

जी.एस.एल.वी.

बेहतर संचार की ओर कदम

डॉ. दिनेश मणि

उपग्रह निस्संदेह संचार प्रणाली का सर्वोत्तम और सबसे सफलतम साधन सिद्ध हुआ है। इस प्रणाली की संचार क्षमता बेजोड़ है। यही कारण है कि आज अन्तर्राष्ट्रीय संचार सेवा मुख्य रूप से उपग्रहों पर निर्भर करती है। 18 अप्रैल 2001 को भारत ने अपने पहले भूस्थिर यान (जी.एस.एल.वी.-डी 1) का सफलतापूर्वक प्रक्षेपण किया। यह महत्वपूर्ण कामयाबी है और इसके साथ ही भारत उपग्रह प्रक्षेपण की क्षमता रखने वाले प्रतिष्ठित देशों की श्रेणी में शामिल हो गया।

इस भूस्थिर उपग्रह को भू-समकालिक या भू-तुल्यकाली उपग्रह भी कहते हैं। दरअसल भूमध्य रेखा के लगभग 36,000 किलोमीटर ऊपरी वृत्तीय कक्षा में स्थापित यह उपग्रह उतने ही समय में पृथ्वी का एक चक्कर लगा लेता है जितने समय में पृथ्वी अपनी धुरी पर एक चक्कर लगाती है। मान लो एक उपग्रह को अंतरिक्ष में भारत के ऊपर स्थिर किया गया है तो उसके चक्कर काटने की रफ्तार पृथ्वी के घूमने से इस तरह मेल खाएगी कि वह हमेशा भारत के ऊपर ही रहेगा। यानी इन्सेट जैसे उपग्रह के अंतरिक्ष में घूमने के बावजूद धरती से वह एक जगह पर

स्थिर दिखेगा। इसलिए इन्हें भूस्थिर कक्षा में स्थापित उपग्रहों के नाम से भी जाना जाता है।

400 टन वजन तथा 49.1 मीटर लम्बे जी.एस.एल.वी. ने 1540 किलोग्राम वजन के उपग्रह जी सैट 1 के साथ मध्याह्न 3.43 बजे लॉन्च पैड से उड़ान भरी। साफ मौसम में जी.एस.एल.वी. की इस बहुप्रतीक्षित सफल उड़ान से भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) के वैज्ञानिकों ने संतोष की सांस ली। उपग्रहों को अंतरिक्ष की कक्षा में स्थापित करने के अलावा जी.एस.एल.वी. ब्रह्माण्ड तथा

उल्काओं के अध्ययन में भी सहायक हो सकता है। जी.एस.एल.वी. अपने साथ प्रायोगिक संचार उपग्रह जी सैट-1 को भी ले गया, जिसे उसने धरती से रवाना होने के 17 मिनट बाद अंतरिक्ष में सफलतापूर्वक स्थापित कर दिया। इस उपग्रह से संकेत भी मिलने लगे हैं।

अंतरिक्ष वैज्ञानिकों के अनुसार संचार उपग्रहों को सामान्यतः पृथ्वी से 36,000 किलोमीटर की दूरी पर स्थित भू-तुल्यकाली कक्षा (जियोस्टेशनरी ऑर्बिट) में स्थापित किया जाता है। इस अंतरिक्ष कक्षा में अब तक अनेक उपग्रह स्थापित किए जा चुके हैं और निष्क्रिय होने के बाद इन्हें इस कक्षा से हटाया भी जा चुका है। आज विश्व का लगभग हर देश अपने घरेलू संचार के लिए इस भूस्थिर कक्षा में एक स्थान या कई स्थान आरक्षित कराना चाहता है। इसीलिए यह कक्षा बहुत महत्वपूर्ण हो गई है।

आज के युग में संचार की आवश्यकता बहुत बढ़ गई है तथा एक नया शब्द 'व्यक्तिगत संचार' उभरकर सामने आया है। व्यक्तिगत संचार यानी आर्थिक दृष्टि से महत्वपूर्ण और सस्ती संचार व्यवस्था। एक तरह से इसे दो तरफा 'ऑडियो संचार व्यवस्था' कहा

अंतरिक्ष वैज्ञानिकों के अनुसार संचार उपग्रहों को सामान्यतः पृथ्वी से 36,000 किलोमीटर की दूरी पर स्थित भू-तुल्यकाली कक्षा (जियोस्टेशनरी ऑर्बिट) में स्थापित किया जाता है। इस अंतरिक्ष कक्षा में अब तक अनेक उपग्रह स्थापित किए जा चुके हैं। और निष्क्रिय होने के बाद इन्हें इस कक्षा से हटाया भी जा चुका है। आज विश्व का लगभग हर देश अपने घरेलू संचार के लिए इस भूस्थिर कक्षा में एक स्थान या कई स्थान आरक्षित कराना चाहता है। इसीलिए यह कक्षा बहुत महत्वपूर्ण हो गई है।

अंतरिक्ष में जी.एस.एल.वी.

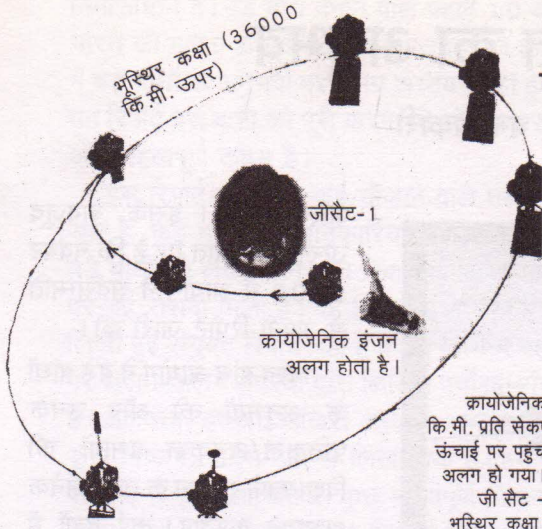
सबसे ऊपर 1.53 टन का जी-सैट 1
प्रयोगी उपग्रह

शीतल क्रायोजेनिक ईंधन वाला यह रूस
निर्मित हिस्सा प्रक्षेपक की गति तेज
करता है

तरल ईंधन रॉकेट



प्रक्षेपण स्थल पर खड़ा
जी.एस.एल.वी.



क्रायोजेनिक इंजन ने उपग्रह की गति को 10.2 कि.मी. प्रति सेकण्ड कर दिया। उसे 195 कि.मी. की ऊंचाई पर पहुंचाने के बाद वह इण्डोनेशिया के ऊपर अलग हो गया। जी.एस.एल.वी. का मिशन पूरा हुआ। जी सैट -1 ने 36,000 कि.मी. की दूरी पर भूस्थिर कक्षा में पहुंचने की प्रक्रिया शुरू कर दी।

जा सकता है। इसमें दोनों व्यक्तियों की स्थिति पर कोई सीमा या बंधन नहीं होता। वे दुनिया में कहीं भी स्थित हो सकते हैं। व्यक्तिगत तंत्र से उम्मीद की जाती है कि वह विश्वसनीयता, गुणवत्ता तथा आर्थिक दृष्टि से आज के उपलब्ध तंत्रों या पारम्परिक संचार साधनों से काफी मिलता-जुलता हो। भू-समकालिक संचार उपग्रह तकनीकी दृष्टि से काफी शक्तिशाली बन गए हैं तथा इनकी उच्चतम गुणवत्ता के परिणामस्वरूप ही 'वी-सैट' जैसे संचार के लिए उपयोगी लघु टर्मिनलों का निर्माण सम्भव हो पाया है। लेकिन व्यक्तिगत संचार की बात करते वक्त हम उपभोक्ताओं के लिए छोटे व कम भार वाले टेलीफोन तंत्र की कल्पना करते हैं।

औद्योगिक विशेषज्ञों ने गतिशील संचार को एक नया आयाम देने वाले कई तरह के भावी उपग्रह-समूहों के प्रस्ताव दिए हैं। कम्पनियों ने अपने-अपने निम्न कक्षीय तंत्रों की

परियोजनाएं बनाई हैं। प्रस्तावित उपग्रहों की ऊंचाई का गणक 50 के फैक्टर से परिवर्तित होता है तथा उनका कक्षीय झुकाव 100 डिग्री से भी ज़्यादा अन्तर से बदलता है। साथ ही इन भावी उपग्रह-समूहों में उपग्रहों की संख्या भू-समकालिक कक्षा में एक से लेकर निम्न कक्षा में 800 तक पहुंचती है। इनमें अनेक उपग्रह समूह ऑडियो की अपेक्षा डिजिटल डाटा सेवा प्रदान करने वाले हैं।

संचार के क्षेत्र में सेवा की दक्षता बढ़ाने की दृष्टि से एक विशेष संचार तकनीक 'आवृत्ति का पुनः उपयोग' (फ्रीक्वेंसी रियूज) का इस्तेमाल किया जाता है। पृथ्वी से प्रत्येक एंटीना एक विशिष्ट आवृत्ति उपग्रह की ओर प्रेषित करता है तथा यह तरंग दैर्घ्य इतनी कम चौड़ाई (एम्पलीट्यूड) वाली होती है कि पड़ोसी उपग्रह को बाधित न करे। साथ ही उपर्युक्त उपयोग की गई आवृत्ति को किसी अन्य टर्मिनल के

द्वारा किसी अन्य उपग्रह की ओर उपयोग में लाते हैं। इस प्रकार उसी आवृत्ति का उपयोग कई बार किया जाता है।

जी.एस.एल.वी. यानी भूस्थिर उपग्रह प्रक्षेपण यान एस.एल.वी. रॉकेट का ही एक उन्नत रूप है। इसमें क्रायोजेनिक इंजन का इस्तेमाल किया जाता है। क्रायोजेनिक (यानी निम्न ताप विज्ञान) इंजन में अत्यन्त निम्न तापमान पर तरल ऑक्सीजन और तरल हाइड्रोजन का इस्तेमाल होता है। क्रायोजेनिक प्रणोदक (प्रोपेलर) ठोस प्रणोदक से करीब दो गुना अधिक विशिष्ट आवेग पैदा करते हैं। जी.एस.एल.वी. की प्रारम्भिक उड़ानों के लिए क्रायोजेनिक इंजन रूस से प्राप्त किए जा रहे थे। किन्तु अब हमारे देश में भी क्रायोजेनिक इंजनों का विकास किया जा रहा है। अब हम अपने इन्सेट उपग्रहों को अपनी ही भूमि से और अपने ही शक्तिशाली रॉकेटों से भूस्थिर कक्षा में स्थापित करने में समर्थ हो गए हैं।

(स्रोत फीचर्स)