170_(rocket_engine))  
[http://www.b14643.de/Spacerockets\\_1/Diverse/Russian%20engines/engines.htm](http://www.b14643.de/Spacerockets_1/Diverse/Russian%20engines/engines.htm)  
<http://www.starter.se/ira/links/index.htm>  
<http://www.lpre.de/energomash/RD-180/index.htm>  
<http://www.lpre.de/energomash/RD-170/index.htm>