सेमी क्रायोजेनिक इंजन

स्रोत: इसरो

भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (ISRO) ने इसरो प्रणोदन परिसर (IPRC), महेन्द्रगिरि में अपने **सेमी क्रायोजेनिक इंजन** का अल्पकालिक तापीय परीक्षण (हॉट फायर टेस्ट) सफलतापूर्वक किया।

- अल्पकालिक तापीय परीक्षण में इंजन को वास्तविक ईंधन के साथ संक्षिप्त रूप से प्रज्वलित किया जाता है ताकि **वास्तविक संचालन स्थितियों में उसके प्रज्वलन और प्रदर्शन की पुष्टि** की जा सके। यह परीक्षण मार्च 2025 में किये गए पहले सफल गर्म परीक्षण के बाद दूसरा महत्त्वपूर्ण चरण है।
- **सेमी क्रायोजेनिक इंजन:** यह एक **तरल रॉकेट इंजन** होता है जो ऑक्सीडाइज़र के रूप में **तरल ऑक्सीजन (LOX)** और ईंधन के रूप में **परिष्कृत केरोसीन (RP-1)** का उपयोग करता है।
  - भविष्य के हेवी-लिफ्ट प्रक्षेपण यानों के बूस्टर चरणों को शक्ति प्रदान करने के लिये डिज़ाइन किया गया सेमी-क्रायोजेनिक इंजन, LOX-केरोसीन संयोजन के माध्यम से क्रायोजेनिक प्रणालियों की तुलना में उच्च घनत्व आवेग प्रदान करता है, जिससे **प्रणोदन क्षमता** में वृद्धि होती है।
  - इसके अतिरिक्त, केरोसीन तरल हाइड्रोजन की तुलना में सस्ता और रख-रखाव में आसान होता है, जिससे लागत कम होती है और संचालन सरल हो जाता है।
  - इस सेमी क्रायोजेनिक इंजन के सफल विकास से इसरो की पेलोड क्षमता में वृद्धि होगी और यह **नेक्स्ट जेनरेशन लॉन्च व्हीकल (NGLV)** जैसे भविष्य के प्रक्षेपण यानों का समर्थन करेगा।
- **NGLV:** एक लागत-कुशल, पुन: प्रयोज्य हेवी-लिफ्ट रॉकेट है जिसे इसरो द्वारा विकसित किया जा रहा है। यह **लो अर्थ ऑर्बिट (Low Earth Orbit)** में 30 टन तक भार ले जाने में सक्षम होगा, जिसमें पहला चरण पुनः उपयोग योग्य होगा।
  - इसका विन्यास तीन चरणों में विभाजित है, जिसमें **प्रारंभिक दो चरणों में तरल ऑक्सीजन (LOX) आधारित इंजन** प्रयुक्त होते हैं, जबकि **अंतिम चरण में एक क्रायोजेनिक इंजन** प्रयुक्त होता है।
  - NGLV का उद्देश्य संचार उपग्रह प्रक्षेपण, गहन अंतरिक्ष मिशन और भविष्य के मानव अंतरिक्ष उड़ान और कार्गो मिशनों को समर्थन प्रदान करना है।

Cryogenic vs Semi-Cryogenic Engines: Key Differences

Feature	Cryogenic Engine	Semi-Cryogenic Engine
Fuel	Liquid Hydrogen (LH_2) + Liquid Oxygen (LOX)	Refined Kerosene (RP-1) + Liquid Oxygen (LOX)
Fuel Temperature	LH_2 at −253°C, LOX −183°C	−183°C, Kerosene stored at ambient temperature
Complexity	High (due to handling ultra-cold LH_2, insulation challgengs)	Lower (kerosene is stable at room temperature)
Cost	Expensive (LH_2 production/storage costs, complex infrast-	Cheaper (kerosene is cost-effective, simpler logistics)
Thrust	Lower thrust but higher specific impulse (efficiency in vacuum)	Higher thrust (ideal for heavy-lift boosters)
Advantages	– High efficiency (specific impulse -450 sec) – Clean exhaust (water vapor)	- Higher thrust-to-weight ratio- Higher density impulse (more fuel storage) -Cost-effective

और पढ़ें: 3D प्रिंटेड क्रायोजेनिक इंजन और अंतरिक्ष क्षेत्र का निजीकरण, NISAR उपग्रह ।

PDF Refernece URL: https://www.drishtiias.com/hindi/printpdf/semi-cryogenic-engine