उड़ान तकनीकी

वर्ष 2023-2024 अंक - 01

Skill India
कौशल भारत - कुशल भारत

सेना उड़नयोग्यता और प्रमाणीकरण केन्द्र

बेंगलूरु - 560 037

लखनऊ में आयोजित आर.सी.एम.ए सम्मेलन का समूह चित्र

उड़ान - तकनीकी

वर्ष 2023-24

अंक सं.01

सेना उड़नयोग्यता और प्रमाणीकरण केंद्र

रक्षा मंत्रालय, मारत्तहल्ली कालोनी पोस्ट

बेंगलूरु – 560 037

उड़ान - तकनीकी

संरक्षक

श्री ए पी वी एस प्रसाद, उत्कृष्ट वैज्ञानिक
मुख्य कार्यपालक (उड़नयोग्यता)

संपादकीय मंडल

मुख्य संपादक

श्री संजीव कुमार झा, वै.जी एवं उपाध्यक्ष, राजभाषा

सह संपादक

श्री आदित्य कुमार मिश्र, वै.एफ एवं मुख्यस्थ, राजभाषा

श्रीमती जी शोभा, सहायक निदेशक (राजभाषा)

सुश्री डिंपल साव, कनिष्ठ अनुवाद अधिकारी

राजभाषा कार्यान्वयन समिति के सदस्य

अध्यक्ष

श्री ए पी वी एस प्रसाद, उत्कृष्ट वैज्ञानिक
मुख्य कार्यपालक (उड़नयोग्यता)

उपाध्यक्ष

श्री संजीव कुमार झा, समूह निदेशक(प्रबंधन सेवाएँ)

सदस्य सचिव

श्रीमती जी शोभा, सहायक निदेशक (राजभाषा)

सदस्य

श्री एस एन गिरि, निदेशक (हेलिकॉप्टर्स)
डॉ शिरीष काले, निदेशक (एम एंड पीआई)
डॉ ए के बाकरे, निदेशक (वायुयान)
श्री राघवेंद्र एल एन, निदेशक (प्रणोदन)
डॉ बेनुधर साहू, स.नि. (प्रणोदन)
श्रीमती अनिता अलेक्सांड्रा, क्षे.नि. (वायुयान-आर एंड डी)
श्री अरुल कुमरेसन डी, क्षे.नि. (हेलिकॉप्टर्स)
श्रीमती एन ए अनुराधा, क्षे.नि. (सॉफ्टवेयर)
श्री गिरिधारी कुमार, क्षे.नि. (इंजन्स)
डॉ पीटर अरुण , क्षे.नि. (वायुयान)
श्री जे कृष्ण कुमार, क्षे.नि. (एपीएस)
डॉ मैथ्यूस पी सैम्यूल, क्षे.नि.(जीटीआरई)
श्रीमती सीएम भुवनेश्वरी, क्षे.नि. (एफ एंड एफ)
श्री संजीव कुमार झा, उपाध्यक्ष (राजभाषा)
श्री केवीएससी शास्त्री, मुख्यस्थ, एचआरडी
श्री आदित्य कुमार मिश्र, मुख्यस्थ (राजभाषा)
श्री अरुण कुमार यादव, मु.प्र.अ
सुश्री डिंपल साव, क.अ.अ

अनुक्रमणिका

तकनीकी खंड

क्र सं	विषय वस्तु	लेखक	कार्यालय	पृष्ठ संख्या
1.	मानवरहित हवाई वाहन या ड्रोन तक-नीकी का सैन्य क्षेत्र पर प्रभाव	श्री मुकेश मेघवाल, त.अ ए	आर.सी.एम.ए (वायु आयुध) पुणे	8-11
2.	आपातकालीन लोकेटर ट्रांसमीटर (ईएलटी)	श्री आशुतोष, वै.ई	आर.सी.एम.ए (कानपुर)	12-13
3.	कृत्रिम बुद्धिमत्ता (आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस)	श्री दीपक एस गवाली, वा.प्र.सी एवं श्री मनीष पाटिल, जे.एस-II	आर.सी.एम.ए (वायु आयुध) पुणे	14-16
4.	ऊंचाई की छतरी-पैराशूट	श्री आबिद अहमद, व.त.स बी	सेमिलाक, बेंगलूरु	17-22
5.	मशीन लर्निंग दृष्टिकोण का उपयोग करके विसंगति की खोज	श्री रवि रोशन, त.अ अ	सेमिलाक, बेंगलूरु	23-25
6.	गवर्नर	श्री अमित सिंह, व.त.स बी	सेमिलाक, बेंगलूरु	26-27
7.	साइबर सुरक्षा - क्यों और कैसे?	श्री तपन उपाध्याय, एम.टी.एस	सेमिलाक, बेंगलूरु	28-30
8.	प्रकाश प्रदूषण	श्री दीपक लेखी, वै.एफ	आर.सी.एम.ए (चंडीगढ़)	31-35
9.	सैन्य विमान के लिए थ्रस्ट वैक्टरिंग	श्री एन महारणा, वै.एफ	आर.सी.एम.ए (कोरापुट)	36-40
10.	हेलिकॉप्टर इंजन के गियर बॉक्स से तेल रिसाव की समस्या का विश्लेषण	श्री कमलेश कुमार, त.अ.ए	सेमिलाक, बेंगलूरु	41-43
11.	ऑफिस ऑटोमेशन- एक परिचय	श्री ई भूपेंद्र सिंह, वै.ई एवं श्री विनोद कुमार, वै.एफ	आर.सी.एम.ए (लखनऊ)	44-45
12.	भारत की अंतरिक्ष यात्रा	सुश्री डिंपल साव, क.अ.अ	सेमिलाक, बेंगलूरु	46-47
13.	विद्युत चुम्बकीय हस्तक्षेप(ईएमआई) और विद्युत चुम्बकीय संगतता (ईएमसी) के बीच अंतर	श्री राघवेंद्र प्रताप सिंह, वै.डी	आर.सी.एम.ए (कोरवा)	48-49
14.	एक्सप्लोसिव एटमोसफियर (विस्फोटक वातावरण) टेस्ट	श्री प्रशांत कुमार, वै.ई	सेमिलाक, बेंगलूरु	50-53
15.	एम आई सीरीज हेलिकॉप्टर में प्रयोग होने वाले फ्यूज का स्वदेशीकरण और उड़नयोग्यता प्रमाणीकरण	सुश्री निशा, त.अ.ए एवं श्रीमती देवकुमारी, त.अ.सी	आर.सी.एम.ए (चंडीगढ़)	54-59
16.	इवेंट-ट्रिगरड वायुवाहित इम्बेडेड सॉफ्टवेयर की स्ट्रेस टेस्टिंग	श्री राम सिंह, वै.एफ	आर.सी.एम.ए (हैदराबाद)	60-61

तकनीकी खंड

मुकेश मेघवाल, त.अ ए
आर.सी.एम.ए (वायु आयुध), पुणे

मानवरहित हवाई वाहन या ड्रोन तकनीकी का सैन्य क्षेत्र पर प्रभाव

मानवरहित हवाई वाहन (यूएवी) या आमतौर पर जिसे ड्रोन के रूप में जाना जाता है, इनका उपयोग विभिन्न क्षेत्रों में जैसे रक्षा, सैन्य युद्ध और कई अन्य उद्योगों में किया जाता है। ड्रोन तकनीकी में पिछले कुछ दशकों में तेजी से विकास होने तथा इनकी उपयोगिता बढ़ने का मुख्य कारण इन्हें दूर से नियंत्रित किया जाना और इनके द्वारा सटिकता से कार्य को निष्पादित करना है।

एयरोस्पेस और रक्षा उद्योग ने शुरु में आतंकवाद विरोधी और निगरानी के लिए ड्रोन बनाए जो हर तरह से मददगार साबित हुए। जिसके बाद ड्रोन तकनीकी पर अनुसंधान और विकास का एक अलग ही उद्योग विकसित हुआ। अनुसंधान और विकास के परिणामस्वरुप इन्हें कई तरह के उद्देश्यों की पूर्ति के लिए विकसित किया जाने लगा। इनकी सटिकता बढ़ाने और बचाव कार्यों में हताहतों की संख्या कम करने के लिए इन्हें सॉफ्टवेयर से लैस किया जा सका।

विभिन्न सैन्य ऑपरशनों में ड्रोन की सफलता उन्हें एक बहुत ही महत्वपूर्ण संसाधन बनाती है। सेनाओं का युद्ध में एक महत्वपूर्ण हिस्सा होने के साथ-साथ ड्रोन को कई विशिष्ट मिशनों के लिए भी तैनात किया जाता है। दुनिया भर की सेनाओं में कई तरह के ड्रोन का उपयोग किया जाता है।

मुख्य रुप से ये तीन प्रकार के होते हैं -

स्थिर (फिक्स्ड) विंग – ये ड्रोन वर्तमान में दुनिया भर में तैनात तेज़ सैन्य यूएवी है। इनको हवाई जहाज की तरह उड़ान भरने और उतरने के लिए बनाया जाता है। ड्रोन को लिफ्ट देने के लिए इनमें रोटर्स की जगह पंख होते हैं।

एकल (सिंगल) रोटर - ये दिखने में हेलिकॉप्टर के जैसे होते हैं और अन्य ड्रोन की अपेक्षा ये अधिक टीकाऊ होते हैं। इनके रखरखाव पर अधिक ध्यान दिए जाने के कारण इनका उपयोग सामान्यत: कम होता है।

बहु (मल्टी) रोटर - ये सबसे अधिक प्रचलित और सबसे सीधा विकल्प है। स्थिति निर्धारण और इनकी संरचना सबसे अच्छा नियंत्रण प्रदान करती है। यही वजह है कि इनका निगरानी और टोही के लिए सबसे अधिक उपयोग किया जाता है।

सैन्य-औद्योगिक क्षेत्र में अपनी पहली शुरुआत के बाद से ड्रोन ने रक्षा और आतंकवाद विरोधी अभियानों के साथ-साथ बचाव व निगरानी के कार्यों में महत्वपूर्ण बदलाव किया है। हालांकि मानव रहित हवाई वाहन की अवधारणा नई नहीं है लेकिन यह निश्चित है कि इसमें बहुत ही तेज गति से बदलाव आया है जिससे हर क्षेत्र में इसका लाभ देखा जा सकता है। सेनाओं के ऐसे बहुत से क्षेत्र हैं जिनमें सही मायनें में सैन्य क्षमताओं में ड्रोन के उपयोग से सुधार हुआ और आगे भी विकास जारी है।

निम्न विषयों के माध्यम से सैन्य युद्ध में बदलाव को देखा जा सकता है –

बेहतर टोही, निगरानी और लक्ष्य प्राप्ति (आरएसटीए) - ड्रोन जमीन पर मौजूद अपने सैन्य ठिकानों को लक्ष्य की स्थिति, इलाके और दुश्मन की विभिन्न गतिविधियों के बारे में वास्तविक समय (रियल टाइम) पर बिना दुश्मन को पता चले जानकारी प्रदान करता है। लड़ाकू विमान और हेलिकॉप्टर एक निश्चित ऊंचाई से ऊपर ही उड़ान भर सकते हैं लेकिन ड्रोन किसी भी ऊंचाई पर उड़ते हुए उच्च गुणवत्ता वाली तस्वीरें और चलचित्र लेने में सक्षम होता है।

<u>कम लागत</u> - कीमत और रखरखाव के मामले में पारंपरिक विमानों की तुलना में ड्रोन बहुत ही सस्ते होते हैं। चुंकि ड्रोन मानवरहित होते हैं इसलिए उड़ान के दौरान दुर्घटना के समय पायलटों के घायल होने या क्षति होने का जोखिम नहीं होता है।

<u>सुविधा में वृद्धि</u> - पारंपरिक विमानों की तुलना में ड्रोन तेज और तैनात करने में आसान होते हैं। इन्हे संचालित करना भी आसान होता है और संचालित करने के लिए व्यापक प्रशिक्षण की भी आवश्यकता नहीं होती। इसके अलावा बड़े रनवे की आवश्यकता नहीं होती है और कई ड्रोन तो आसानी से छोटे डिब्बे या बैग में भी आ जाते हैं।

<u>सुरक्षा में वृद्धि</u> - ड्रोन से निगरानी का सबसे अहम लाभ यह है कि ड्रोन को संचालित करने वाला खुद को जोखिम में डाले बिना वास्तविक समय में जानकारी ले सकता है। इस जानकारी से सुनिश्चित किया जा सकता है कि अपने सैनिकों को कहां तैनात किया जाना है।

<u>लचीलेपन में वृद्धि</u> - सैन्य बलों को हर पल तैयार रहने की जरूरत होती है। जबकि ड्रोन की सहायता से उन्हें इस कार्य में थोड़ी राहत मिलती है। चुंकि ड्रोन स्वचालित होते हैं इसलिए किसी भी आपात स्थिति में अन्य उपकरणों से संपर्क स्थापित कर आपात स्थिति को नियंत्रित करने में सहायता करते हैं।

आज के समय में कई सैन्य युद्ध उद्योग सैन्य उपयोग के लिए एकीकृत ड्रोन तकनीक विकसित कर रहै हैं। उन्हें विभिन्न भूमिकाओं के लिए बेहद उपयोगी बनाने के लिए अनुसंधान और विकास कार्य हो रहे हैं। ड्रोन आधुनिक युद्ध का एक अभिन्न अंग बन गए हैं। इन बहुमुखी उपकरणों का खुफिया जानकारी एकत्र करने से लेकर लक्ष्य प्राप्ति और सटीक हमले तक में उपयोग किया जाता है। अतीत में इनका उपयोग मुख्य रुप से निगरानी और टोही उद्देश्यों के लिए जाता था। प्रौद्योगिकी में प्रगति के साथ वर्तमान समय में ड्रोन अधिक सक्षम और बहुमुखी हो गए है। अब इनका उपयोग असीमित हो गया है जिनमें लड़ाकू अभियानों के साथ अन्य सैन्य अभियान भी शामिल है। यही कारण है कि हर देश की सेना अपनी बौद्धिक और निगरानी की क्षमता को बढ़ाने के लिए ड्रोन के अनुसंधान और विकास पर विशेष ध्यान दे रही है।

सैन्य क्षेत्र में ड्रोन या यूएवी के द्वारा संपन्न की जाने वाली सबसे आम भूमिकाएं हैं -

टोही - किसी क्षेत्र में लम्बे समय तक मंडराकर निगरानी करने के लिए टोही ड्रोन का उपयोग किया जाता है।

कमान और नियंत्रण - दुश्मन की गतिविधियों, स्थानों और रणनीतिक लक्ष्यों की स्थिति के बारे में महत्वपूर्ण जानकारी अपने संचालित करने वाले तक प्रसारित करना, जिससे सेना के अधिकारी अधिक कुशल और बेहतर निर्णय ले सकते हैं।

युद्ध और युद्ध समर्थन - मानवरहित वाहन युद्ध और युद्ध से संबधित विभिन्न लक्ष्यों को पूरा करने में बहुत महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। किसी लक्ष्य को नष्ट करने के लिए विशेष लक्ष्यीकरण सॉफ्टवेयर की सहायता से सटीकता के साथ लक्ष्य को निष्पादित किया जाता है।

अभ्यास - लक्ष्य पर अभ्यास के लिए या प्रचालक (ऑपरेटर) द्वारा उनकी सटीकता में सुधार के लिए प्रशिक्षण अभ्यास किया जा सकता है। ड्रोन का लक्ष्यीकरण सॉफ्टवेयर लक्ष्यों का पता लगाकर उन पर प्रतिक्रिया करने के लिए बनाया जाता है।

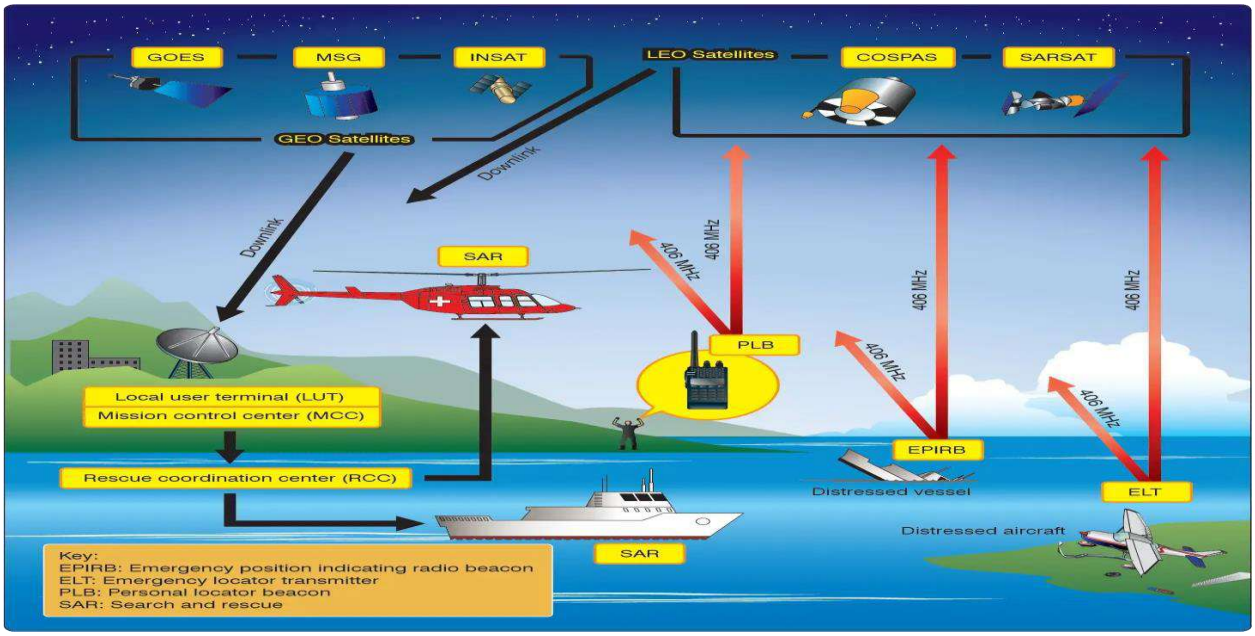
रसद - ड्रोन का उपयोग सैन्य-औद्योगिक द्रुतवाहक के रुप में किया जा सकता है। विभिन्न तरह की आपूर्ति और उपकरण पहुंचाने में सहायता कर सकता है। साथ ही साथ घायलों को निकालने में भी ड्रोन मदद कर सकता है।

निष्कर्ष - ड्रोन आधुनिक युद्ध का एक अभिन्न अंग बन गए हैं। उनका उपयोग सैन्य अभियानों की एक विस्तृत श्रृंखला के लिए किया जाता है जिसमें खुफिया जानकारी एकत्र करना, लक्ष्य प्राप्ति, सटीक हमले, सैन्य बल की सुरक्षा, निगरानी और टोही, खोज और बचाव, रसद और आपूर्ति, युद्ध संचालन, ड्रोन विरोधी (एंटी ड्रोन) संचालन और प्रशिक्षण व सिमुलेशन शामिल है। जैसे-जैसे तकनीक आगे बढ़ रही है, संभावना है कि आने वाले वर्षों में ड्रोन और भी अधिक सक्षम और बहुमुखी हो जाएंगे।

आशुतोष कुमार, वै.ई
आर.सी.एम.ए (कानपुर)

आपातकालीन लोकेटर ट्रांसमीटर (ईएलटी)

आपातकालीन लोकेटर ट्रांसमीटर (ईएलटी) एक स्वतंत्र बैटरी चालित ट्रांसमीटर है जो किसी दुर्घटना के दौरान अनुभव होने वाले अत्यधिक जी-बलों द्वारा सक्रिय होता है। यह कम से कम 24 घंटे के लिए 5 वाट पर 406.025 मेगाहट्र्ज की आवृत्ति पर हर 50 सेकंड में एक डिजिटल सिग्नल प्रसारित करता है। सिग्नल दुनिया में कहीं भी COSPAS-SARSAT उपग्रह प्रणाली के उपग्रहों द्वारा प्राप्त किया जाता है। दो प्रकार के उपग्रह, निम्न पृथ्वी परिक्रमा (LEOSATs) और भूस्थैतिक उपग्रह (GEOSATs) का उपयोग अलग-अलग मानार्थ क्षमता के साथ किया जाता है। सिग्नल को आंशिक रूप से संसाधित किया जाता है और उपग्रहों में संग्रहीत किया जाता है और फिर ग्राउंड स्टेशनों पर रिले किया जाता है जिन्हें स्थानीय उपयोगकर्ता टर्मिनल (एलयूटी) के रूप में जाना जाता है। सिग्नल की आगे की व्याख्या एलयूटी पर होती है और इस उद्देश्य के लिए स्थापित मिशन नियंत्रण केंद्रों (एमसीसी) के माध्यम से उचित खोज और बचाव कार्यों को अधिसूचित किया जाता है।



ईएलटी आमतौर पर विमान के धड़ में सबसे पीछे स्थापित किए जाते हैं। जैसा कि विमान के ऊपरी हिस्से के ठीक आगे संभव है। अंतर्निर्मित जी-फोर्स सेंसर विमान के अनुद्धैर्य अक्ष के साथ संरेखित है। हेलिकॉप्टर ईएलटी एयरफ्रेम पर कहीं और स्थित हो सकते हैं।

डॉपलर तकनीक का उपयोग 406 मेगाहट्र्ज ईएलटी सिग्नल की उत्पत्ति की गणना 2 से 5 किलोमीटर के भीतर करने में सक्षम बनाता है। दूसरी पीढ़ी के 406 मेगाहट्र्ज ईएलटी डिजिटल सिग्नल ईएलटी यूनिट के अंदर एक रिसीवर से जीपीएस स्थान निर्देशांक के साथ लोड किए जाते हैं या किसी बाहरी यूनिट से एकीकृत होते हैं। इससे दुर्घटनास्थल की स्थान सटीकता 100 मीटर के भीतर कम हो जाती है। डिजिटल सिग्नल अद्वितीय पंजीकरण जानकारी से भी भरा

हुआ है। यह विमान, मालिक और संपर्क जानकारी आदि की पहचान करता है। जब कोई सिग्नल प्राप्त होता है तो इसका उपयोग तुरंत अलर्ट की वैधता पर शोध करने के लिए किया जाता है ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि यह एक वास्तविक आपातकालीन ट्रांसमिशन है ताकि बचाव संसाधनों को अनावश्यक रूप से तैनात न किया जाए।

विमान में लगे स्वचालित जी-फोर्स सक्रियण वाले ईएलटी आसानी से हटाए जा सकते हैं। उनमें अक्सर एक पोर्टेबल एंटीना होता है ताकि यह दुर्घटना पीड़ित साइट छोड़ सकें और ऑपरेटिंग ईएलटी को अपने साथ ले जा सकें। ईएलटी सक्रिय होने पर पायलट को सचेत करने के लिए फ्लाइट डेक पर लगे पैनल की आवश्यकता होती है। यह जरूरत पड़ने पर ईएलटी को सशस्त्र बनाने, परीक्षण करने और मैन्युअल रूप से सक्रिय करने की भी अनुमति देता है।

आधुनिक ईएलटी 121.5 मेगाहट्र्ज पर भी सिग्नल प्रसारित कर सकते हैं। यह एक एनालॉग ट्रांसमिशन है जिसका उपयोग होमिंग के लिए किया जा सकता है। 2009 से पहले, 121.5 मेगाहट्र्ज एक विश्वव्यापी आपातकालीन आवृत्ति थी जिसकी निगरानी CORPAS-SARSAT उपग्रहों द्वारा की जाती थी। हालाँकि, इसे 406 मेगाहट्र्ज मानक द्वारा प्रतिस्थापित कर दिया गया है। 121.5 मेगाहट्र्ज पर ट्रांसमिशन अब उपग्रह के माध्यम से प्राप्त और रिले नहीं किया जाता है।

406 मेगाहट्र्ज ईएलटी का उपयोग एफएए द्वारा अनिवार्य नहीं किया गया है। पुराना 121.5 मेगाहट्र्ज ईएलटी नए विमानों को छोड़कर सभी में एफएआर पार्ट 91.207 की आवश्यकताओं को पूरा करता है। संयुक्त राज्य अमेरिका में पंजीकृत हजारों विमान ईएलटी से सुसज्जित हैं जो सक्रिय होने पर 0.75 वाट एनालॉग 121.5 मेगाहट्र्ज आपातकालीन सिग्नल प्रसारित करते हैं। 121.5 मेगाहट्र्ज आवृत्ति अभी भी एक सक्रिय आपातकालीन आवृत्ति है और इसकी निगरानी ऊपर से उड़ने वाले विमानों और नियंत्रण टावरों द्वारा की जाती है।

यह ध्यान दिया जाना चाहिए कि पुराने 121.5 मेगाहट्र्ज एनालॉग सिग्नल ईएलटी अक्सर 243.0 मेगाहट्र्ज की आवृत्ति पर एक आपातकालीन सिग्नल भी प्रसारित करते हैं। यह लंबे समय से सैन्य आपातकालीन आवृत्ति रही है। डिजिटल ईएलटी सिग्नल और उपग्रह निगरानी के पक्ष में इसका उपयोग चरणबद्ध किया जा रहा है। 406 मेगाहट्र्ज ईएलटी के साथ कवरेज में सुधार, स्थान सटीकता, गलत अलर्ट की पहचान और कम प्रतिक्रिया समय इतने महत्वपूर्ण हैं जिससे वे वर्तमान में दुनिया भर में सेवा मानक हैं।

दीपक एस गवली, वा.प्र.सी एवं
मनीष पाटिल, जे.एस-II
आर.सी.एम.ए (एए), पुणे

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस)

प्रस्तावना

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआई) रक्षा क्षेत्र में युद्ध का स्वरूप बदलने के रूप में उभरा है जिससे राष्ट्रों के सुरक्षा चुनौतियों से निपटने के तरीके में क्रांतिकारी बदलाव आया है। उन्नत खतरे का पता लगाने से लेकर स्वायत्त प्रणालियों तक, कृत्रिम बुद्धिमत्ता सैन्य क्षमताओं और रणनीतियों को नया आकार दे रहा है।

कृत्रिम बुद्धिमत्ता का अर्थ

इसके मूल में, कृत्रिम बुद्धिमत्ता कंप्यूटर सिस्टम को संदर्भित करता है जो ऐसे कार्य कर सकता है जिनके लिए आमतौर पर मानव बुद्धि की आवश्यकता होती है। इन कार्यों में समस्या-समाधान, सीखना, वाक् पहचान, दृश्य धारणा और निर्णय लेना शामिल हैं। कृत्रिम बुद्धिमत्ता सिस्टम को मोटे तौर पर संकीर्ण या कमजोर कृत्रिम बुद्धि में वर्गीकृत किया जा सकता है जो विशिष्ट कार्यों के लिए डिज़ाइन किया गया है और सामान्य या मजबूत कृत्रिम बुद्धि जो किसी भी बौद्धिक कार्य को करने की क्षमता रखता है।

रक्षा के क्षेत्र में कृत्रिम बुद्धिमत्ता के अनुप्रयोग

(i) **स्वायत्त प्रणालियाँ -** ड्रोन और जमीनी वाहनों सहित कृत्रिम बुद्धि-संचालित मानवरहित वाहन निगरानी, टोही और यहां तक कि युद्ध में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। ये प्रणालियाँ स्वायत्त रूप से या न्यूनतम मानवीय हस्तक्षेप के साथ काम कर सकती हैं जिससे कर्मियों के लिए जोखिम कम हो जाता है और परिचालन दक्षता बढ़ जाती है।

(ii) **साइबर सुरक्षा -** कृत्रिम बुद्धिमत्ता साइबर खतरों का पता लगाने और उनका जवाब देने में सहायक है। मशीन लर्निंग एल्गोरिदम साइबर हमलों के संकेतक पैटर्न की पहचान करने के लिए बड़े पैमाने पर डेटासेट का विश्लेषण करते हैं जिससे संभावित उल्लंघनों के लिए त्वरित और अधिक प्रभावी प्रतिक्रियाएं सक्षम होती हैं।

(iii) **खुफिया विश्लेषण -** कृत्रिम बुद्धिमत्ता इमेजरी, सिग्नल और मानव बुद्धि सहित बड़ी मात्रा में डेटा को संसाधित करने में सहायता करता है। मशीन लर्निंग एल्गोरिदम पैटर्न की पहचान कर सकते हैं, जोखिमों का आकलन कर सकते हैं और कार्रवाई योग्य खुफिया जानकारी प्रदान कर सकते हैं जिससे रणनीतिक योजना में सैन्य निर्णय निर्माताओं को सहायता मिल सकती है।

(iv) **रसद और आपूर्ति श्रृंखला प्रबंधन** - कृत्रिम बुद्धिमत्ता मार्गों को अनुकूलित करके, उपकरण की जरूरतों की भविष्यवाणी करके और संसाधनों के वितरण को सुव्यवस्थित करके रसद और आपूर्ति श्रृंखला संचालन की दक्षता में सुधार करता है। इससे लागत की बचत होती है और आवश्यक आपूर्ति की समय पर उपलब्धता सुनिश्चित होती है।

(v) **रोबोटिक युद्ध** - युद्ध के मैदान में कृत्रिम बुद्धिमत्ता-संचालित रोबोटिक सिस्टम का उपयोग अधिक प्रचलित हो रहा है। ये प्रणालियाँ खतरनाक वातावरण में मानव सैनिकों द्वारा सामना किए जाने वाले जोखिमों को कम करते हुए बम निपटान, खदान निकासी और टोही जैसे कार्य कर सकती हैं।

रक्षा के क्षेत्र में कृत्रिम बुद्धिमत्ता के लाभ

(i) **बेहतर निर्णय लेने की क्षमता** - कृत्रिम बुद्धिमत्ता वास्तविक समय डेटा विश्लेषण और निर्णय समर्थन प्रदान करता है जिससे सैन्य कमांडरों को जल्दी और प्रभावी ढंग से सूचित विकल्प चुनने की अनुमति मिलती है।

(ii) **बेहतर स्थितिजन्य जागरूकता** - कृत्रिम बुद्धिमत्ता विभिन्न स्रोतों से बड़ी मात्रा में डेटा संसाधित करता है, युद्धक्षेत्र की एक व्यापक और सटीक तस्वीर प्रदान करता है जो बेहतर स्थितिजन्य जागरूकता में योगदान देता है।

(iii) **मानव हताहतों की संख्या में कमी** - कृत्रिम बुद्धिमत्ता द्वारा संचालित स्वायत्त प्रणालियाँ उच्च जोखिम वाले मिशनों को अंजाम दे सकती हैं जिससे खतरनाक स्थितियों में मानव सैनिकों का जोखिम कम हो सकता है और संभावित रूप से जान बचाई जा सकती है।

(iv) **अनुकूलनशीलता** - कृत्रिम बुद्धिमत्ता सिस्टम बदलते परिदृश्यों के अनुकूल हो सकते हैं और उभरती स्थितियों से सीख सकते हैं जिससे वे गतिशील और अप्रत्याशित युद्ध वातावरण के लिए उपयुक्त बन जाते हैं।

नैतिक प्रतिपूर्ति

(i) **स्वायत्त हथियार** - पूरी तरह से स्वायत्त हथियारों का विकास और तैनाती सशस्त्र संघर्षों के दौरान निर्णय लेने की प्रक्रियाओं में मानव नियंत्रण की संभावित कमी के बारे में नैतिक चिंताएं पैदा करती है।

(ii) **गोपनीयता और निगरानी** - रक्षा में कृत्रिम बुद्धिमत्ता के व्यापक उपयोग से निगरानी क्षमताओं में वृद्धि हो सकती है जिससे व्यक्तिगत गोपनीयता और नागरिक स्वतंत्रता के बारे में चिंताएं बढ़ सकती हैं।

(iii) **कृत्रिम बुद्धिमत्ता एल्गोरिदम में पूर्वाग्रह** - कृत्रिम बुद्धिमत्ता एल्गोरिदम में निष्पक्षता सुनिश्चित करना और पूर्वाग्रहों से बचना, विशेष रूप से खतरों का पता लगाने और लक्ष्यीकरण जैसे क्षेत्रों में, अनपेक्षित परिणामों को रोकने और नैतिक उपयोग को बढ़ावा देने के लिए महत्वपूर्ण है।

चुनौतियाँ और भविष्य का दृष्टिकोण

(i) **डेटा गोपनीयता** - कृत्रिम बुद्धिमत्ता मॉडल को प्रशिक्षित करने के लिए बड़ी मात्रा में व्यक्तिगत डेटा का उपयोग गोपनीयता के बारे में चिंता पैदा करता है। नवाचार के लिए डेटा का लाभ उठाने और व्यक्तियों की गोपनीयता की रक्षा के बीच संतुलन बनाना एक महत्वपूर्ण चुनौती है।

(ii) **सुरक्षा -** महत्वपूर्ण प्रणालियों में कृत्रिम बुद्धिमत्ता का बढ़ता एकीकरण उन्हें साइबर हमलों के लिए संभावित लक्ष्य बनाता है। अनधिकृत पहुंच और हेरफेर को रोकने के लिए कृत्रिम बुद्धिमत्ता सिस्टम की सुरक्षा सुनिश्चित करना महत्वपूर्ण है।

(iii) **विनियमन और शासन -** कृत्रिम बुद्धिमत्ता प्रौद्योगिकियों के नैतिक विकास और तैनाती का मार्गदर्शन करने के लिए मजबूत नियम और शासन ढांचे की स्थापना आवश्यक है।

निष्कर्ष

कृत्रिम बुद्धिमत्ता रक्षा के परिदृश्य को नया आकार दे रहा है, नई क्षमताएं और दक्षताएं प्रदान कर रहा है। जैसे-जैसे सैन्य अभियानों में कृत्रिम बुद्धिमत्ता का एकीकरण आगे बढ़ रहा है, वैश्विक सुरक्षा के हित में जिम्मेदार और जवाबदेह उपयोग सुनिश्चित करने के लिए इसकी क्षमता का दोहन और नैतिक विचारों को संबोधित करने के बीच संतुलन बनाना महत्वपूर्ण है। रक्षा क्षेत्र में कृत्रिम बुद्धिमत्ता की जिम्मेदार तैनाती जोखिमों को कम करने और नैतिक मानकों को बनाए रखते हुए राष्ट्रीय सुरक्षा को बढ़ाने की क्षमता रखती है।

आबिद अहमद, व.त.स.बी
सेमिलाक, बेंगलूरु

ऊंचाई की छतरी – पैराशूट

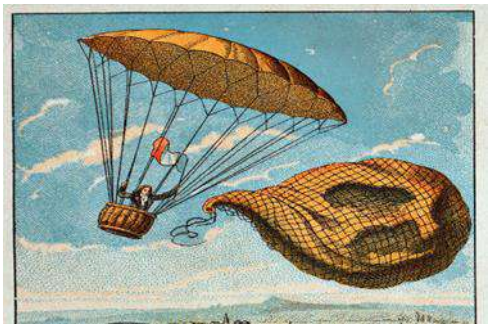
परिचय

पैराशूट एक उपकरण है जिसका उपयोग वायुमंडल के माध्यम से किसी वस्तु की गति को ड्रैग या रैम-एयर पैराशूट में वायुगतिकीय लिफ्ट बनाकर धीमा करने के लिए किया जाता है। इसका एक प्रमुख अनुप्रयोग लोगों का समर्थन करना, मनोरंजन के लिए या विमान चालकों के लिए एक सुरक्षा उपकरण के रूप में है जो ऊंचाई पर एक विमान से बाहर निकल सकते हैं और सुरक्षित रूप से पृथ्वी पर उतर सकते हैं।

पैराशूट आमतौर पर हल्के, मजबूत कपड़े से बना होता है। शुरुआती पैराशूट रेशम के बने होते थे। आजकल सबसे आम कपड़ा नायलॉन है। पैराशूट की छतरी आमतौर पर गुंबद के आकार की होती है लेकिन कुछ आयताकार, उल्टे गुंबद और अन्य आकार की होती हैं। पैराशूट से कई प्रकार के भार जुड़े होते हैं जिनमें लोग, भोजन, उपकरण, अंतरिक्ष कैप्सूल और बम शामिल हैं।

इतिहास

सन् 852 में स्पेन के कोर्डोबा में, मूरिश व्यक्ति आर्मेन फ़िरमैन ने एक बड़ा लबादा पहनकर एक टॉवर से कूदकर उड़ान भरने का असफल प्रयास किया। यह दर्ज किया गया था कि जब वह जमीन पर पहुंचा तो बड़ी चोट से बचने के लिए उसके लबादे की परतों में पर्याप्त हवा थी।



आधुनिक पैराशूट का आविष्कार 18वीं शताब्दी के अंत में फ्रांस में लुईस-सेबेस्टियन लेनोर्मैंड द्वारा किया गया था, जिन्होंने सन् 1783 में पहली रिकॉर्डेड सार्वजनिक छलांग लगाई थी। लेनोर्मैंड ने पहले से ही अपने डिवाइस का स्केच भी बना लिया था।

सन् 1785 में, जीन-पियरे ब्लैंचर्ड ने इसे गर्म हवा के गुब्बारें से सुरक्षित रूप से उतरने के साधन के रूप में प्रदर्शित किया। जबकि ब्लैंचर्ड का पहला पैराशूट प्रदर्शन यात्री के रूप में एक कुत्ते के साथ आयोजित किया गया था। बाद में उन्होंने दावा किया कि उन्हें सन् 1793 में खुद इसे आज़माने का अवसर मिला था जब उनका गर्म हवा का गुब्बारा फट गया था और उन्होंने नीचे उतरने के लिए पैराशूट का इस्तेमाल किया था।

पैराशूट के बाद के विकास ने इसे और अधिक कॉम्पैक्ट बनाने पर ध्यान केंद्रित किया। जबकि शुरुआती पैराशूट लकड़ी के फ्रेम पर फैले लिनन से बने होते थे। सन् 1790 के दशक के अंत में, ब्लैंचर्ड ने रेशम की ताकत और हल्के वजन का लाभ उठाते हुए मुड़े हुए रेशम से पैराशूट बनाना शुरू किया। सन् 1797 में, आंद्रे गार्नेरिन ने रेशम से ढके "फ़्रेमलेस" पैराशूट से पहली बार लैंडिंग की। 1804 में, जेरोम लालांडे ने हिंसक दोलनों को खत्म करने के लिए छतरी में एक वेंट लगाया। सन् 1887 में, पार्क वैन टैसेल और थॉमस स्कॉट बाल्डविन ने सैन फ्रांसिस्को, कैलिफ़ोर्निया में एक पैराशूट का आविष्कार किया, जिसमें बाल्डविन ने पश्चिमी संयुक्त राज्य अमेरिका में पहली सफल पैराशूट छलांग लगाई।

21 जून 1913 को, जॉर्जिया ब्रॉडविक लॉस एंजिल्स, कैलिफोर्निया के ऊपर से चलते हुए विमान से पैराशूट से कूदने वाली पहली महिला बनी। सन् 1914 में, अमेरिकी सेना के लिए प्रदर्शन करते समय, ब्रॉडविक ने अपने शूट को मैन्युअल रूप से तैनात किया। इस प्रकार फ्री-फ़ॉल कूदने वाले पहले व्यक्ति बन गए।

पैराशूट का पहला सैन्य उपयोग प्रथम विश्व युद्ध में तोपखाने पर्यवेक्षकों द्वारा बंधे हुए अवलोकन गुब्बारों पर किया गया था। ये दुश्मन के लड़ाकू विमानों के लिए आकर्षक लक्ष्य थे। हालांकि उनकी भारी विमान-रोधी सुरक्षा के कारण इन्हें नष्ट करना मुश्किल था।

यूके में, सर फ्रैंक मियर्स जो फ्रांस में रॉयल फ्लाइंग कोर (काइट बैलून सेक्शन) में मेजर के रूप में कार्यरत थे, ने जुलाई 1918 में एक त्वरित रिलीज़ बकल वाले पैराशूट के लिए एक पेटेंट पंजीकृत किया जिसे "मियर्स पैराशूट" के नाम से जाना जाता था जो तब से आम उपयोग में था।

सन् 1937 में, आर्कटिक में सोवियत हवाई जहाजों द्वारा पहली बार विमानन में ड्रैग च्यूट का उपयोग किया गया था जो उस युग के ध्रुवीय अभियानों के लिए सहायता प्रदान कर रहे थे जैसे कि पहला बहती बर्फ स्टेशन, उत्तरी ध्रुव -1। ड्रैग शूट ने हवाई जहाजों को छोटे बर्फ के टुकड़ों पर सुरक्षित रूप से उतरने की अनुमति दी।

द्वितीय विश्व युद्ध तक जापान से आपूर्ति बंद होने तक अधिकांश पैराशूट रेशम के बने होते थे। जून 1942 में एडलिन ग्रे द्वारा नायलॉन पैराशूट का उपयोग करके पहली छलांग लगाने के बाद, उद्योग ने नायलॉन की ओर रुख किया।

वर्गीकरण

विभिन्न उद्देश्यों के लिए विभिन्न प्रकार के पैराशूट डिज़ाइन किए गए हैं। कुछ सामान्य प्रकारों में शामिल हैं –

राउंड पैराशूट

गोलाकार आकार के साथ मूल डिजाइन। आमतौर पर सैन्य कार्गो ड्रॉप और आपातकालीन पैराशूट के लिए उपयोग किया जाता है।

रैम-एयर पैराशूट

आयताकार या चौकोर आकार की छतरियां। अधिक गतिशीलता और नियंत्रण प्रदान करें। खेल पैराशूटिंग और स्काइडाइविंग के लिए लोकप्रिय।

क्रॉस-ब्रेस्ड पैराशूट

अतिरिक्त संरचनात्मक समर्थन के साथ एक प्रकार का रैम-एयर पैराशूट। उच्च प्रदर्शन और गति प्रदान करता है।

टेंडेम पैराशूट

दो लोगों को ले जाने के लिए डिज़ाइन किया गया, अक्सर टेंडेम स्काइडाइविंग में उपयोग किया जाता है। बड़ी छतरी और प्रबलित हार्नेस।

ड्रोग पैराशूट

किसी वस्तु को धीमा करने के लिए तैनात किए गए छोटे पैराशूट। आमतौर पर स्थिरीकरण के लिए मुख्य पैराशूट के साथ संयोजन में उपयोग किया जाता है।

हेलो (उच्च ऊंचाई, कम उद्घाटन) पैराशूट

सैन्य उच्च-ऊंचाई वाली छलांग के लिए उपयोग किया जाता है। पैराशूटिस्टों को छिपने के लिए कम ऊंचाई पर अपने शूट खोलने की अनुमति देता है।

बेस जंपिंग पैराशूट

विशेष रूप से बेस जंपिंग (बिल्डिंग, एंटीना, स्पैन, अर्थ) के लिए डिज़ाइन किया गया है। कम ऊंचाई वाली छलांग के लिए कॉम्पैक्ट और तेज़-तैनाती। ये केवल कुछ उदाहरण हैं और पैराशूट डिज़ाइन इच्छित उपयोग, तैनाती विधि के आधार पर भिन्न हो सकते हैं और वायुगतिकीय विशेषताएं।

पैराशूट प्रौद्योगिकी को बेहतर बनाने में डीआरडीओ की भूमिका

डीआरडीओ अनुसंधान, विकास और नवाचार के माध्यम से पैराशूट प्रौद्योगिकी को बेहतर बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। डीआरडीओ पैराशूट की प्रगति में योगदान देने के कुछ तरीकों में शामिल हैं -

सामग्री अनुसंधान - डीआरडीओ उन्नत सामग्री विकसित करने के लिए अनुसंधान में निवेश करता है जो पैराशूट कपड़ों की ताकत, स्थायित्व और प्रदर्शन को बढ़ाता है। इसमें हल्के लेकिन मजबूत सामग्रियां शामिल हो सकती हैं जो समग्र पैराशूट डिजाइन में सुधार करती हैं।

वायुगतिकी और डिजाइन - संगठन बेहतर वायुगतिकी और कार्यक्षमता के लिए पैराशूट डिजाइन को अनुकूलित करने पर ध्यान केंद्रित करता है। इसमें वंश के दौरान स्थिरता और नियंत्रण में सुधार के लिए वायु प्रवाह पैटर्न, चंदवा आकार और तैनाती तंत्र का अध्ययन करना शामिल है।

तकनीकी एकीकरण - डीआरडीओ पैराशूट प्रणालियों में सेंसर और इलेक्ट्रॉनिक्स जैसी अत्याधुनिक प्रौद्योगिकियों को शामिल करता है। यह विशेष रूप से जटिल परिचालन परिदृश्यों में तैनाती, नेविगेशन और लैंडिंग में सटीकता बढ़ा सकता है।

सुरक्षा विशेषताएं - डीआरडीओ आपातकालीन स्थितियों को संभालने के लिए अतिरेक प्रणालियों और तंत्रों सहित पैराशूट में सुरक्षा सुविधाओं को शामिल करने पर काम करता है। यह सुनिश्चित करता है कि चुनौतीपूर्ण परिस्थितियों में भी पैराशूट विश्वसनीय और प्रभावी हैं।

परीक्षण और मूल्यांकन - नए पैराशूट सिस्टम के प्रदर्शन को मान्य करने के लिए कठोर परीक्षण किया जाता है। इसमें विभिन्न परिस्थितियों में पैराशूट कैसे काम करते हैं। इसका आकलन करने के लिए पवन सुरंग परीक्षण, क्षेत्र परीक्षण और सिमुलेशन शामिल हैं।

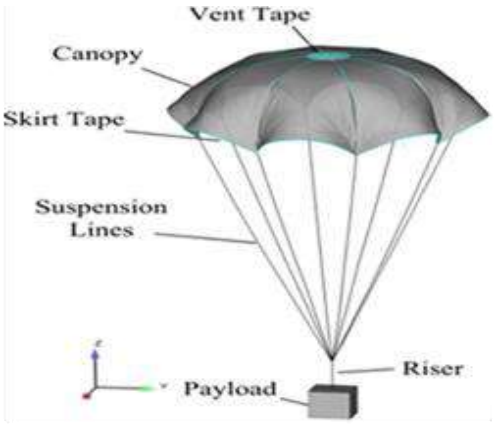
<u>सैन्य आवश्यकताओं के लिए अनुकूलन</u> - डीआरडीओ सशस्त्र बलों की विशिष्ट आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए पैराशूट समाधान तैयार करता है। इसमें सैन्य संचालन की अनूठी जरूरतों को समझना और उन आवश्यकताओं के अनुरूप पैराशूट डिजाइन करना शामिल है।

<u>सहयोग</u>- पैराशूट विकास के लिए सामूहिक विशेषज्ञता और संसाधनों का लाभ उठाने के लिए डीआरडीओ अक्सर घरेलू और अंतरराष्ट्रीय दोनों अन्य अनुसंधान संस्थानों के साथ सहयोग करता है।

इन प्रयासों के माध्यम से, डीआरडीओ महत्वपूर्ण योगदान देता है पैराशूट प्रौद्योगिकी में निरंतर सुधार, यह सुनिश्चित करना कि सेना द्वारा उपयोग किए जाने वाले पैराशूट अत्याधुनिक, विश्वसनीय और विभिन्न परिदृश्यों में प्रभावी हों।

<u>पैराशूट के मुख्य भाग</u>

1. वेंट टेप
2. निलंबन रेखा
3. स्कर्ट टेप
4. चंदवा
5. पेलोड
6. रिसर



<u>सुरक्षा</u>

यह सुनिश्चित करने के लिए कि यह विश्वसनीय रूप से खुलेगा, एक पैराशूट को सावधानीपूर्वक मोड़ा जाता है, या "पैक" किया जाता है। यदि पैराशूट ठीक से पैक नहीं किया गया है तो इसके परिणामस्वरूप खराबी हो सकती है जहां मुख्य पैराशूट सही ढंग से या पूरी तरह से तैनात होने में विफल रहता है। संयुक्त राज्य अमेरिका और कई विकसित देशों में, आपातकालीन और आरक्षित पैराशूट "रिगर्स" द्वारा पैक किए जाते हैं जिन्हें कानूनी मानकों के अनुसार प्रशिक्षित और प्रमाणित किया जाना चाहिए। स्पोर्ट स्काइडाइवर्स को हमेशा अपने प्राथमिक "मुख्य" पैराशूट को पैक करने के लिए प्रशिक्षित किया जाता है।

पैराशूट डिज़ाइन, रखरखाव, लोडिंग, पैकिंग तकनीक और ऑपरेटर अनुभव सभी का खराबी दर पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ता है। लगभग एक हजार में से एक खेल के मुख्य पैराशूट के उद्घाटन में खराबी होती है, जिसके लिए रिजर्व पैराशूट के उपयोग की आवश्यकता होती है। हालांकि कुछ स्काइडाइवर कई हजारों छलांग लगाते हैं और उन्हें कभी भी अपने रिजर्व पैराशूट का उपयोग करने की आवश्यकता नहीं होती है।

खेल स्काइडाइविंग में चोटें और मौतें पूरी तरह कार्यात्मक मुख्य पैराशूट के तहत भी संभव हैं, जैसे कि तब हो सकता है जब स्काइडाइवर चंदवा उड़ाते समय निर्णय लेने में गलती करता है जिसके परिणामस्वरूप या तो जमीन के

साथ उच्च गति का प्रभाव पड़ता है या खतरे के साथ। ज़मीन, जिसे अन्यथा टाला जा सकता था या छतरी के नीचे किसी अन्य स्काइडाइवर के साथ टकराव का परिणाम हो सकता था।

उपयोग

किसी व्यक्ति या वस्तु के अवतरण को धीमा करने के लिए पैराशूट के उपयोग के अलावा, एक ड्रग पैराशूट का उपयोग भूमि या वायु वाहन के क्षैतिज मंदी में सहायता के लिए किया जाता है जिसमें फिक्स्ड-विंग विमान और ड्रैग रेसर शामिल हैं, कुछ सहायता के लिए स्थिरता प्रदान करते हैं। संकट में हल्के विमानों के प्रकार, अग्रानुक्रम मुक्त-पतन और एक पायलट के रूप में एक बड़े पैराशूट की तैनाती को ट्रिगर करना। पैराशूट का उपयोग खेल उपकरण के रूप में भी किया जाता है।

रवि रोशन, त.अ.अ
सेमिलाक, बेंगलूरु

मशीन लर्निंग दृष्टिकोण का उपयोग करके विसंगति की खोज

सार

इंटरनेट के अत्यधिक उपयोग के कारण उपयोगकर्ता संसाधनों को साझा करते हैं और बड़ी मात्रा में डेटा का आदान-प्रदान करते हैं। इससे डेटा चोरी और अन्य प्रकार के हमलों का खतरा बढ़ जाता है। नेटवर्क सुरक्षा डेटा के इलेक्ट्रॉनिक आदान-प्रदान की सुरक्षा में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है और नेटवर्क में अज्ञात प्रसार के कारण होने वाले व्यवधान या बाधित सेवाओं से बचने का प्रयास करती है। किसी नेटवर्क में ऐसे अज्ञात हमलों और अनधिकृत पहुंच का पता लगाने के लिए आमतौर पर कई इन्ट्रूज़न डिटेक्शन सिस्टम (आईडीएस) का उपयोग किया जाता है। शोधकर्ताओं द्वारा कई दृष्टिकोण सामने रखे गए हैं जिन्होंने घुसपैठ (इन्ट्रूज़न) का पता लगाने वाली प्रणालियों में संतोषजनक परिणाम दिखाए हैं जिनमें विभिन्न पारंपरिक दृष्टिकोण से लेकर आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (एआई) आधारित दृष्टिकोण शामिल हैं। एआई आधारित तकनीकों ने अन्य सांख्यिकीय तकनीकों पर बढ़त हासिल की है। मशीन लर्निंग एल्गोरिदम का उपयोग किसी विशेष नेटवर्क में असामान्य उदाहरणों का विश्लेषण करने के लिए किया जाता है। नेटवर्क में असामान्य व्यवहार के प्रशिक्षण और विश्लेषण के संदर्भ में पर्यवेक्षित शिक्षण (Supervised Learning) आवश्यक है। इस लेख में हम विसंगतियों का पता लगाने के लिए नैवे बेयस (Naive Baye's) और के नियरेस्ट नेबर (KNN) अल्गोरिथम का अध्ययन करेंगे।

परिचय

इंटरनेट के अत्यधिक उपयोग के कारण प्रतिदिन बड़ी मात्रा में डेटा प्रसारित होता है। नेटवर्क परिवेश में दुर्भावनापूर्ण गतिविधियाँ दिन-ब-दिन बढ़ती जा रही हैं। नेटवर्क हमलों के कारण होने वाली क्षति सेवा में थोड़े व्यवधान से लेकर भारी क्षति तक हो सकती है। दुर्भावनापूर्ण गतिविधियों पर नज़र रखने के लिए एक कुशल इन्ट्रूज़न डिटेक्टर को डिज़ाइन करने की आवश्यकता है। इन्ट्रूज़न डिटेक्शन सिस्टम द्वारा ज्ञात हमलों का पता लगाने के लिए नेटवर्क ट्रैफ़िक की निगरानी कर सकते हैं। अज्ञात हमलों से निपटने के लिए सामान्य उपयोग पैटर्न से विचलन को दूर करने के लिए एक विसंगति का पता लगाने की विधि का उपयोग किया जा सकता है। अज्ञात दुर्भावनापूर्ण गतिविधियों से निपटने के लिए स्वचालित पहचान बेहतर है। मशीन लर्निंग दृष्टिकोण स्वचालित पहचान के लिए उपयुक्त हैं।

नेटवर्क विसंगति नेटवर्क के सामान्य संचालन से अचानक और अल्पकालिक विचलन है। मशीन लर्निंग एल्गोरिदम डेटा से सीख सकते हैं और उस डेटा के आधार पर पूर्व सूचित कर सकते हैं। विसंगति का पता लगाना उन वस्तुओं या घटनाओं की पहचान करने की प्रक्रिया है जो अपेक्षित पैटर्न या डेटासेट में मौजूद अन्य वस्तुओं के अनुरूप नहीं हैं।

मशीन लर्निंग दृष्टिकोणों में पर्यवेक्षित शिक्षण (supervised learning) और अनपर्यवेक्षित शिक्षण (unsupervised learning) तकनीकों से संतोषजनक विसंगति का पता चला है।

इस लेख में हम दो पर्यवेक्षित शिक्षण (supervised learning) अल्गोरिथम का अध्ययन करेंगे –

1. नैवे बेयस (Naive Bayes)
2. के नियरेस्ट नेबर (KNN)

नैवे बेयस (Naive Bayes) अल्गोरिथम

नैवे बेयस एल्गोरिदम एक पर्यवेक्षित शिक्षण एल्गोरिदम है जो बेयस प्रमेय पर आधारित है और वर्गीकरण समस्याओं को हल करने के लिए उपयोग किया जाता है। इसका उपयोग मुख्य रूप से पाठ वर्गीकरण में किया जाता है जिसमें उच्च-आयामी प्रशिक्षण डेटासेट शामिल होता है। नैवे बेयस क्लासिफायर सरल और सबसे प्रभावी वर्गीकरण एल्गोरिदम में से एक है जो तेज़ मशीन लर्निंग मॉडल बनाने में मदद करता है जो त्वरित पूर्वकथन दे सकता है। यह एक संभाव्य वर्गीकरणकर्ता है जिसका अर्थ है कि यह किसी वस्तु की संभावना के आधार पर पूर्वकथन देता है। नैवे बेयस एल्गोरिथम के कुछ लोकप्रिय उदाहरण स्पैम फ़िल्टर, भावनात्मक विश्लेषण और लेखों को वर्गीकृत करना हैं।

बेयस प्रमेय (Baye's Theorem)

बेयस प्रमेय का उपयोग पूर्व ज्ञान के साथ एक परिकल्पना की संभावना निर्धारित करने के लिए किया जाता है। यह सशर्त संभाव्यता पर निर्भर करता है।

बेयस प्रमेय का सूत्र इस प्रकार दिया गया है -

$$P(A|B)= \frac{P(B|A)P(A)}{P(B)}$$

जहाँ,

पी(ए|बी) पश्च संभाव्यता है - प्रेक्षित घटना B पर परिकल्पना A की संभाव्यता संभावना।

पी(बी|ए) संभावना है - दिए गए साक्ष्य की संभावना कि एक परिकल्पना की संभावना सच है।

पी(ए) पूर्व संभाव्यता है - साक्ष्यों के अवलोकन से पहले परिकल्पना की संभाव्यता।

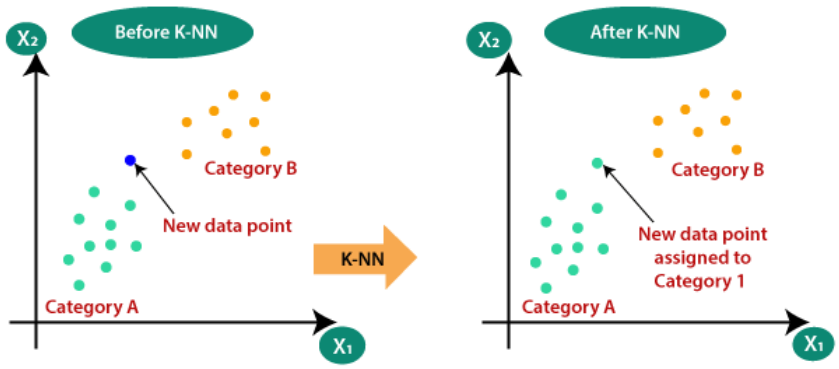
पी(बी) सीमांत संभावना है - साक्ष्य की संभावना।

उदहारण के लिए ई मेल स्पैम फ़िल्टर में नैवे बाएस का इस्तेमाल कर सकते हैं जिसमे ट्रेनिंग सेट से सीखकर टारगेट डेटा पर प्रायिकता के आधार पर सिस्टम यह बता सकता है कि टारगेट डेटा स्पैम है या नहीं।

के नियरेस्ट नेबर (KNN) अल्गोरिथम

के-एनएन एल्गोरिदम नए डेटा और उपलब्ध डेटा के बीच समानता मानता है और नए मामले को उस श्रेणी में रखता है जो उपलब्ध श्रेणियों के सबसे समान है। K-NN एल्गोरिदम सभी उपलब्ध डेटा को संग्रहीत करता है और समानता के आधार पर एक नए डेटा बिंदु को वर्गीकृत करता है। इसका मतलब यह है कि जब नया डेटा सामने आता है तो इसे K-NN एल्गोरिदम का उपयोग करके आसानी से एक श्रेणी में वर्गीकृत किया जा सकता है।

प्रशिक्षण चरण में के-एनएन एल्गोरिदम सिर्फ डेटासेट को संग्रहीत करता है और जब उसे नया डेटा मिलता है तो यह उस डेटा को एक श्रेणी में वर्गीकृत करता है जो नए डेटा के समान होता है।



ऐसे ही अल्गोरिथम से हम वस्तुओं को वर्गीकृत कर सकते हैं और जिसे किसी भी वर्ग में सम्मिलित न किया जा सके उन वस्तु विशेष को विसंगति की श्रेणी में डाला जा सकता हैं। कुछ अन्य अल्गोरिथम जिनके द्वारा विसंगति की खोज कर सकते है, वे निम्नलिखित है -

आईसोलेशन फॉरेस्ट/Isolation forest

लोकल आउटलाएर फैक्टर/Local outlier factor

रोबस्ट को वेरिएन्स/Robust covariance

वन कलास सपोर्ट वेक्टर मशीन/One-class support vector machine (SVM)

वन कलास इस वी एम् विथ स्टोकेस्टिक ग्रेडिएंट डेसेन्ट/One-class SVM with stochastic gradient descent (SGD)

मशीन लर्निंग में इनका विस्तृत विवरण है।

अमित सिंह, व.त.स बी
सेमिलाक, बेगलूरु

गवर्नर

गवर्नर एक यांत्रिक मशीन है जो कि इंजन के गति में परिवर्तन को नियंत्रित करने के लिए होता है। यह इंजन को किसी गति में चलने में मदद करता है। जब भी लोड को बढ़ाना होता है तो यह इंजन की चाल को कम कर देता है और जहाँ लोड कम और चाल ज्यादा करना हो वह भी गवर्नर के मदद से हम नियंत्रित कर सकते हैं। गवर्नर का मुख्य काम इंजन के आवश्यकता अनुसार सही मात्रा में ईधन की आपूर्ति करना है। यह δN को नियंत्रित करता है। एक साधारण गवर्नर एक सटीक गति नहीं बल्कि एक गति सीमा बनाए रखता है, क्योंकि बढ़ते लोड के तहत गति (आरपीएम) कम होने पर गवर्नर थ्रॉटल खोलता है।

गवर्नर के प्रकार

गवर्नर		
पेंडुलम टाइप	**जड़त्व गवर्नर**	**स्प्रिंग नियंत्रित**
वॉट गवर्नर	पोर्टर गवर्नर	हट्रेनल गवर्नर
	प्रोवेल गवर्नर	विल्सन गवर्नर
		पेंडुलम गवर्नर

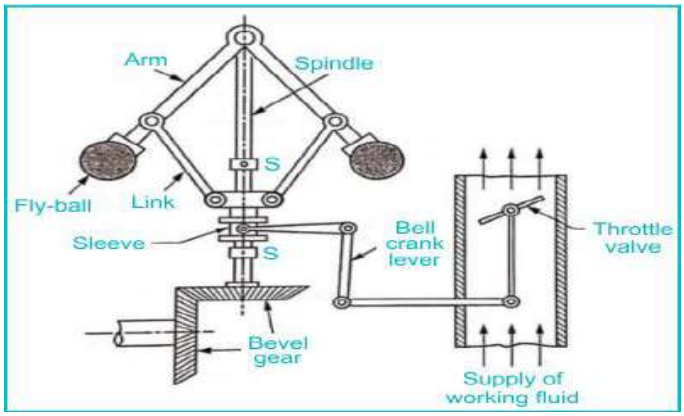
कार्य सिद्धांत - इंजन के आउटपट शाफ्ट से निचले बेल्ट व्हील से जडे बेल्ट या चेन द्वारा गवर्नर को बिजली की आपर्ति की जाती है। गवर्नर एक थ्रॉटल वाल्व से ज़ुड़ा होता है जो कार्यशील द्रव (भाप) प्राइम मूवर की आपूर्ति करता है। जैसे-जैसे प्राइम मूवर की गति बढ़ती है, गवर्नर का केंद्रीय स्पिंडल तेज गति से घूमता है और गेंदों की गतिज ऊर्जा बढ़ जाती है। यह लीवर भुजाओं पर मौजूद दो द्रव्यमानों को गुरुत्वाकर्षण के विरुद्ध बाहर और ऊपर की ओर जाने की अनुमति देता है। यदि गति काफी दूर तक जाती है तो यह गति लीवर आर्म्स को थ्रस्ट बियरिंग पर नीचे खींचने का कारण बनती है, जो बीम लिंकेज को स्थानांतरित करती है, जिससे थ्रस्ट बेयरिंग को नीचे की ओर खींचा जाता है। वाल्व का इस प्रकार सिलेंडर में प्रवेश करने वाले कार्य-द्रव की दर कम हो जाती है और प्राइम मूवर की गति नियंत्रित हो जाती है जिससे ओवर-स्पीडिंग को रोका जा सकता है। घड़ियों और कुछ आधुनिक और विभिन्न ईंधन वाले आंतरिक दहन के दौरान भाप इंजनों पर इसका व्यापक उपयोग होता है ।

अपकेंद्रीय गवर्नर ⇒

लोड ↑ h ↑ N ↓ Fc ↓

लोड↓ h↓ N ↑ Fc ↑

Fc ⇒अपकेंद्रीय बल



केन्द्रापसारक गवर्नर के लाभ

- सरल और मजबूत डिज़ाइन, जो उन्हें संचालन में विश्वसनीय बनाता है।
- इलेक्ट्रॉनिक या हाइड्रोलिक नियंत्रण प्रणालियों की तुलना में लागत प्रभावी।
- उच्च गति वाले अनुप्रयोगों को कुशलतापूर्वक संभाल सकता है।
- बाहरी ऊर्जा स्रोतों की आवश्यकता के बिना स्वचालित गति विनियमन प्रदान करें।

केन्द्रापसारक गवर्नर के नुकसान

- आधुनिक इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण प्रणालियों की तुलना में सीमित नियंत्रण परिशुद्धता।
- इलेक्ट्रॉनिक या हाइड्रोलिक सिस्टम की तुलना में प्रतिक्रिया समय धीमा हो सकता है।
- बाहरी कारकों जैसे तापमान और घर्षण के प्रति संवेदनशील , जो उनकी सटीकता को प्रभावित कर सकता है।
- उचित कार्यप्रणाली सुनिश्चित करने के लिए नियमित रखरखाव और समायोजन की आवश्यकता है।
- जटिल नियंत्रण आवश्यकताओं या उन्नत अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त नहीं हो सकता है।

Flywheel क्या है ?

फ्लाईव्हील एक यांत्रिक उपकरण होता है जो आमतौर पर गतिज ऊर्जा को कुशलतापूर्वक स्टोर करने का काम करता है जो इसकी घूर्णी गति और इसके द्रव्यमान के वर्ग के अनुपातिक होता है। फ्लाईव्हील बहुत सारे अनुप्रयोगों में काम आता है जैसे कि किसी ऊर्जा स्त्रोत के आउटपुट पावर को स्मूथ करने के लिए, ऊर्जा को संरक्षित करने के लिए, किसी भी यांत्रिक सिस्टम को दिशा निर्देशित करने के लिए इत्यादि। फ्लाईव्हील आमतौर पर स्टील या कास्ट आयरन से बने होते हैं और फ्लाईव्हील बीयरिंग पर घूमते हैं फ्लाईव्हील का रेवोलुशन कुछ हज़ार तक सीमित होता है। लेकिन वही उच्च ऊर्जा घनत्व वाले फ्लाईव्हील कार्बन फाइबर कम्पोजिट से बने होते हैं जो चुम्बकीय बीयरिंग को आसानी से नियोजित कर सकते हैं, जिससे कि 60,000 आरपीएम तक आसानी से घूम सकते हैं।

तपन उपाध्याय, एम.टी.एस
सेमिलाक, बेंगलूरु

साइबर सुरक्षा - क्यों और कैसे?

साइबर सुरक्षा एक तरह की सुरक्षा है जो इंटरनेट से जुड़े हुए प्रणाली (System) के लिए होती है। इसके द्वारा हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर डेटा को और भी सुरक्षित बनाया जाता है जिससे किसी भी तरह की डेटा की चोरी न हो और सभी दस्तावेज व फाइल सुरक्षित रहें।

साइबर सुरक्षा दो शब्दों से मिलकर बना हुआ है - साइबर+सुरक्षा अर्थात् जो कुछ भी इंटरनेट सूचना, प्रौद्योगिकी, कंप्यूटर, नेटवर्क या डेटा से संबंधित है उसे साइबर (Cyber) कहते हैं। जबकि सुरक्षा का मतलब साइबर सुरक्षा, नेटवर्क सुरक्षा और सूचना सुरक्षा से है।

साइबर सुरक्षा कैसे काम करता है?

साइबर सुरक्षा के अंतर्गत Ethical Hackers की एक बड़ी टीम होती है जो आपका डेटा चोरी होने, डेटा डिलीट होने या आपके किसी भी डिवाइस को नुकसान होने से बचाते हैं। साइबर सुरक्षा में काम करने वाले बुरे लोगों को गलत काम करने से रोकते हैं।

साइबर सुरक्षा क्यों जरूरी है?

1. हमारा निजी डेटा जैसे कि इमेज (Image), पीडीएफ (PDF), टेक्सट (Text), दस्तावेज (Document) या अन्य किसी भी प्रकार के डेटा जो हमारे कंप्यूटर में रहता हैं, उसको सुरक्षित रखने के लिए साइबर सुरक्षा जरूरी है।
2. हमारे बैंकिंग (Banking) और वित्तीय (Financial) डेटा को सुरक्षा प्रदान करने के लिए साइबर सुरक्षा जरूरी है। यदि हमारा बैंकिंग डेटा सुरक्षित नहीं होगा तो कोई भी हैकर हमारे बैंक खाते से पैसा निकाल सकता है।
3. राष्ट्रीय सुरक्षा (National Security) के लिए भी साइबर सुरक्षा बहुत जरूरी है। हमारे देश की रक्षा-प्रणाली (Defence System) में जो साइबर अटैक होते हैं, उसको बचाने के लिए साइबर सुरक्षा जरूरी है।
4. सरकारी कार्यालयों में भी आजकल अधिकतर कार्य इंटरनेट के माध्यम से ही किया जाता है, जहाँ पर डेटा बहुत संवेदनशील होते हैं जिसके लीक होने से सरकार को बहुत नुकसान हो सकता है।

साइबर अपराध के प्रकार

1. **हैकिंग (Hacking)** - इस प्रकार के अपराध में हैकर प्रतिबंधित क्षेत्र में घुसकर किसी दूसरे व्यक्ति के निजी डेटा (Personal Data) को बिना उसकी अनुमति के प्राप्त (access) करता है।

2. **साइबर चोरी (Cyber theft)** - यहाँ हैकर कॉपिराइट का उल्लंघन करता है। इन चोरियों में शामिल है -

)i) पहचान की चोरी

)ii) पासवर्ड की चोरी

)iii) सूचना की चोरी

3. **साइबर स्टार्किंग (Cyber staking) -** यह साइबर अपराध (Cyber Crime) सोशल मीडिया साइट में अधिकतर देखा जाता है। स्टाकर (Stalker) किसी को बार-बार गंदे मैसेज या ईमेल करके उसे परेशान करता है।

4. **फिशिंग (Phishing) -** हैकर किसी बैंकर के रूप में किसी व्यक्ति को ईमेल या मैसेज भेजता है जो देखने में मान्य लगते हैं। इसके पीछे हैकर का मकसद उस व्यक्ति से सारी जानकारी लेकर(जैसे बैंक अकाउंट नंबर, डेबिट कार्ड) उसे नुकसान पहुँचाना होता है।

5. **घातक सॉफ्टवेयर (Malicious software) -** ऐसे बहुत से सॉफ्टवेयर है जो बहुत ही खतरनाक होते हैं जो किसी भी इंटरनेट से कनेक्ट कंप्यूटर के डेटा को न सिर्फ चुरा सकते हैं बल्कि उसे डिलीट भी कर सकते हैं।

साइबर सुरक्षा के प्रकार

1. **नेटवर्क और गेटवे सुरक्षा -** कंप्यूटर में फायरवाल (Firewall) ऐसी दीवार होती है जो सिर्फ सुरक्षित चीजों को प्रवेश करने की अनुमति देती है तथा असुरक्षित धमकियों को बाहर रखती है।

2. **अनुप्रयोग सुरक्षा -** इसके द्वारा नेटवर्क में उपयोग की जा रही अनुप्रयोगों को एक सुरक्षा प्रक्रिया से गुजरना होता है जिससे उस अनुप्रयोग की कमियों को दूर किया जा सके।

3. **ईमेल सुरक्षा -** नेटवर्क में ईमेल सुरक्षा के लिए स्पैम फिल्टर्स लगाए जाते हैं जिससे हानिकारक ईमेल्स को प्रयोक्ता के पहुँच से दूर रखा जा सके।

4. **एंटीवायरस सुरक्षा -** एंटीवायरस हमारे कंप्यूटर को विभिन्न प्रकार के वाइरस से बचाता है।

5. **नेटवर्क एक्सेस कंट्रोल -** इसके द्वारा अनधिकृत उपकरणों को नेटवर्क से बाहर रखने का कार्य किया जाता है। यह नेटवर्क की कार्यक्षमता की सुरक्षा करती है। यह सुनिश्चित करती है कि केवल अधिकृत उपयोगकर्ता और डिवाइसों तक ही इसकी पहुँच हो।

साइबर सुरक्षा के फायदे

1. इसकी सहायता से हम अनधिकृत एक्सेस (unauthorized access) से सुरक्षित रह सकते हैं।
2. साइबर सुरक्षा की सहायता से हम अपने नेटवर्क को सुरक्षित रख सकते हैं जिससे निश्चिंत होकर इंटरनेट का प्रयोग कर सकते हैं।
3. सूचना सुरक्षा बेहतर होती है और व्यापार प्रबंधन में भी वृद्धि होती जाती है।
4. ऑनलाइन कैश ट्रांजैक्शन (online case transaction) साइबर सुरक्षा के साथ सुरक्षित ट्रांजैक्शन कर सकते हैं।

निष्कर्ष

साइबर सुरक्षा से बचने का सबसे अच्छा उपाय यह है कि किसी भी लुभावने मैसेज के लिंक पर क्लिक बिल्कुल न करें। साथ ही अपने किसी भी अकाउंट के लिए एक शक्तिशाली पासवर्ड बनाए जिसमें Uppercase तथा Lowercase विशेषता को शामिल करें और सुरक्षित रहे।

दीपक लेखी, वै. एफ़
आर.सी.एम.ए (चंडीगढ़)

प्रकाश प्रदूषण

प्रकाश प्रदूषण क्या है ?

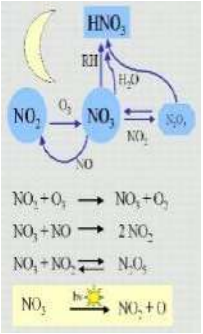
- कृत्रिम प्रकाश का अधिक और दिशाहीन इस्तेमाल।
- दुष्प्रबंधित प्रकाश रात के आकाश का रंग और रूप बदल देता है सितारो के प्राकृतिक प्रकाश को ढक देता है।
- प्रकाश प्रदूषण को फोटो प्रदूषण या ल्युमिनोस प्रदूषण भी कहा जाता है।
- जैसे-जैसे कृत्रिम प्रकाश की मांग हर साल बढ़ रही है, प्रकाश प्रदूषण का खतरा बढ़ता ही जा रहा है।
- हर साल रातें 2% और प्रकाशवान हो जाती है।
- विश्व की 83% जनसंख्या प्रकाश प्रदूषित आसमानों के नीचे रहती है।

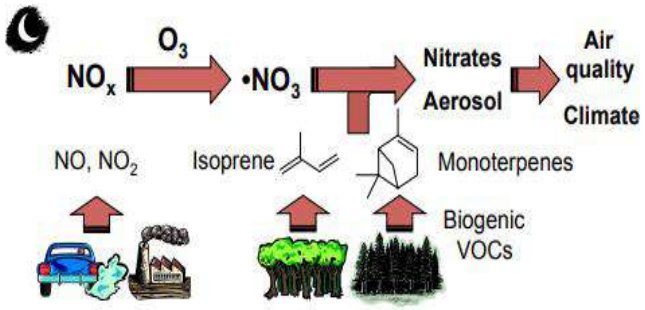
प्रकाश प्रदूषण के प्रभाव

वातावरण पर प्रभाव

- "अंतर्राष्ट्रीय अंधकार संस्था के" अनुमान अनुसार रात के समय का अत्यधिक प्रकाश 1.करोड़ 2 टन कार्बन डाईऑक्साईड वातावरण में हर साल निर्मोचित करता है जो "ग्रीन हाउस ईफेक्ट" के लिए सबसे खतरनाक है।
- इस कार्बन डाईऑक्साईड का आमेलन करने के लिये करीब 70 करोड़ पेड़ चाहिये होंगे।
- 2010 के एक शोध के अनुसार प्रकाश प्रदूषण वायु प्रदूषण को बढ़ाता है क्योंकि प्रकृतिक रुप से उपलब्ध रेडिकल प्रकाश प्रदूषण से दब जाता है जो रात में हवा को साफ करता है।
- नाईट्रेट रेडिकल जो कि नाईट्रोजन ऑक्साईड का एक प्रकार है, रात में गाड़ियों और कारखानों के धुए को विभेदता है।
- यह रात्रि प्रक्रिया, धुए को 'समोग', ओजोन प्रदूषण या दूसरे हानिकारक कणो में प्रवर्तित होने से बचाती है।
- यह प्रक्रिया केवल रात में ही हो सकती है क्योंकि सूर्य का प्रकाश नाईट्रेट रेडिकल को नष्ट कर देता है।

- भवनों, गाड़ियों आदि का कृत्रिम प्रकाश सूर्य के प्रकाश 10000 गुणा कम है किंतु फिर भी नाइट्रेट रेडिकल को प्रभावित करता है और सफाई के कार्य को 7%धीमे कर देता है।
- कृत्रिम प्रकाश, ओजोन प्रदूषण करने वाले रसायनों को 5% बढ़ा देता है।





ऊर्जा पर प्रभाव

- 2007 के "अंतर्राष्ट्रीय अंधकार संस्था" के शोध के अनुसार बाहर लगे खंभों से जो प्रकाश फैलता है उसका 30% व्यर्थ जाता है और जिसके कारण 22 टेरावाट आवर प्रति वर्ष बिजली की बर्बादी होती है।
- यह प्रति वर्ष बर्बाद हुई बिजली 1 करोड़ से भी ज्यादा घरों को रोशन कर सकती है।

अंतरिक्ष अध्ययन पर प्रभाव

- प्रकाश का अनावश्यक फैलना और आसमान को चमकाना अंतरिक्ष अध्ययन करने वाले उपकरणों में बाधा डालता है और धुंधली दिखने वाली चीजों को देखना और भी मुश्किल कर देता है।
- सूर्य का धरती के मौसम पर प्रभाव और बाहरी अंतरिक्ष से आने वाले खतरों को पहचानना, यह सब अंतरिक्ष अध्ययन की मदद से ही होता है।
- यह सब अध्ययन और अनुसंधान के लिये अंतरिक्ष अध्ययनकर्ताओं को अप्रकाशित आसमान की जरूरत होती है।

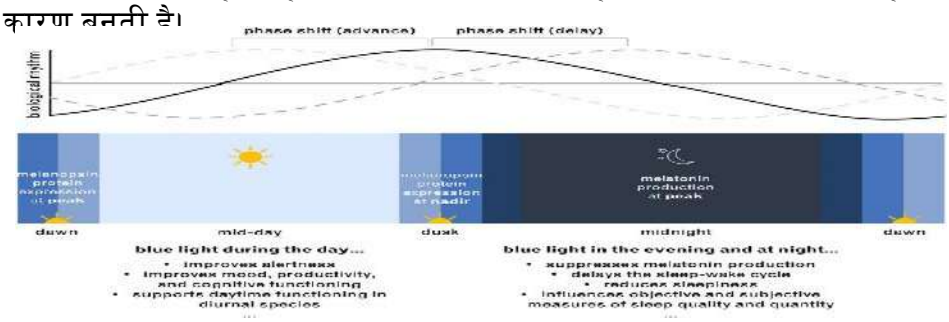
जन-जीवन पर प्रभाव

- रात में अधिक प्रकाश से जानवरों को विचरण करने में परेशानी आती है।
- पक्षी चांद और सितारों की रोशनी का इस्तेमाल प्रवास के लिये करते हैं।
- कृत्रिम प्रकाश के कारण पक्षी अपने रास्तों से भटक जाते हैं। तब तक उड़ते रहते हैं जब तक थक नहीं जाते और मुर्छित हो गिर पड़ते है। इस कारण अन्य जानवरों का शिकार बन जाते हैं।
- तटीय पक्षी अत्यधिक प्रकाश से पवन चक्कियों, दीपघरों से टकरा।

- रेंगने वाले जानवर जैसे कि समुद्री कछुए प्रकाश प्रदूषण से बहुत बुरी तरह प्रभावित होते हैं। मादा कछुएँ अपना घोंसला अंधेरे और दूरस्त तटों पर बनाते हैं परंतु तटों पर अत्यधिक प्रकाश उनको अण्डे देने के लिये एक सुरक्षित स्थान नहीं मिलने देता।
- कीड़े-मकोड़े प्रकृतिक रूप से प्रकाश की ओर आकर्षित होते हैं और अपनी सारी क्षमता प्रकाश स्रोतों के इर्द-गिर्द घुमने में हीखर्च देते हैं।
- प्रकाश प्रदूषण उन प्रजातियों को भी प्रभावित करता है जो अपने भोजन और परागण के लिये कीड़े- मकोड़ों पर आश्रित होते हैं।
- इन सब कारणों से कई प्रजातियों की संख्या इतनी कम हो गयी है कि वे विलुप्त ही होने वाली है।

इंसानो पर प्रभाव

- इंसान 'सिरकाडिय्न रिदम से संचालित होते हैं जोकि घण्टे में होने वाले शारीरिक 24, मानसिक एवं व्यावहारिक बदलाव है।
- सिरकाडिय्न घड़ी शरीर क्रिया वैज्ञानिक गतिविधियों(फिजियोलोजिकल) को संचालित करती है। जैसे कि ब्रैन वैव पैट्रन, होरमोन उत्पादन और सेल संचालन।
- यह रिदम किसी व्यक्ति के आस पास की रोशनी या अंधकार के अनुसार प्रक्रिया करता है।
- इन रिदमों में छेड़छाड़ सेहत संबंधी समस्याओं- को पैदा करती है जैसे कि अनियमित नींद, तनाव, मधुमेय, कैंसर, हृदय रोग, प्रतिरक्षा में गड़बड़ी, मोटापा।
- मेलाटोनियन, यह एक होरमोन है जो कि सोने और जागने के चक्र को नियमित करता है। यह प्रकाश से प्रभावित होता है।
- यह होरमोन अंधेरे में सक्रिय होता है और रोशनी से दब जाता है। मेलाटोनियन की कमी ही अनियमित नींद, तनाव का कारण बनती है।

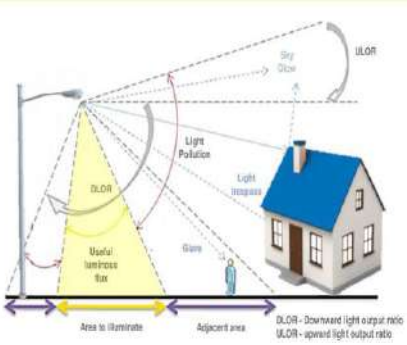


दिन और रात का मिलेटोनियन' चक्र '

प्रकाश प्रदूषण के प्रकार

- प्रकाश ट्रेसपास - प्रकाश का वहां पड़ना जहां उसकी जरूरत ना हो या जहां उसको प्रकाशित ना किया हो।
- गलेयर- अत्यधिक प्रकाश जो दृष्टि असुविधा दे।

- स्काई गलोअ- रिहाईशी स्थानों के ऊपर के रात के आकाश का चमकना।
- प्रकाश कलटर- प्रकाश के स्रोतो का चमकीला, भ्रमित और अत्यधिक जमावड़ा।



<u>अधिकतम प्रकाश प्रदूषित शहर राज्य /</u>

- दिल्ली
- मुम्बई
- कोलकाता
- बेंगलूरू
- तेलंगाना
- महाराष्ट्र
- कर्नाटक
- गुजरात
- तमिलनाडु

प्रकाश प्रदूषण की रोक के लिए कोई कानून नहीं है।

<u>विभिन्न शहरों के बोर्ट्ल पैमाने</u>

<u>प्रकाश प्रदूषण को जानने की जरुरत</u>

- सम्पदा का बर्बाद होना
- मानव जाति पर दुष्प्रभाव
- अन्य जीव जंतुओं पर दुष्प्रभाव
- अज्ञानता

<u>हम सब का प्रयास</u>

- प्रकाश प्रदूषण के स्रोतों का अध्ययन और उसका पर्यावरण एवं जन जीवन पर प्रभाव।
- प्रकाश प्रदूषण को कम से कम करने के तरीके और उपाय।

<u>अंतिम शब्द</u>

- ज्यादा प्रकाश ## ज्यादा सुरक्षा
- बेहत्तर प्रकाश == ज्यादा सुरक्षा
- "प्रकाश तभी इस्तेमाल करे <u>अगर</u> जरूरत हो"
- "प्रकाश तभी इस्तेमाल करे <u>जब</u> जरूरत हो"
- "प्रकाश तभी इस्तेमाल करे <u>जहां</u> जरूरत हो।"

रात, हर दिन की जरुरत

आईए, मिलकर, रात को बचाए

एन महारणा, वै.एफ
आर.सी.एम.ए, कोरापुट

सैन्य विमान के लिए थ्रस्ट वेक्टरिंग

1. प्रस्तावना/उपक्रम

थ्रस्ट वेक्टरिंग या थ्रस्ट वेक्टर कंट्रोल (टी.वी.सी-TVC), विमान के ऊंचाई या कोणीय वेग को नियंत्रित करने के लिए अपने इंजन से थ्रस्ट की दिशा में बदलाव करने की क्षमता है। यह आधुनिक सैन्य विमानों को कई फायदे प्रदान कर सकता है जैसे कि बेहतर गतिशीलता, कम टेक-ऑफ और लैंडिंग रन, विस्तारित उड़ान कार्य-सीमाएं, युद्ध में तेज प्रतिक्रिया आदि। थ्रस्ट वेक्टरिंग एक साधन के रूप में ऊपर की ओर ऊर्ध्व प्रणोद (Thrust) प्रदान करता है एवं विमान को वर्टिकल (वी.टी.ओ.एल - VTOL) या शॉर्ट (एस.टी.ओ.एल - STOL) टेक ऑफ और लैंडिंग क्षमता देता है। मोड़ करने के लिए, जो विमान बिना थ्रस्ट वेक्टरिंग का उपयोग करते हैं, उन्हें केवल वायुगतिकीय नियंत्रण सतहों पर निर्भर रहना पडता है, जैसे - एलेरॉन या एलिवेटर। लेकिन वेक्टरिंग वाले विमान नियंत्रण सतहों के साथ-साथ थ्रस्ट दोनों का उपयोग करते हैं।

यह तकनीकी पेपर, थ्रस्ट वेक्टरिंग की तकनीकी विशेषताओं और आधुनिक सैन्य विमानों के लिए इसके फायदों का वर्णन करता है।

मुख्य शब्द - थ्रस्ट वेक्टर कंट्रोल (टी.वी.सी), वर्टिकल टेक ऑफ और लैंडिंग (वी.टी.ओ.एल), शॉर्ट टेक ऑफ और लैंडिंग (एस.टी.ओ.एल)

2. टीवीसी के बिना विमान का व्यवहार

थ्रस्ट वेक्टरिंग पर चर्चा करने के लिए, हमें पहले यह जानना होगा कि गैर-टीवीसी विमान कैसे व्यवहार करते हैं। विमान के प्रदर्शन को प्रभावित करने वाले प्रमुख पैरामीटर हैं -

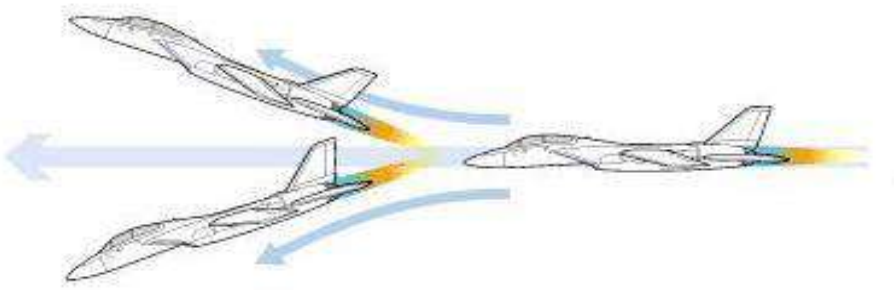
i. वज़न (Weight)
ii. उत्थापन बल (लिफ्ट फोर्स/Lift force), जिसका अनुमान विंग लोडिंग के माध्यम से लगाया जा सकता है।
iii. अतिरिक्त प्रणोद (थ्रस्ट/Thrust), प्रणोद और वजन के अनुपात से निर्धारित होता है।
iv. कर्षण बल (ड्रैग फोर्स/Drag force)

विमान का द्रव्यमान (Mass), जड़त्व (Inertia) को निर्धारित करता है। इस प्रकार, विमान जितना भारी होता है, उसे एक पैंतरेबाज़ी (Maneuver) से दूसरे में तेजी से परिवर्तन करने में अधिक समय लगता है। इसके परिणामस्वरूप उड़ान धीमी हो जाती है, जिससे पायलट के लिए काम कठिन हो जाता है। लेकिन वास्तव में मुड़ने

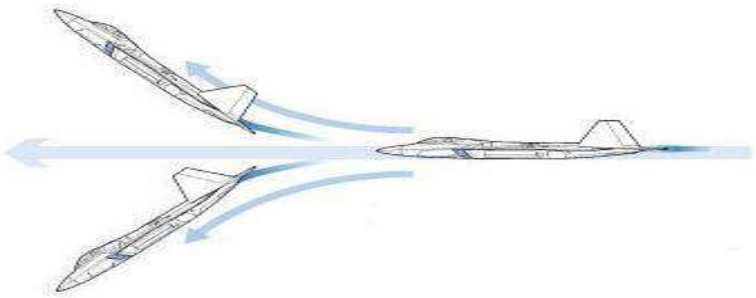
के लिए विमान लिफ्ट पर निर्भर करता है। लिफ्ट वह है जो विमान को हवा में रहने की अनुमति देती है और मुड़ते समय, विमान उस दिशा को बदलने के लिए नियंत्रण सतहों का उपयोग करता है जिसमें लिफ्ट कार्य कर रही है, जिसके परिणामस्वरूप विमान काल्पनिक बिंदु के चारों ओर घूमता है। लेकिन मोड़ने से विमान और विमान के चारों ओर हवा के प्रवाह के बीच कोण में वृद्धि होती है (इस कोण को आपात-कोण कहा जाता है), जिसके परिणामस्वरूप ड्रैग बढ़ जाता है। ड्रैग बढ़ने का मतलब है कि विमान तेजी से ऊर्जा खोता है। यह ध्यान दिया जाना चाहिए कि विमान के लिफ्ट और अतिरिक्त थ्रस्ट का अनुमान विंग लोडिंग और थ्रस्ट वनाम वज़न अनुपात द्वारा लगाया जा सकता है। भारी विमानों को हल्के विमानों के समान मोड क्षमता (Turn rate) प्राप्त करने के लिए अधिक थ्रस्ट वनाम वज़न एवं लिफ्ट वनाम वज़न अनुपात आवश्यकता होगी।

3. <u>थ्रस्ट वेक्टरिंग</u>

थ्रस्ट वेक्टरिंग के परिणामस्वरूप थ्रस्ट का स्थानांतरण होता है। आधुनिक लड़ाकू विमान के गुरुत्वाकर्षण का केंद्र और लिफ्ट का केंद्र कभी भी उसके नोजल के पीछे नहीं होने के कारण थ्रस्ट में बदलाव के परिणामस्वरूप विमान अपने गुरुत्वाकर्षण के केंद्र के चारों ओर घूमता है, जिसके परिणामस्वरूप आपात-कोण में भारी वृद्धि होती है। वेक्टर्ड (Vectored) थ्रस्ट विमान कम बाईपास टर्बोफैन (Low Bypass Turbofan) इंजन साथ में घूर्णन नोजल का उपयोग करता है। यह विधि विमान की केंद्र रेखा के सापेक्ष 90 डिग्री तक थ्रस्ट को सफलतापूर्वक विक्षेपित कर सकती है।



चित्र - 1(a), थ्रस्ट वेक्टर के बिना विमान



चित्र - 1(b), थ्रस्ट वेक्टर सक्षम विमान : कम टेक-ऑफ और लैंडिंग रन

चित्र -1, थ्रस्ट वेक्टर के साथ और उसके बिना विमान

एक सामान्य जेट इंजन में एक स्थिर नोजल होता है। इसका मतलब है कि विमान की गति केवल शरीर, विंग उत्क्षेपक (फ्लैप-Flaps), दिक्क्रियंत्रक (रडर-Rudder) और सहपक्ष (एलरॉन-Ailerons) के वायुगतिकीय द्वारा नियंत्रित होती है। लेकिन विमान इंजन (एरो इंजन-Aeroengine) जिसमें टीवीसी नोजल है; विंग फ्लैप, रडर और एलरॉन की गति के अलावा, इंजन निकास भी ऊपर और नीचे जा सकता है। इससे पायलट को कहीं अधिक गतिशीलता मिलती है।

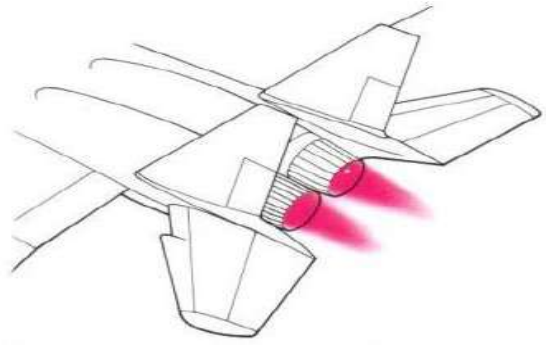
युद्धाभ्यास के लिए टीवीसी का उपयोग दो तरीकों से फायदेमंद है - (i) कॉर्नर स्पीड से काफी नीचे गति/वेग पर और (ii) उच्च ऊंचाई पर सुपरसोनिक उड़ान के दौरान। सरल कारण यह है कि इन दोनों व्यवस्थाओं में, उड़ान सतहें बहुत प्रभावी नहीं हैं। बहुत कम गति (एम 0.23 और नीचे) पर, कमजोर वायु प्रवाह के कारण मोड़ने के लिए बड़े नियंत्रण सतहों के विक्षेपण की आवश्यकता होती है, जिससे ड्रैग बढ़ जाता है और यहां तक कि जब सतह पूरी तरह से विक्षेपित हो जाती है, तब भी विमान तुलनात्मक रूप से धीमी गति से प्रतिक्रिया करता है। इसमें टेकऑफ़ और लैंडिंग भी शामिल है। परिणामस्वरूप, थ्रस्ट वेक्टरिंग वाला विमान बिना थ्रस्ट वेक्टरिंग वाले समान विमान की तुलना में कम गति और कम दूरी पर उड़ान भर सकता है और उतर सकता है। सुपरसोनिक उड़ान के दौरान, टेल (Tail) खुद को विंग के पीछे वेक रिजीअन (Wake Region) पाती है, जिससे इसकी प्रभावशीलता कम हो जाती है। इस प्रकार इस प्रभाव की भरपाई के लिए थ्रस्ट वेक्टरिंग का उपयोग किया जा सकता है। इसके अलावा, उच्च ऊंचाई (12000 से 15000 मीटर) पर वायुगतिकीय नियंत्रण सतहें कम प्रभावी होती हैं और कम ड्रैग होता है, जिसका अर्थ है कि थ्रस्ट वेक्टरिंग अधिक लाभ और कम नुकसान प्रदान करती है।

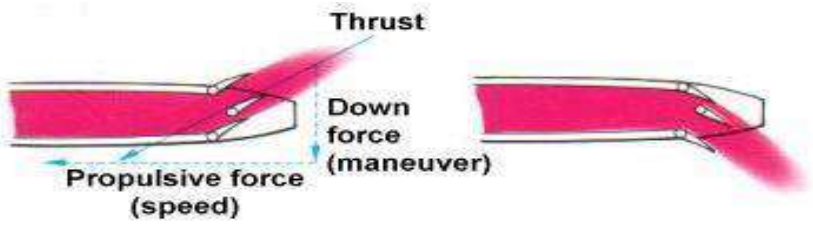
थ्रस्ट वेक्टरिंग नोजल कई प्रकार के होते हैं। उदाहरण के लिए, 2-डी (या सिंगल-एक्सिस; या केवल पिच) थ्रस्ट वेक्टरिंग नोजल और 3-डी (या मल्टी-एक्सिस; या पिच और या दोनों) थ्रस्ट वेक्टरिंग नोजल हैं।

इस अपसारी खंड (डायवर्जेंट सेक्शन- Divergent section) पर नियंत्रण के स्तर के आधार पर, अभिसारी-अपसारी (Convergent-Divergent) नोजल दो प्रकार के हो सकते हैं –

i. **<u>एक-पैरामीटर नोजल</u>** - इसे (एक) 1-डी.ओ.एफ (DOF) नोजल भी कहा जाता है; अभिसारी खंड (गला क्षेत्र-throat area) पूरी तरह से नियंत्रित है और अपसारी खंड (निकास क्षेत्र-Exit area) अभिसारी खंड (गले क्षेत्र) के साथ एक पूर्व-निर्धारित संबंध का पालन करता है।

ii. **<u>दो-पैरामीटर नोजल</u>** - जिन्हें (दो) 2- डी.ओ.एफ (DOF) नोजल भी कहा जाता है; अभिसारी खंड (गले क्षेत्र-throat area) और अपसारी खंड (निकास क्षेत्र- Exit area) दोनो पूरी तरह से स्वतंत्र रूप से नियंत्रित होते हैं। यह प्रकार नोजल, अनुकूलित थ्रस्ट प्राप्त करने के लिए अपसारी खंड (डायवर्जेंट सेक्शन) का सटीक उडान की परिस्थिति/अवस्था से मिलान कर सकता है।





चित्र - 2, थ्रस्ट वेक्टरिंग नोजल के कारण विमान पर कार्य करने वाले बल

4. <u>थ्रस्ट वेक्टरिंग नोजल नियंत्रण प्रणाली</u>

थ्रस्ट वेक्टरिंग नोजल का उद्देश्य युद्ध संचालन में उच्च गतिशीलता और सामरिक लाभदायक होता है। इसे निस्कासन मिश्रक आच्छादक (एग्जॉस्ट मिक्सर आच्छादक - Exhaust mixer casing) पर स्थापित किया गया है।

थ्रस्ट वेक्टरिंग नोजल नियंत्रण प्रणाली में शामिल हैं –

ए) **उच्च दबाव ईंधन पंप**- जेट नोजल टीवीसी प्रणाली को नियंत्रित करने के लिए इलेक्ट्रो हाइड्रोलिक वितरक को ईंधन की आपूर्ति करने के लिए यह इंजन गियर बॉक्स पर स्थापित है।

बी) उच्च दबाव ईंधन पंप नियंत्रण इकाई- नियंत्रण दबाव (P_{ctl}) उत्पन्न करके उच्च दबाव ईंधन पंप के ईंधन आपूर्ति दबाव को नियंत्रित करता है।

सी) कॉकपिट केबिन में पैंतरेबाजी (maneuverability) स्विच

डी) इलेक्ट्रो हाइड्रोलिक डिस्ट्रीब्यूटर - रिमोट कंट्रोल सिस्टम के संकेतों के जवाब में टी.वी.सी के झुकाव को नियंत्रित करने के लिए।

ई) चार (4) हाइड्रोलिक सिलेंडर - इलेक्ट्रो हाइड्रोलिक डिस्ट्रीब्यूटर से हाइड्रोलिक कमांड पर टी.वी.सी नोजल को विभिन्न कोणों पर चलाने के लिए चार (4) हाइड्रोलिक सिलेंडर है। विमान का ईंधन ही हाइड्रोलिक सिलेंडर को पोरिचालन करता है।

एफ) प्रतिपुष्टि तंत्र (फीडबैक तंत्र-Feedback mechanism) - टी.वी.सी नोजल की स्थिति को केबल (Cable) और मैकेनिकल लिंकेज के माध्यम से इलेक्ट्रो हाइड्रोलिक डिस्ट्रीब्यूटर तक पंहचाता है और फिर फ्लाई बाई वायर (एफबीडब्ल्यू- Fly by wire) सिस्टम तक प्रसारित करता है ।

5. निष्कर्ष

थ्रस्ट वेक्टरिंग आधुनिक सैन्य विमानों को कई फायदे प्रदान कर सकता है। जैसे बेहतर गतिशीलता, कम टेक-ऑफ और लैंडिंग रन, विस्तारित उड़ान कार्य सीमाएं, युद्ध में तेज प्रतिक्रिया आदि। थ्रस्ट वेक्टरिंग की स्तापना के साथ, एफ- 22 (F-22), यूरो फाइटर टाइफून, सु- 30MKI (Su-30MKI) और सु- 35 (Su-35) जैसे विमानों को हवा से हवा में मार करने वाली सर्वोच्च मशीन माना जाता है। थ्रस्ट वेक्टरिंग विमान में अपेक्षाकृत छोटे बदलावों के बदले में आधुनिक सैन्य विमानों के लिए बड़े लाभदायक होता है ।

6. संदर्भ

i. "जेट इंजन", रोल्स-रॉयस, पांचवां संस्करण ।
"The Jet Engine", ROLLS-ROYCE plc, Fifth Edition.

ii. "विमान गैस टर्बाइन इंजन और उसका संचालन", यूनाइटेड टेक्नोलॉजीज, प्रैट एंड व्हिटनी ।
"The Aircraft Gas Turbine Engine and its Operation", United Technologies, PRATT & WHITNEY.

iii. "गैस टर्बाइन थ्योरी", एच कोहेन, जीएफसी रोजर्स, सरवनामुट्टू, चौथा संस्करण।
"Gas Turbine Theory", H Cohen, GFC Rogers, Saravanamuttoo, Fourth Edition.

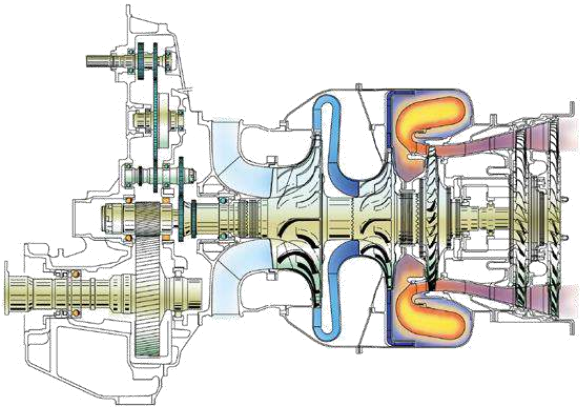
कमलेश कुमार राम, त.अ.ए
आर.सी.एम.ए (इंजन्स), सेमिलाक

हेलिकॉप्टर इंजन के गियर बॉक्स से तेल रिसाव की समस्या का विश्लेषण

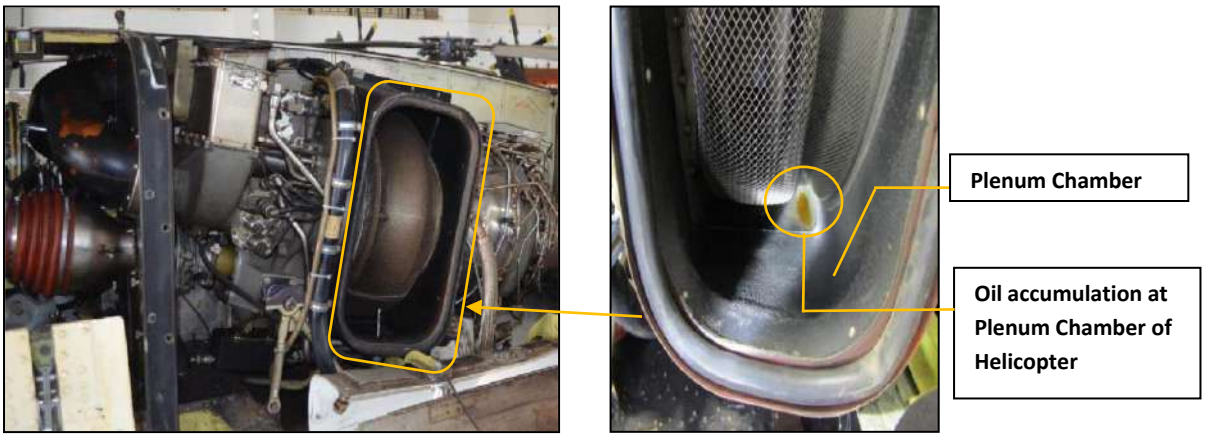
हेलिकॉप्टर इंजन (टर्बो शाफ्ट इंजन) का उपयोग व्यापक रूप से हेलीकॉप्टरों को संचालित करने के लिए किया जाता है जिनका प्रयोग विभिन्न मिशनों को पूरा करने मे किया जाता है जैसे एयर-एम्बुलेंस मिशन, आपातकालीन राहत और बचाव मिशन, समुद्री निगरानी मिशन आदि। हेलिकॉप्टर की मिशन गंभीरता काफी हद तक मिशन के प्रकार और परिचालन क्षेत्र की टोपोलॉजी और भौगोलिक स्थिति के आधार पर पर्यावरणीय कारकों पर निर्भर करती है। मिशन की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए, कई बार इंजन को अधिकतम पावर स्थिति मे उपयोग किया जाता है और यहां तक कि कभी-कभी पावर की मांग, अभिकल्प सीमा से अधिक हो जाती है, जिसके परिणामस्वरूप इंजन मापदंडों में उच्च गड़बड़ी तथा इंजन के घटकों मे विफलता देखने को मिलती है।

वर्तमान अध्ययन हेलिकॉप्टर अनुप्रयोग मे उपयोग किए जाने वाले टर्बो शाफ्ट इंजन के सेवा उपयोग के दौरान अनुभव किए गए गियर बॉक्स से तेल रिसाव की समस्या का विश्लेषण करती है। इस हेलिकॉप्टर इंजन को मेसर्स सफरान हेलिकॉप्टर इंजन (फ्रांस) और एयरो इंजन अनुसंधान एवं अभिकल्प केंद्र, एचएएल (भारत) द्वारा सह-अभिकल्प तथा सह-विकसित किया गया है। सभी प्रकार के मूल्यांकन और प्रमाणन परीक्षण करने के बाद, भारतीय सैन्य अनुप्रयोगों के लिए इस इंजन की प्रारंभिक परिचालन मंजूरी क्षेत्रीय सेना उड़न योग्यता केन्द्र (इंजन्स), सेमिलाक द्वारा अगस्त 2010 में प्रदान की गई थी। वर्तमान समय में भारतीय सशस्त्र बलों द्वारा उपयोग किये जा रहे हेलोकॉप्टरो में इस इंजन का उपयोग किया जा रहा है। अभी तक लगभग 600 इंजन सेवा में हैं तथा इन इंजनों द्वारा संचयी रूप से लगभग 3,05,000 घंटे की उड़ान दर्ज किए हैं।

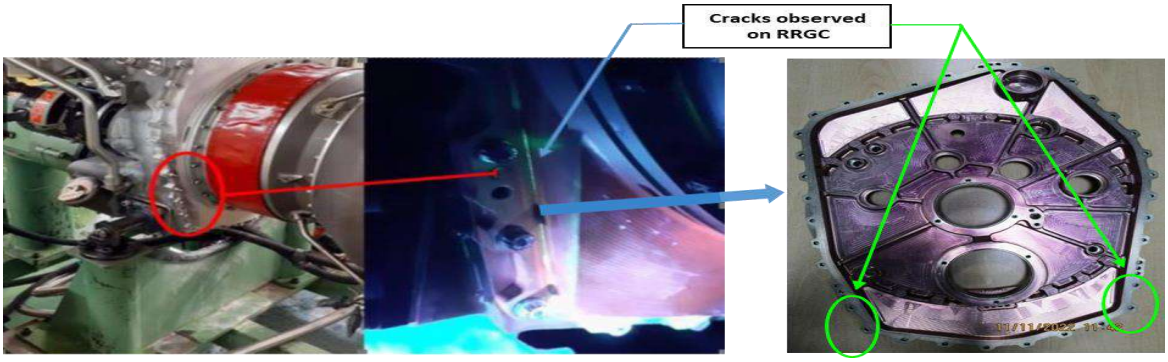
यह 1000 किलोवाट श्रेणी का इंजन है, जिसमें दो चरण अपकेंद्री कंप्रेसर, रिवर्स फ्लो कुंडलाकार दहन कक्ष, एक चरण अक्षीय गैस जनरेटर और दो चरण अक्षीय पावर टरबाइन शामिल हैं। हेलिकॉप्टर के लिए आउटपुट शक्ति गैस जनरेटर रोटर असेंबली के भीतर संकेंद्रित शाफ्ट के द्वारा सामने लगा हुआ रिडक्शन गियरबॉक्स के माध्यम से प्राप्त होता है।



सेवा उपयोग के दौरान कुछ इंजनों से प्लेनम चैंबर एरिया मे तेल रिसाव की सूचना उपयोगकर्ता सेवाओं के विभिन्न ऑपरेटिंग यूनिट द्वारा दी गई थी, जो इंजन की उपलब्धता को प्रभावित कर रही थी। दोष जांच समिति द्वारा इस मुद्दे का अध्ययन और विश्लेषण किया गया और पाया कि इंजन रिडक्शन गियरबॉक्स मॉड्यूल से लीक होने वाला तेल ही (रियर रिडक्शन गियर केसिंग में दरार के कारण) हेलिकॉप्टर कॉन्फ़िगरेशन के प्लेनम चैंबर में जमा हो रहा था।



विभिन्न तकनीकी समितियों में विस्तृत चर्चा और विचार-विमर्श के बाद मूल कारण का विश्लेषण किया गया और पाया गया कि ऑपरेशन के दौरान अनुभव किए गए उच्च स्थैतिक और थकान भार (Fatigue loads) के कारण इंजन के फ्रंट माउंट के पास रियर रिडक्शन गियर केसिंग (एल्यूमिनियम मिश्र धातु) में एक छोटी सी दरार उत्पन्न हो रही थी।



इस समस्या को एक महत्वपूर्ण परिचालन विश्वसनीयता के रुप मे देखते हुए, अभिकल्प टीम ने निम्नालिखित आधार पर वर्तमान एल्यूमीनियम रियर रिडक्शन गियर केसिंग को संशोधित/सुधार करने का सुझाव दिया-

- तनाव विश्लेषण
- कंपन विश्लेषण और
- वेइबुल विश्लेषण

विश्लेषण से यह पाया गया कि संशोधित एल्यूमीनियम रियर रिडक्शन गियर केसिंग (आरआरजीसी) सभी अक्षों के लिए पहले (प्री-मॉड) की एल्यूमीनियम आरआरजीसी की तुलना में कम तनावग्रस्त है, इसलिए इसकी विश्वसनीयता भी पहले (प्री-मॉड) की आरआरजीसी की तुलना मे अधिक होने की उम्मीद है। संशोधित आरआरजीसी केसिंग की योग्यता और सत्यापन के लिए, आरसीएमए (इंजन) ने एचएएल को टाइप टेस्ट करने और उपयोगकर्ताओं से सेवा प्रतिक्रिया प्राप्त करने का सुझाव दिया।

इस प्रकार एचएएल ने सीमित श्रृंखला उत्पादन के तहत पांच (05) संशोधित एल्यूमीनियम रियर रिडक्शन गियर केसिंग का उत्पादन किया। इंजन परीक्षण कार्यक्रम के अनुसार एक संशोधित आरआरजीसी को टाइप टेस्ट के लिए अतिरिक्त कंपन मापी यंत्र के साथ इंजन पर स्थापित किया गया। टाइप टेस्ट रन के दौरान कोई असामान्यता नहीं देखी गई और टाइप टेस्ट उपरान्त, इंजन स्ट्रिप परीक्षण तथा ग़ैर विध्वंसक जांच (एनडीटी) संतोषजनक पाए गए। दोनों प्री और पोस्ट मॉड आरआरजीसी की तुलना कंपन तिव्रता के आधार पर किया गया और परिणाम संतोषजनक पाया गया। संशोधित एल्यूमीनियम आरआरजीसी केसिंग के डिजाइन विश्लेषण और संतोषजनक इंजन परीक्षण के आधार पर, (05) इंजनों को उपयोग तथा उपयोगकर्ताओं से सेवा प्रतिक्रिया प्राप्त करने के लिए मंजूरी दी गई है।

इस तरह, हेलिकॉप्टर इंजन (टर्बो शाफ्ट इंजन) का एक महत्वपूर्ण परिचालन समस्या यानी गियर बॉक्स से तेल रिसाव सफलतापूर्वक हल हो गया है और उम्मीद है कि इससे विश्वसनीयता बढ़ेगी।

<u>संदर्भ</u>

1) इंजन दोष जांच रिपोर्ट
2) टाइप टेस्ट परीक्षण रिपोर्ट
3) ओवरहाल/रखरखाव मैनुअल
4) जेट इंजन, रोल्स रॉयस
5) विमान इंजन और उसका संचालन

ई. भूपेंद्र सिंह, वै.ई एवं
विनोद कुमार, वै.एफ
आर.सी.एम.ए, लखनऊ

ऑफिस ऑटोमेशन - परिचय

ऑफिस ऑटोमेशन का परिचय

कार्यालय के संचालन में शब्द प्रोसेसर और कंप्यूटर के रूप में स्वचालित या इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों का उपयोग करने की एक विधि या प्रणाली को कार्यालय स्वचालन कहते हैं जो अलग-अलग कंप्यूटर मशीनरी और सॉफ्टवेयर को संदर्भित करता है जो कार्यालय के मूल कार्यों को पूरा करने के लिए आवश्यक डेटा जानकारी को डिजिटल रूप से बनाने, संग्रहित करने, स्टोर करने, रूपांतरित करने और प्रसारण करने के लिए उपयोग किया जाता है। डेटा स्थानान्तरण, इलेक्ट्रॉनिक ट्रान्सफर और इलेक्ट्रॉनिक व्यापार जानकारी के प्रबंधन में कार्यालय स्वचालन प्रणाली की मूल गतिविधियां शामिल हैं। कार्यालय स्वचालन मौजूदा कार्यालय प्रक्रियाओं को स्वचालित करने में मदद करता है। कंप्यूटर नेटवर्क कार्यालय स्वचालन की रीढ़ की हड्डी है, जो उपयोगकर्ताओं को नेटवर्क पर डेटा स्थानांतरित करने की अनुमति देता है। श्रुतलेख, टाइपिंग, फाइलिंग, प्रतिलिपि, फैक्स, टेलेक्स, माइक्रोफिल्म और रिकॉर्ड प्रबंधन, टेलीफोन और टेलीफोन स्विचबोर्ड संचालन सहित सभी कार्यालय कार्य इस श्रेणी में आते हैं।

ई.आर.पी एक वेब आधारित प्रणाली है। इसकी सहायता से प्रबन्धन को महत्वपूर्ण निर्णय लेने मे मदद मिलती है। ई आर पी की सहायता से कार्यालय के सभी दैनिक कार्य सुचारु रुप से तीव्र गति से पूर्ण किये जा सकते हैं एवं कार्यालय को पेपर रहित चालाया जा सकता है। ई आर पी की सहायता से संसाधन का प्रबंधन उचित प्रकार से किया जा सकता है तथा समय व पैसा दोनों की बचत की जा सकती है। यह प्रणाली कर्मचारियों एवं प्रबंधको दोनो के लिए बहुत उपयोगी है।

ऑफिस ऑटोमेशन सिस्टम के लाभ

1. कार्यालय स्वचालन कई कार्यों को तेजी से पूरा कर सकता है।
2. यह अधिक संख्या में कर्मचारियों की आवश्यकता को समाप्त करता है।
3. यह घंटो में होने वाले कार्य को मिनटों में समाप्त कर देता है।
4. यह कर्मचारियों के समय और श्रम दोनों की बचत करता है।
5. यह रजिस्टर भरण पूर्ति की आवश्यकता को बहुत ज्यादा दर तक कम करता है।

6. डेटा स्टोर करने के लिए कम जगह की आवश्यकता है।
7. शेड्यूल में बदलाव की स्थिति में एकाधिक लोग एक साथ डेटा अपडेट कर सकते हैं। ई.आर.पी एक लोकप्रिय ऑफिस साइट है। ई.आर.पी एक ऐसा पैकेज है जिसके द्वारा ऑफिस के सभी कार्य किये जा सकते हैं।
8. हम जानते हैं ऑफिस में कई काम होते हैं जैसे पत्र का प्रारूप तैयार करना गणना, सुचित्रित कार्य प्रस्तुतीकरण, डेटाबेस प्रबंधन एवं ई-मेल आदि इन सभी कार्य को कंप्यूटर के माध्यम से करने के लिए सॉफ्टवेयर का पैकेज माइक्रोसॉफ्ट ने तैयार किया है।

ऑफिस ऑटोमेशन की विशेषताएं

1. ऑफिस ऑटोमेशन में डेटा को स्टोर करने के लिए कम जगह की आवश्यकता होती है।
2. यह छोटी-छोटी त्रुटियों को स्वत: ही ख़त्म कर देता है।
3. किसी भी जानकारी को तुरंत पुन: प्राप्त किया जा सकता है।
4. यह एक से अधिक डेटा को एक्सेस करने की अनुमति देता है।
5. इसमें किसी भी डेटा की एक साथ बहुत सी छायाप्रतियों को प्राप्त किया जा सकता है।
6. किसी भी डेटा को एक स्थान से दूसरे स्थान पर बिना किसी कर्मचारी की सहायता से भेजा जा सकता है।
7. इससे सूचना को गोपनीय रखने मे मदद मिलती है।
8. पासर्वड की सहायता से नियत सूचना नियत व्यक्ति को ही प्राप्त होती है।

ऑफिस ऑटोमेशन की उपयोगिता

ऑफिस ऑटोमेशन से हम सभी कर्मचारियों का डेटा एक साथ सुचारु रूप से सुनिश्चित ढंग से रख सकते हैं। इसमें किसी भी डाक्यूमेंट्स को एक समय पर अनेक स्थानों पर एक ही बार में भेजा जा सकता है। इसमें सभी छोटे या बड़े संस्थानों के डेटा को अलग-अलग कलेक्ट करने के लिए एक सर्वर बनाया जाता है। डेटा बेस प्रबंधन की सहायता से हमारे विभाग के तथा हमारे कर्मचारियों का डेटा किसी भी विभाग के डेटा से मिक्स नहीं होता तथा सुरक्षित बना रहता है और आवश्यकता पड़ने पर तुरंत प्राप्त हो जाता है।

इसने कर्मचारियों के श्रम और समय की बचत को बहुत अधिक महत्व दिया है तथा रजिस्टर भरण पूर्ति को कम करने में बहुत अधिक योगदान दिया है। इसमें सभी डेटा को तकनीकी तौर पर शेड्यूल में रखा जाता है। इसमें सिक्यूरिटी की पूर्ण सुविधा का ध्यान रखा गया है जिससे कि उस विभाग का डेटा लीक ना हो सके।

डिंपल साव, क.अ.अ
सेमिलाक, बेंगलूरु

भारत की अंतरिक्ष यात्रा

तोड़ दो यह क्षितिज मैं भी देख लू उस पार क्या है
जा रहे जिस पथ से युग कल्प उसका क्षोर क्या है
सिंधु की निःसीमता पर लघु लहर का लास कैसा
दीप लघु सिर पर धरे आलोक का आकाश कैसा।

सभ्यता की शुरुआत से ही मानव अंतरिक्ष की रोमांचक कल्पनाएँ करता रहा है। इन रोमांचक कल्पनाओं में अंतरिक्ष कभी आध्यात्म का विषय बना तो कभी कविताओं और दंत कथाओं का। पारलौकिकतावाद से प्रभावित होकर कभी मानव ने अपनी कल्पना के स्वर्ग और नरक अंतरिक्ष में स्थापित कर दिए तो कभी मानवतावाद के प्रभाव में आकर पृथ्वी को केंद्र में रखा और अंतरिक्ष को उसकी परिधि मान लिया। धीरे-धीरे जब सभ्यता और समझ विकसित हुई तो मानव ने अंतरिक्ष के रहस्यों को समझने के लिए प्रेक्षण यंत्र बनाए, जिनमें दूरबीनें प्रमुख थी। इसके बाद प्रारंभ हुआ विज्ञान के माध्यम से अंतरिक्ष को समझने का प्रयास। इस क्रम में आर्यभट्ट से लेकर गैलिलियो, कॉपरनिकस, भास्कर एवं न्यूटन तक प्रयास होते रहे। न्यूटन के बाद आधुनिक अंतरिक्ष विज्ञान विकास हुआ जो आज इतना परिपक्व हो गया है कि हम मानव को अंतरिक्ष में भेजने के साथ-साथ अंतरिक्ष पर्यटन एवं अंतरिक्ष कॉलोनियाँ बसाने की भी कल्पना करने लगे है।

भारत में आधुनिक अंतरिक्ष कार्यक्रम के जनक डॉ. विक्रम साराभाई थे। भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम का प्राथमिक उद्देश्य राष्ट्रीय हित में अंतरिक्ष तकनीक एवं उसके अनुप्रयोगों का विकास करना है। भारत ने जब अपने अंतरिक्ष कार्यक्रम की शुरुआत की थी तो कई विकसित देशों ने इसका मजाक बनाया था। परंतु भारत ने अपने कम बजट में भी उच्च अंतरिक्ष तकनीक को हासिल करने में सफलता प्राप्त की और आज वह श्रेष्ठ अंतरिक्ष तकनीक वाले देशों की कतार में शामिल है।

भारत की अंतरिक्ष उपलब्धियाँ

भारत की अंतरिक्ष क्षेत्र की उपलब्धियों की बात करें तो भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन(इसरो) ने हालिया वर्षों में ऐसी कई उपलबधियाँ हासिल की है, जिसने अंतरिक्ष विज्ञान में अग्रणी कहे जाने वाले अमेरिका और रूस जैसे देशों को भी चौकाया है। अंतरिक्ष में भारत की उपलब्धियाँ अधोलिखित है -

- 22 अक्तूबर 2008 को इसरो ने देश का पहला चंद्र मिशन चंद्रयान-1 सफलतापूर्वक लांच किया था।
- 25 सितंबर 2014 को भारत ने मंगल ग्रह की कक्षा में सफलतापूर्वक मंगलयान स्थापित किया। इसकी उपलब्धि का अंदाजा इस बात से लगाया जा सकता है कि भारत ऐसा पहला देश था जिसने अपने पहले प्रयास में यह उपलब्धि हासिल की।
- 5 जून 2017 को इसरो ने देश का सबसे भारी राकेट GSLV MK3 लॉन्च किया। यह अपने साथ 3136 कि.ग्रा का सैटेलाइट जीसैट-19 लेकर गया। इससे पहले 2,300 कि.ग्रा से भारी सैटेलाइटों के प्रक्षेपण के लिए विदेशी प्रक्षेपकों पर निर्भर रहना पड़ता था।

- 11 अप्रैल 2018 को इसरो ने नेवीगेशन सैटेलाइट IRNSS लॉन्च किया। यह स्वदेशी तकनीक से निर्मित नेविगेशन सैटेलाइट है। इसके साथ ही भारत के पास अब अमेरिका के जीपीएस सिस्टम की तरह अपना नेवीगेशन सिस्टम है।

- 27 मार्च 2019 को भारत ने 'मिशन शक्ति' को सफलतापूर्वक अंजाम देते हुए 'एंटी सैटेलाइट मिसाइल' से तीन मिनट में एक लाइव भारतीय सैटेलाइट को सफलतापूर्वक नष्ट कर दिया।

- 22 जुलाई 2019 में ही आंध्रप्रदेश के श्रीहरिकोटा स्थित सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र से चंद्रयान-2 अंतरिक्षयान को जीएसएलवी मार्क-III से सफलतापूर्वक प्रक्षेपित किया गया। यद्यपि यह अभियान आंशिक रूप से सफल रहा तथापि यह स्वयं में अद्वितीय था क्योंकि पहली बार इसे चंद्रमा के दक्षिणी ध्रुव पर सॉफ्ट लैंडिंग करनी थी।

- 22 जनवरी 2020 को बेंगलूरु में भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन(ISRO), इंटरनेशनल एकेडमी ऑफ एस्ट्रोनॉटिक्स (IAA) और एस्ट्रोनॉटिकल सोसायटी ऑफ इंडिया के पहले सम्मेलन में इसरो द्वारा मानवयुक्त गगनयान मिशन हेतु एक अर्ध-मानवीय महिला रोबोट 'व्योमित्र' को लॉन्च किया गया।

- इसरो की उपलब्धियों में सबसे पहला नाम चंद्रयान-3 का है। यह इसरो का मून मिशन था। चंद्रयान-3 मिशन 14 जुलाई 2023 को लॉन्च हुआ था। इस यान के लैंडर मॉड्यूल विक्रम ने चंद्रमा के दक्षिणी ध्रुव के पास की सतह पर 23 आगस्त 2023 को भारतीय समय अनुसार सायं 06 बजकर 04 मिनट के आसपास सफलतापूर्वक सॉफ्ट लैंडिंग की।

- चंद्रयान के बाद इसरो के लिए दूसरी बड़ी सफलता आदित्य एल-1 की सफल लॉन्चिंग रही। यह एक सौर मिशन है। इस सूर्य मिशन को 02 सितंबर 2023 को सुबह 11 बजकर 50 मिनट पर आंध्रप्रदेश के श्रीहरिकोटा स्पेस सेंटर के दूसरे लॉन्च पैड से लॉन्च किया गया। यह चार महीने का सफर पूरा करते हुए L-1 पॉइंट तक पहुँचेगा। आदित्य एल-1 मिशन का उद्देश्य L-1 के चारों ओर की कक्षा से सूर्य का अध्ययन करना है।

- चंद्रयान और आदित्य एल-1 मिशन के बाद इसरो अपने पहले मानवयुक्त मिशन गगनयान की तैयारी कर रहा है। यह भारत का पहला मानवयुक्त अंतरिक्ष मिशन है, जिसे GSLV मार्क-III द्वारा प्रक्षेपित किया जाएगा।

अंतरिक्ष विज्ञान के क्षेत्र में भारत ने निरंतर प्रगति की है और कई मामलों में साबित कर दिखाया है कि दुनिया के किसी भी विकसित देश से वह पीछे नहीं है। अब कई देश भारत के प्रक्षेपण यान से अपने उपग्रहों को अंतरिक्ष में भेजने लगे है। इस तरह उपग्रह प्रक्षेपण कारोबार में भारत तेजी से आगे बढ़ रहा है।

निष्कर्ष

इस प्रकार हमारा देश न सिर्फ उपग्रह प्रक्षेपण की तकनीक में उन्नत हो गया है, बल्कि प्रक्षेपण यान के निर्माण में भी सफलता प्राप्त कर ली है। ये सभी उपलब्धियाँ भारत के लिए राजस्व का एक वृहत् द्वार खोल सकती है। ऐसी आशा की जा रही है कि सस्ती एवं भरोसेमंद तकनीक होने के कारण उपग्रह प्रक्षेपण हेतु एशिया, यूरोप, अफ्रीका एवं दक्षिणी अमेरिका के विकासशील देश भारत का रुख कर सकते हैं।

राघवेंद्र प्रताप सिंह, वै.डी
आर.सी.एम.ए (कोरवा)

विद्युत चुम्बकीय हस्तक्षेप (ईएमआई) और विद्युत चुम्बकीय संगतता (ईएमसी) के बीच अंतर

इलेक्ट्रोमैग्नेटिक इंटरफेरेंस (ईएमआई) और इलेक्ट्रोमैग्नेटिक कम्पैटिबिलिटी (ईएमसी) शब्द अक्सर इलेक्ट्रॉनिक घटकों और उपभोक्ता वस्तुओं के नियामक परीक्षण का संदर्भ देते समय एक दूसरे के स्थान पर उपयोग किए जाते हैं क्योंकि वे कई तरह से संबंधित हैं, इसलिए दोनों को भ्रमित करना आसान है। इस लेख में, हम ईएमआई और ईएमसी के रहस्य को उजागर करने का प्रयास करते हैं, और नियोजित परीक्षण उपकरणों के प्रकार और प्रत्येक क्षेत्र में संबंधित आवश्यकताओं का एक बुनियादी, सामान्य अवलोकन प्रदान करते हैं।

कोई भी इलेक्ट्रॉनिक उपकरण कुछ मात्रा में विद्युत चुम्बकीय विकिरण उत्पन्न करता है। हम इलेक्ट्रॉनिक्स को बंद सिस्टम के रूप में सोचते हैं, लेकिन, सर्किट और तारों के माध्यम से बहने वाली बिजली कभी भी पूरी तरह से समाहित नहीं होती है। इस ऊर्जा को हवा के माध्यम से विद्युत चुम्बकीय विकिरण के रूप में प्रसारित किया जा सकता है, और/या इंटरकनेक्टिंग I/O या पावर केबल के साथ (या युग्मित) किया जा सकता है, जिसे आम तौर पर 'डिस्टर्बेंस वोल्टेज' के रूप में जाना जाता है।

ईएमआई और ईएमसी के लिए परीक्षण आवश्यकताएं काफी जटिल हो सकती हैं, जिसमें उद्योग और एप्लिकेशन-विशिष्ट निहितार्थों की एक विस्तृत श्रृंखला होती है, जिन पर किसी उत्पाद को बाजार में लाते समय विचार किया जाना चाहिए।

विद्युत चुम्बकीय हस्तक्षेप (ईएमआई)

ईएमआई को विद्युत चुम्बकीय ऊर्जा के रूप में परिभाषित किया जा सकता है जो इलेक्ट्रॉनिक उपकरण के कामकाज को प्रभावित करती है।

विद्युत चुम्बकीय हस्तक्षेप (ईएमआई) के स्रोत

ईएमआई के स्रोत कभी-कभी प्राकृतिक रूप से होने वाली पर्यावरणीय घटनाएं हो सकते हैं, जैसे बिजली के तूफान और सौर विकिरण; लेकिन अधिकतर, ईएमआई स्रोत कोई अन्य इलेक्ट्रॉनिक उपकरण या विद्युत प्रणाली है। जबकि ईएमआई किसी भी इलेक्ट्रॉनिक उपकरण से उत्पन्न की जा सकती है, कुछ उपकरण और घटक - जैसे सेलफोन, वेल्डर, मोटर और एलईडी स्क्रीन - दूसरों की तुलना में गड़बड़ी पैदा करने की अधिक संभावना रखते हैं।

चूँकि इलेक्ट्रॉनिक्स के लिए अलगाव में काम करना दुर्लभ है, उत्पादों को आम तौर पर कुछ मात्रा में ईएमआई की उपस्थिति में काम करने के लिए इंजीनियर किया जाता है। यह सैन्य-ग्रेड और एवियोनिक्स उपकरणों के साथ-साथ सभी स्थितियों में बेहतर विश्वसनीयता की आवश्यकता वाले उपकरणों में विशेष रूप से महत्वपूर्ण है।

विद्युत चुम्बकीय संगतता (ईएमसी)

ईएमसी एक उपकरण की उसके साझा ऑपरेटिंग वातावरण में इच्छित संचालन की क्षमता का एक माप है, जबकि साथ ही, उसी वातावरण में अन्य उपकरणों की इच्छित के अनुसार संचालित करने की क्षमता को प्रभावित नहीं करता है। विद्युत चुम्बकीय ऊर्जा के संपर्क में आने पर कोई उपकरण कैसे प्रतिक्रिया करेगा इसका मूल्यांकन करना इसका एक घटक है, जिसे प्रतिरक्षा (या संवेदनशीलता) परीक्षण के रूप में जाना जाता है। डिवाइस की आंतरिक विद्युत प्रणालियों द्वारा उत्पन्न ईएमआई की मात्रा को मापना - एक प्रक्रिया जिसे उत्सर्जन परीक्षण के रूप में जाना जाता है - एक और प्रक्रिया है।

ईएमसी के दोनों पहलू किसी भी प्रणाली में महत्वपूर्ण डिजाइन और इंजीनियरिंग विचार हैं। किसी डिवाइस की ईएमसी का ठीक से अनुमान लगाने में विफल रहने पर सुरक्षा जोखिम, उत्पाद विफलता और डेटा हानि सहित कई नकारात्मक परिणाम हो सकते हैं। परिणामस्वरूप, इंजीनियरों को यह स्पष्ट तस्वीर देने के लिए कि कोई उपकरण वास्तविक दुनिया की परिस्थितियों में कैसे काम करेगा, ईएमसी और ईएमआई के लिए परीक्षण उपकरणों की एक विस्तृत श्रृंखला विकसित की गई है।

ईएमसी परीक्षण

उत्सर्जन परीक्षण के लिए ईएमआई माप उपकरण जैसे रिसीविंग एंटेना, एम्पलीफायर और स्पेक्ट्रम विश्लेषक के उपयोग की आवश्यकता होती है। एक साथ काम करते हुए, ये उपकरण किसी उपकरण द्वारा उत्पन्न शोर की मात्रा और प्रकार का सटीक माप प्रदान करते हैं। यह या तो एक खुले क्षेत्र परीक्षण स्थल पर या एक परिरक्षित, एनीकोइक (या अर्ध-एनीकोइक), परीक्षण कक्ष में किया जा सकता है।

प्रतिरक्षा (या संवेदनशीलता) परीक्षण में बाहरी स्रोतों से शोर को सहन करने के लिए एक उपकरण की क्षमता का निर्धारण करना शामिल है। ऐसा करने के लिए, ऐसे उपकरण होना आवश्यक है जो विद्युत चुम्बकीय ऊर्जा विशिष्ट आवृत्तियों का अनुकरण और माप कर सकें। ईएमसी परीक्षण उपकरण का उपयोग किसी उपकरण को विभिन्न आवृत्तियों पर विद्युत चुम्बकीय शोर के अधीन करने, बिजली वृद्धि का अनुकरण करने या किसी उपकरण की बिजली आपूर्ति की प्रभावशीलता का आकलन करने के लिए किया जा सकता है। अंततः, डिवाइस की प्रकृति, इसका इच्छित अनुप्रयोग और कोई नियामक आवश्यकताएं यह निर्धारित करेंगी कि किस प्रकार के परीक्षण उपकरण की आवश्यकता है।

ईएमसी परीक्षण के लिए विनियामक दिशानिर्देश

एमआईएल-एसटीडी 461 और एमआईएल-एसटीडी 464, जो सैन्य अनुप्रयोगों के लिए घटकों/उपप्रणालियों और प्रणालियों के लिए ईएमसी और पर्यावरणीय आवश्यकताओं की रूपरेखा तैयार करते हैं।

प्रशांत कुमार, वै.ई
आर.सी.एम.ए (जीटीआरई)

एक्सप्लोसिव एटमोसफियर (विस्फोटक वातावरण) टेस्ट

1. टेस्ट उद्देश्य

यह टेस्ट मटेरिअल या पाट्र्स की फ्यूल-एयर मिश्रित विस्फोटक वातावरण को बिना प्रज्वलित किए प्रचालन की क्षमता को प्रदर्शित करने के लिए किया जाता है। इस टेस्ट के द्वारा यह भी साबित किया जाता है कि आतंरिक विस्फोट या ज्वलन उस मटेरिअल या सिस्टम के अंदर ही सीमित है और बाहर फ़ैल नहीं रहा है। यह टेस्ट वैसे उन सभी मटेरिअल व पाट्र्स पर करना जरुरी हो जाता है, जो अक्सर फ्यूल-एयर मिश्रित वातावरण में काम करते हैं। यह टेस्ट MIL-STD-810G के अनुसार किया जाता है।

इस टेस्ट को वायुयान और इंजन, ऑटोमोबाइल, मरीन इंधन में प्रयोग किए जाने वाले अवयवों (कंपोनेन्ट्स) के लिए किया जाता है। स्वदेशी कावेरी इंजन फ्यूल सिस्टम के पाट्र्स पर उपरोक्त टेस्ट किया गया है और जिसका विवरण इस पेपर में दिया गया है।

2. टेस्ट परिसीमन एवं अनुक्रमण

इस टेस्ट के दौरान उपयोग किए गए फ्यूल-एयर मिश्रण का फ्लैश पॉइंट वास्तविक प्रयोग किए गए फ्यूल-एयर मिश्रण से अपेक्षाकृत कम होता है। यह एक रुढ़िवादी टेस्ट है। यदि टेस्ट के दौरान मटेरिअल या पाट्र्स फ्यूल-एयर मिश्रण को प्रज्वलित नहीं करता है तो बहुत ही कम संभावना है कि ये प्रयोग (सर्विस) के दौरान विस्फोट या प्रज्वलन करेगा। इसके विपरीत यदि टेस्ट के दौरान मटेरिअल या पाट्र्स फ्यूल-एयर मिश्रण को प्रज्वलित करता है तो इसका ये मतलब नहीं है कि ये प्रयोग (सर्विस) के दौरान हमेशा ही विस्फोट या प्रज्वलन करेगा। यह टेस्ट मटेरिअल या पाट्र्स के सतह तापमान के कारण होने वाले विस्फोट या प्रज्वलन को नहीं दिखाता है बल्कि यह बस मटेरिअल या पाट्र्स में होने वाले चिंगारी से प्रज्वलन (स्पार्क इग्निशन) को दर्शाता है।

आमतौर पर जो टेस्ट मटेरिअल या पाट्र्स को नुकसान करते हैं, उनको अंत में किया जाता है। इसलिए इस प्रकार के टेस्ट का अनुक्रमण अंत में रखा जाता है। कंपन, शौक एवं तापमान टेस्ट, मटेरिअल व् पाट्र्स के सील एवं सीलिंग को डिस्टर्ब करते हैं। यदि इनके बाद एक्सप्लोसिव टेस्ट किया जाए तो फ्यूल-एयर मिश्रण के ज्वलन होने की संभावना बढ़ जाती है और वास्तविक वातावरण और अधिक सिमुलेट होता है।

3. टेस्ट पाट्र्स

कावेरी इंजन फ्यूल सिस्टम ट्रांसफर वाल्व एवं सोलेनोइड वाल्व, जिसको अलग-अलग ऊंचाई पर पाट्र्स पर लगने वाले दवाब पर किया गया है। जैसे 3000 ft, 20000 ft एवं 40000 ft.

4. फ्यूल एवं फ्यूल-एयर मिश्रण

टेस्ट के दौरान फ्यूल के लिए 95% n-hexane और 5% इसके दूसरे आयिसोमर का प्रयोग किया गया क्योंकि इसका प्रज्वलन गुण (स्पार्क एनर्जी) इंजन में उपयोग होने वाले फ्यूल 100/130 octane एविएशन गैसोलीन, जेट इंजन फ्यूल JP-4 और JP-8 समान है। N-hexane C_6H_{14}, विशिष्ट गुरुत्व (25^0C) : 0.767 g/ml

5. टेस्ट फैसिलिटी विवरण

कावेरी इंजन फ्यूल सिस्टम पार्ट्स का एक्सप्लोसिव परीक्षण बैंगलोर के कनकपुरा रोड में स्थित गिरिमा जी इंडस्ट्रीज में किया गया। यह एक लघु उद्योग है। नीचे चित्र में टेस्ट फैसिलिटी को दिखाया गया है। इसमें एक 30 लीटर का एक लघु चैंबर होता है जिसे सैंपल चैंबर भी कहते हैं, उसमें फ्यूल-एयर मिश्रण को पहले प्रज्वलित कर यह सुनिश्चित करते हैं कि मिश्रण प्रज्वलन के लिए तैयार है। दहन एक रसायनिक प्रक्रिया है जिस पर दवाब का बहुत प्रभाव होता है। जैसे-जैसे हम ऊपर की ओर जाते हैं, हवा का घनत्व कम होते जाता है जो दहन क्रिया को प्रभावित करती है। मेन चैंबर जिसमे टेस्टिंग मटेरिअल या पार्ट्स को रखा जाता है लगभग 330 लीटर का होता है। दोनों चैंबर से एक वैक्कुम पंप और मिक्सर पंप से जुड़ा होता है, जिसके द्वारा चैंबर के अंदर हवा का दवाब (वैक्यूम) और फ्यूल-एयर मिश्रण को बनाए रखा जाता है। प्रेस्सर गेज और टेंपरेचर सेंसर (J- टाइप) के द्वारा चैंबर के अंदर का दाब और ताप मापा जाता है। हाई एनर्जी जेनरेटर के द्वारा सैंपल चैंबर (लघु चैंबर) के फ्यूल-एयर मिश्रण को प्रज्वलित करने के लिए इग्नाइटर में उचित वोल्टेज देते हैं।

6. टेस्टिंग प्रक्रिया

सबसे पहले डिजाइनर फ्लाईट एन्वेलोप में जिस एल्टीट्यूड पर यह टेस्ट करना है, उसके अनुसार फ्यूल को चैंबर में डालता है ताकि स्टिचिओमेत्रिक रेसियो प्राप्त कर सके। फिर मिक्सर पंप के द्वारा टेस्ट चैंबर एवं सैंपल चैंबर (लघु) के अंदर फ्यूल और एयर को मिश्रित किया जाता है। इस प्रक्रिया को 5 मिनट तक करने के बाद सैंपल चैंबर को मेन चैंबर से आईसोलेट कर देते हैं और फिर स्पार्क प्लग इग्नाइटर के जरिए सैंपल चैंबर के विस्फोट करते हैं। इग्नाइटर में जेनेरटर के जरिये वोल्टेज देते हैं। जिस वोल्टेज पर सैंपल चैंबर में विस्फ़ोट होता है, उसे रिकॉर्ड करते हैं और इसके जरिये विस्फोट करने में लगे एनर्जी की गणना करते हैं। फिर हम मेन चैंबर में रखे पार्ट्स के स्टोर्ड एनर्जी से तुलना करते हैं। अगर पार्ट्स की एनर्जी विस्फोट एनर्जी से ज्यादा है तो हो सकता है की विस्फोटक वातावरण में काम करते समय इसमें विस्फोट हो जाए। इस प्रकार के पार्ट्स के लिए यह टेस्ट करना जरुरी हो जाता है ताकि ये सिद्ध किया जा सके कि पार्ट्स का डिजाइन इस प्रकार से किया गया है कि कोई स्पार्क उत्पन्न नहीं हो रहा है और हो भी रहा है तो बाहर नहीं आ रहा है।

7. फ्यूल वाल्यूम, इग्निसन एनर्जी और पार्ट्स की स्टोरड एनर्जी की गणना @20000 ft
n-hexane वाल्यूम गणना MIL-810G के फॉर्मुला अनुसार
= 4.27 x $10^{\wedge -4}$ x Chamber Volume (ltr) x Champer Pressure (Pa) / Chamber Temp (K) / Specific gravity of fuel

@20000 ft P_{atm} : 46.6 kPa ; 95% n-hexane विशिष्ट घनत्व @ 65^0C
= 4.27 x 10^{-4} x 330 x 46.6 x 1000 / 338 / 0.6198 = 31.3 ml
इग्निसन एनर्जी E= ½ C V^2
C= Capacitance, micro farad (0.1 µF स्पार्क प्लग का)
V = Applied voltage, kV
E = Energy needed for ignition, J
E = 0.5 X 0.1 X 3^2 = 0.45 J

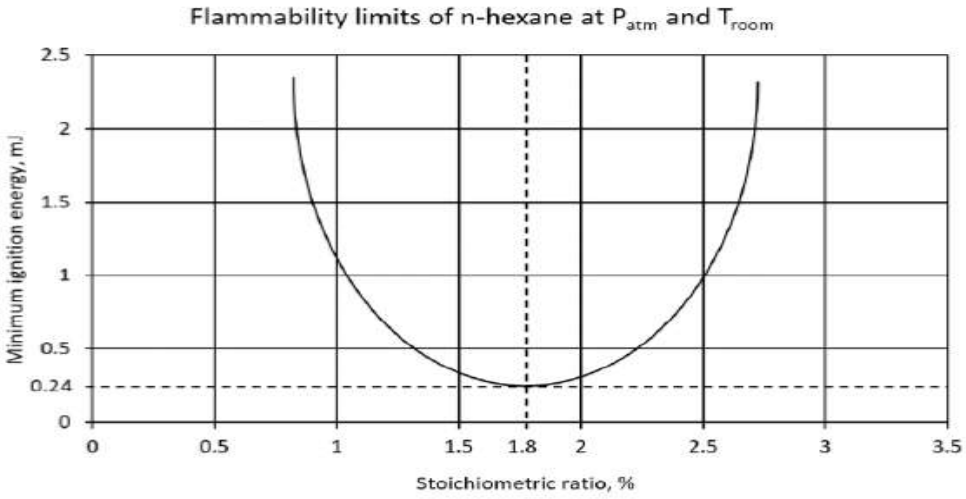
अत: 20000 ft पर सैंपल चैंबर को प्रज्वलित/विस्फोट करने के लिए 0.45 J स्पार्क एनर्जी चाहिए और यह एनर्जी टेस्ट मटेरिअल या पाट्र्स में निहीत एनर्जी से ही आएगा। इसलिए हमारे लिए यह जरुरी हो **जाता** है कि हम पाट्र्स में निहीत अधिकतम एनर्जी की गणना करें और इसकी तुलना प्रज्वलन के लिए जरुरी स्पार्क एनर्जी से करें। अब हम ट्रांसफर वाल्व और सोलेनोइड वाल्व में निहीत एनर्जी की गणना करेंगे।

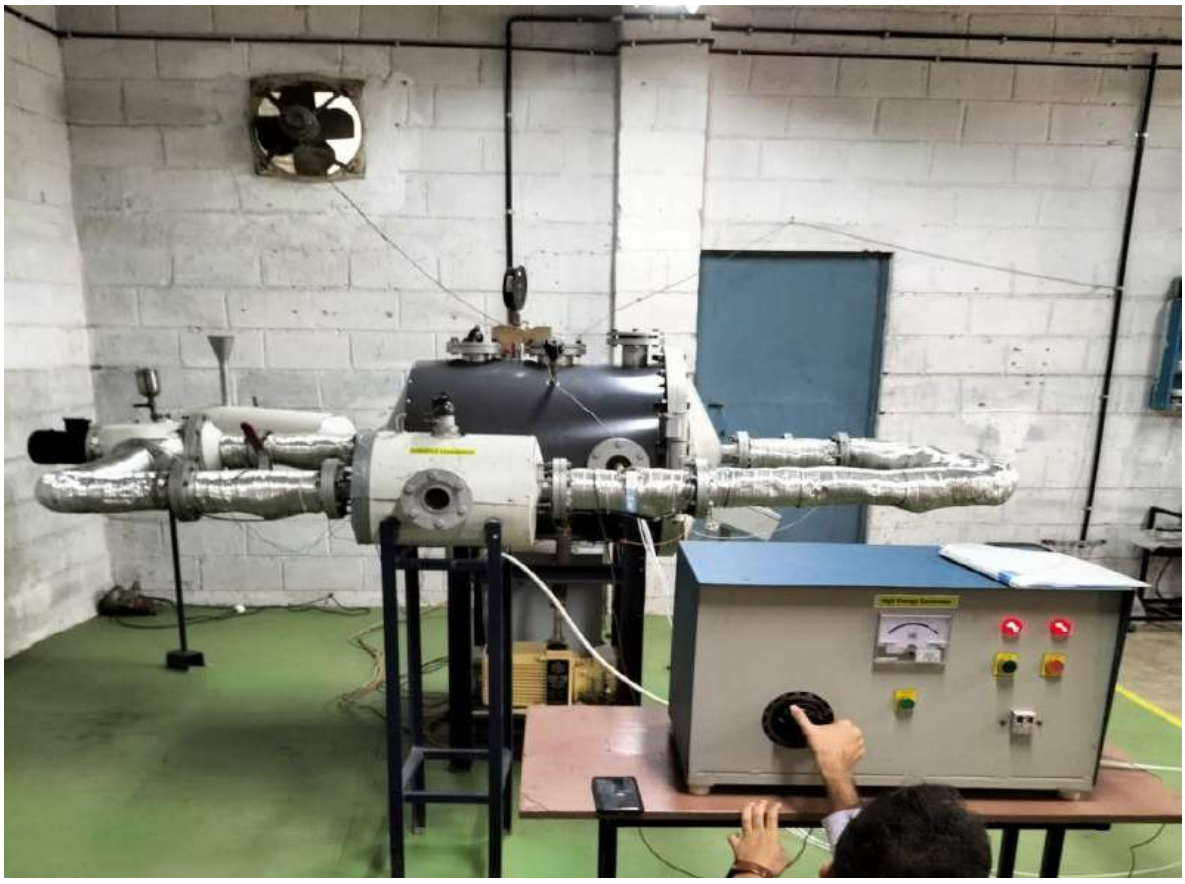
ट्रांसफर वाल्व : 28 V & 34 ओम ; E = V^2 / R = 28^2 / 34 = 23.06 J

सोलेनोइड वाल्व : 20 mA & 0.15 H
E = ½ x L x I^2 = 0.5 x 0.15 x $(0.02)^2$ = 0.03 mJ

इस प्रकार हम पाते हैं कि पाट्र्स में निहित एनर्जी स्पार्क एनर्जी से ज्यादा है तो टेस्ट करना जरुरी है। टेस्टिंग के दौरान पाट्र्स को ऑपरेट किया जाता है, जैसे हम इंजन में करते हैं और देखते हैं कि मेन चैंबर में एयर-फ्यूल मिश्रण का कोई प्रज्वलन या विस्फोट नहीं हुआ। अत: कावेरी इंजन के फ्यूल सिस्टम का यह दोनों पाट्र्स एक्सप्लोसिव टेस्ट सफलतापूर्वक पास कर गया।

<u>नोट</u> - MIL-810 के अनुसार यह टेस्ट उसी तापमान पर करना है, जो पाट्र्स को ऑपरेट करते समय इंजन के वातावरण का होता है। लेकिन इस केस में यह टेस्ट 150^0C पर किया गया था जो वास्तविक वातावरण से कम है। इसका करना यह है कि समुद्र तल और रूम ताप पर n-hexane मिश्रण (स्टिचिओमेत्रिक रेसियो 1.8) को प्रज्वलित करने के लिए न्यूनतम 240 mJ एनर्जी की आवश्यकता है। जैसे-जैसे तापमान बढ़ता है, यह एनर्जी और कम होते जाती है। यदि पाट्र्स 65^0C पर मिश्रण को प्रज्वलित कर सकते हैं तो यह 150^0C पर भी करेंगे।


Flammability limits of n-hexane at P_{atm} and T_{room}
Minimum ignition energy, mJ
2.5
2
1.5
1
0.5
0.24
0
0
0.5
1
1.5
1.8
2
2.5
3
3.5
Stoichiometric ratio, %



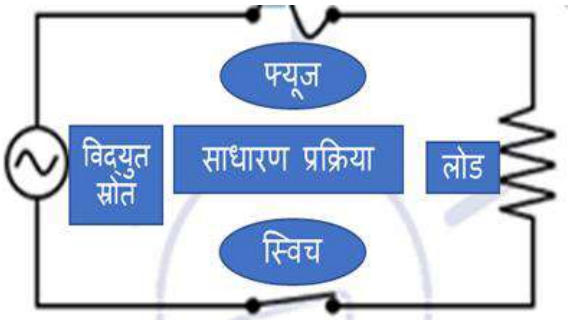
निशा, त.अ.ए एवं
देव कुमारी, त.अ.सी
आर.सी.एम.ए (चंडीगढ़)

एम आई-सीरीज़ हेलिकॉप्टर में प्रयोग होने वाले फ़्यूज़ का स्वदेशीकरण और उड़नयोग्यता प्रमाणीकरण

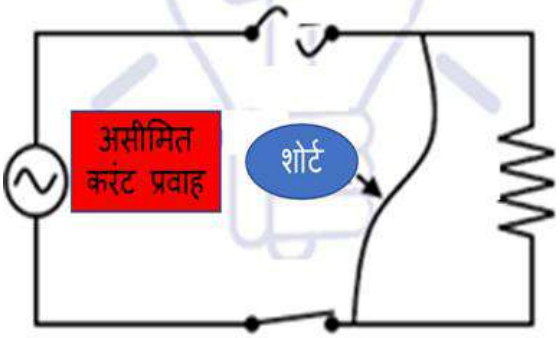
परिचय

विद्युत फ़्यूज़ का प्राथमिक उपयोग विद्युत उपकरणों को अत्यधिक करंट, शॉर्ट सर्किट या मिसमेच लोड से बचाना है। इसका उपयोग विद्युत सुरक्षा उपाय के रूप में किया जाता है।

विद्युत फ्यूज का कार्य सिद्धांत



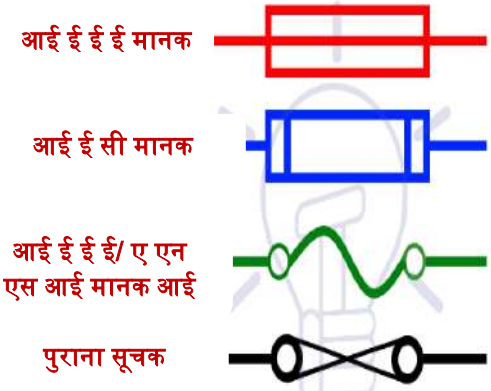
फ़्यूज़ में एक प्रतिरोधक तत्व होता है, जिसे उसके गलनांक बिंदु के लिए सावधानीपूर्वक चुना जाता है। जब कोई करंट फ़्यूज़ से होकर गुजरता है, तो पूरे तत्व में कुछ वोल्टेज ड्रॉप पैदा होता है, जो कि फ्यूज एलिमेंट में ऊष्मीय ऊर्जा के रूप में क्षय होता है। इस प्रकार फ्यूज एलिमेंट का तापमान बढ़ता है और अपने गलनांक बिंदु पर आकर परिपथ को तोड़ देता है।



सामान्य करंट प्रवाह के लिए, यह तापमान वृद्धि फिलामेंट को पिघलाने के लिए पर्याप्त नहीं होती। हालाँकि, यदि करंट प्रवाह फ़्यूज़ के रेटेड करंट से अधिक हो जाता है, तो गलनांक बिंदु जल्दी पहुंच जाता है। प्रतिरोधक तत्व पिघल जाता है और सर्किट बाधित हो जाता है। प्रतिरोधक तत्व की मोटाई और लंबाई करंट प्रवाह की सीमा निर्धारित करती है।

फ़्यूज़ के प्रमुख कार्य

- विद्युत सर्किट और मुख्य पॉवर स्रोत के बीच में सुरक्षित सीमा के भीतर करंट प्रवाह सुनिश्चित करता है।
- दोषपूर्ण सर्किट संचालन के कारण डिवाइस को क्षतिग्रस्त होने से बचाता है।
- फ़्यूज़ शॉर्ट-सर्किट को रोकता है।
- ओवरलोड और ब्लैकआउट को रोकता है।
- बेमेल विद्युत भार के कारण होने वाली क्षति को रोकता है।



फ़्यूज़ के प्रतीक

- **फ़्यूज़ की संरचना**

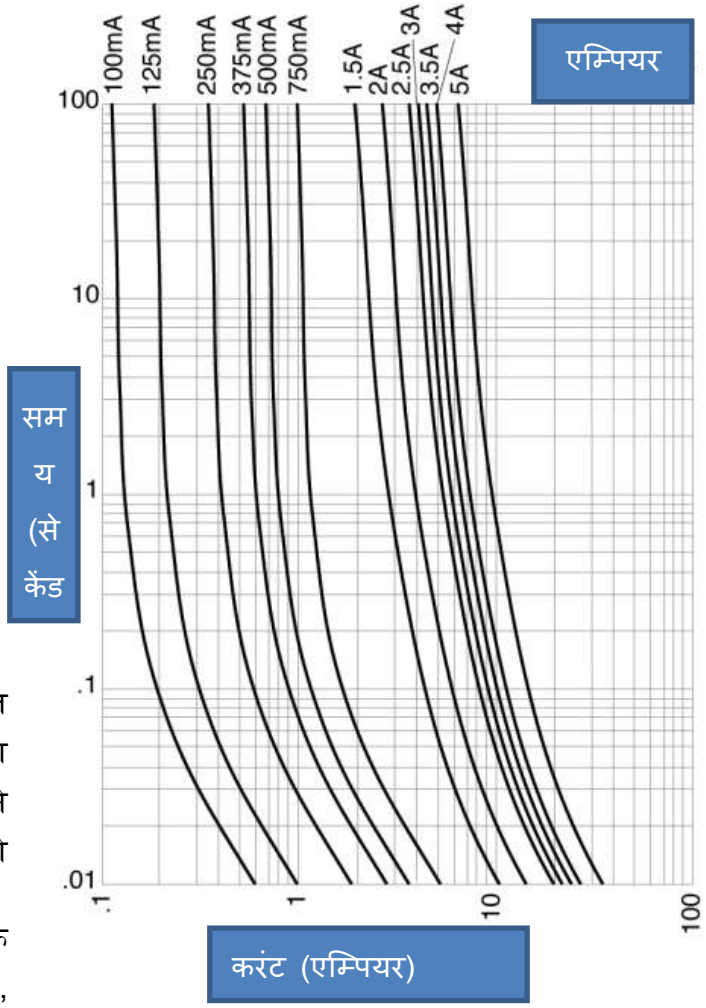
फ़्यूज़ तत्व, पूर्वानुमानित विशेषताओं के आधार पर जस्ता, तांबा, चांदी, एल्यूमीनियम या अन्य धातुओं के मिश्रण से बना होता है। फ़्यूज़ आदर्श रूप से अपने रेटेड करंट को अनिश्चित काल तक सहन कर सकता है एवं थोड़ी सी अधिकता होने पर पिघल जाता है। फ़्यूज़ एलिमेंट को करंट के मामूली हानिरहित उछाल से क्षतिग्रस्त नहीं होना चाहिए और संभवतः वर्षों की सेवा के बाद भी इसका ऑक्सीकरण या व्यवहार नहीं बदलना चाहिए।

फ़्यूज़ एलिमेंट हवा या किसी अन्य मेटिरियल से घिरा हो सकता है। उच्च वोल्टेज फ्यूज में आर्क के शमन को गति देने के उद्देश्य से सिलिका रेत या गैर-संचालक तरल पदार्थ का उपयोग किया जाता है।

फ़्यूज़ की तकनीकी विशेषताएँ

फ़्यूज़ की महत्वपूर्ण विशेषताएँ निम्नलिखित हैं जो किसी भी उपकरण या सिस्टम के लिए फ़्यूज़ चयन में मदद करती हैं

- **करंट रेटिंग और करंट वाहन क्षमता**
- **वोल्टेज रेटिंग**
- **ब्रेकिंग क्षमता**
- **I^2t मान**
- **इनरश करंट/ स्टार्ट-अप/ सर्किट ट्रांसिएंट**
- **प्रतिक्रिया विशेषता (टाइम करंट विशेषता)**
- **पैकेजिंग**



फ़्यूज़ चयन का महत्व

- विद्युत फ़्यूज़ में फ़्यूज़ तार का चयन इस प्रकार किया जाता है कि सर्किट में सामान्य रूप से निर्धारित मात्रा में करंट प्रवाहित होने पर इसे कोई क्षति न हो।
  - सामान्य परिस्थितियों में, फ़्यूज़ तार सर्किट का एक हिस्सा होता है, जो इसके माध्यम से करंट के प्रवाह के लिए पथ को पूरा करता है।
  - जब फ़्यूज़ तार में अत्यधिक मात्रा में करंट प्रवाहित होता है, तो करंट के ताप प्रभाव के कारण फ़्यूज़ तार पिघल जाता है।
- ऐसे फ़्यूज़ का चयन करना महत्वपूर्ण है जो सर्किट के लिए उचित रूप से निर्दिष्ट हो।

- उदाहरण के लिए, यदि उपयोग किया जाने वाला फ़्यूज़ कम आंका गया है, तो यह सामान्य परिस्थितियों में भी विफल हो जाएगा, जिससे अनावश्यक रूप से परिपथ टूट जाएगा।
- यदि इसे ओवररेटेड किया गया है, तो यह आवश्यकता पड़ने पर परिपथ को नहीं तोड़ेगा और उपकरण के नुकसान और क्षति का कारण बनेगा और यहां तक सुरक्षा खतरे का कारण बन सकता है।

एम आई-सीरीज़ हेलिकॉप्टर में प्रयोग होने वाले फ़्यूज़

i. **टी पी फ़्यूज़ -** उच्च ड्यूटी (200 एम्पियर), हार्ड मेलटिंग डी सी फ्यूज हैं। जिसकी केसिंग क्ले सीमेंट की बनी होती है।

ii. **आइ पी फ़्यूज़ -** 10-250 एम्पियर के टाइम लैग फ़्यूज हैं जो कम समय के लिये उच्च धारा क वहन कर सकतें हैं। इनका उपयोग अधिक त्वरण प्रभावित क्षेत्रों में किया जाता है।

iii. **पी एम फ़्यूज़ -** निम्न ड्यूटी (2-50 एम्पियर), फास्ट ब्लो फ़्यूज़ हैं। जिसकी केसिंग बैकेलाइट की बनी होती है और इसमें एक पॉप आउट बटन भी होता है जो फ़्यूज़ ब्लो होने का संकेत प्रदान करता है।

iv. **ग्लास फ़्यूज़ - एक** निम्न ड्यूटी फ़्यूज़ हैं, जिसमें फ्यूसिंग तार को ग्लास केसिंग के अंदर दो मेटल केप के साथ रखा जाता है। इनका उपयोग रेडियो एवं नैविगेशन उपकरणों में किया जाता है।

टी पी फ़्यूज़ **आइ पी फ़्यूज़** **पी एम फ़्यूज़** **ग्लास फ़्यूज़**

फ़्यूज़ का वर्गीकरण

फ़्यूज़ को दो पहलुओं के आधार पर वर्गीकृत किया जा सकता है –

1. <u>फ़्यूज़िंग टाइम के आधार पर</u>

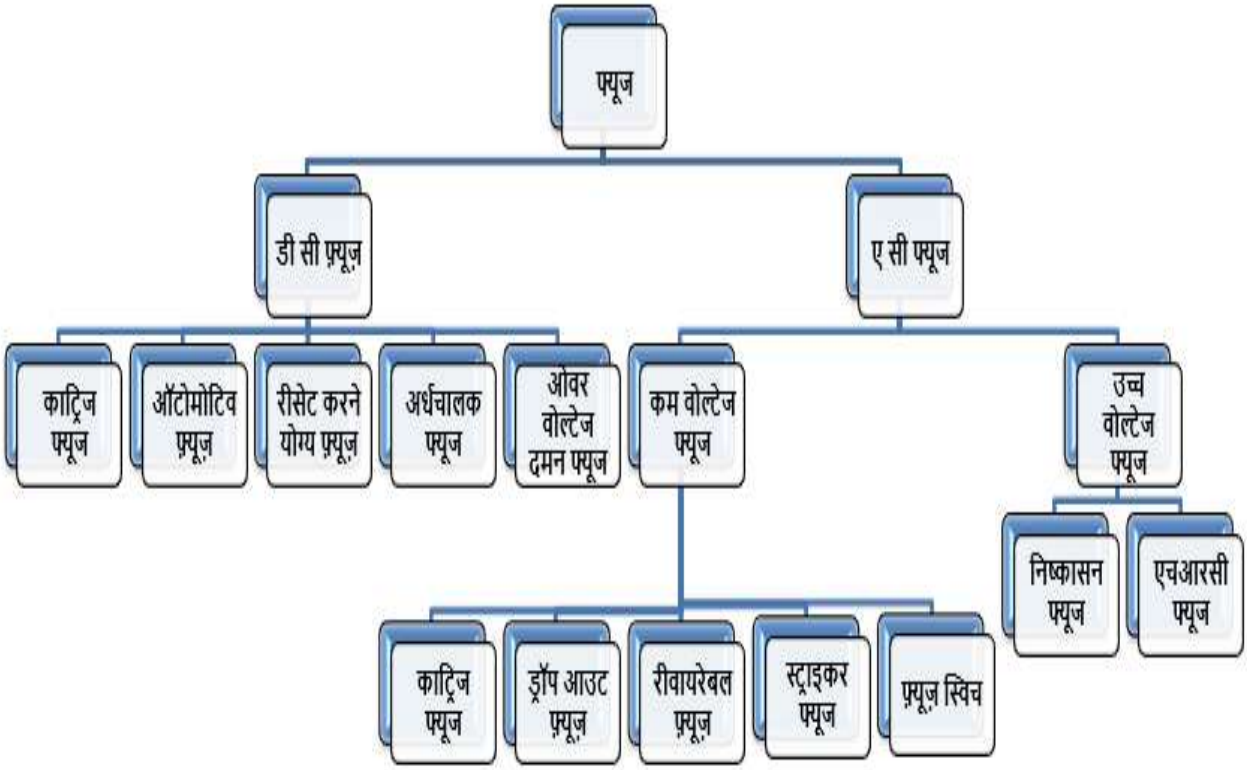
i. **धीमी गति/टाईम डिले फ़्यूज़** में एक एलिमेंट होता है जो अपेक्षाकृत लंबी अवधि के लिए ओवरकरंट को संभाल सकता है और उपकरण में स्पाइक्स से अप्रभावित रहता है।

ii. **फास्ट ब्लो/अल्ट्राफास्ट फ़्यूज़** वर्तमान स्पाइक्स पर तुरंत प्रतिक्रिया करते हैं। इन्हें सेमीकंडक्टर उपकरणों में उपयोग किया जाता है।

2. <u>इनपुट आपूर्ति के आधार पर</u>

i. **ए सी फ़्यूज़**

ii. **डी सी फ़्यूज़**



स्वदेशीकरण की आवश्यकता

वायु प्रणालियों में प्रयोग किए जाने वाले अधिकांश एयरबोर्न स्टोर जैसे - कल पुर्जे एवं संयन्त्र अभी भी विदेशी स्रोतों से खरीदे जा रहे हैं। विदेशों पर निर्भरता एवं प्रणालियों के अप्रचलन की समस्या के समाधान के लिए भारत अपनी आत्मनिर्भरता परियोजना, 'आत्मनिर्भर भारत' पहल के साथ तेजी से प्रगति कर रहा है। इन प्रणालियों को देश के भीतर डिजाइन और विकसित किया जा रहा है।

इस प्रकार स्वदेशीकरण विदेशी विक्रेताओं पर निर्भरता को कम करेगा और मूल्यवान विदेशी मुद्रा बचाएगा। साथ-साथ तकनीकी प्रगति को बढ़ावा देगा और घरेलू उद्योग की क्षमताओं में सुधार करेगा। नवाचार की संस्कृति को भी बढ़ावा देगा। यह आत्मनिर्भरता के माध्यम से समग्र राष्ट्रीय आत्मविश्वास में सुधार की ओर एक महत्वपूर्ण कदम है।

स्वदेशी प्रणाली का उड़नयोग्यता प्रमाणीकरण

यह तकनीकी उड़नयोग्यता एजेंसी (सेमिलाक/ आर.सी.एम.ए.) द्वारा सत्यापन एवं अनुमोदन की एक प्रक्रिया है, जो दिए गए पर्यावरणीय वातावरण में विकसित प्रणाली/उपप्रणाली/घटक की कार्यक्षमता सुनिश्चित करती है और यह भी सुनिश्चित करती है कि यह प्रणाली तकनीकी विनिर्देश दस्तावेज़ में निर्धारित सभी आवश्यकताओं का पालन करती है।

IMTAR-21 के अनुसार उड़नयोग्यता प्रमाणीकरण के लिए निम्नलिखित स्वदेशीकरण प्रक्रिया का पालन किया गया है -

1. **स्थानीय प्रकार प्रमाणन समिति (LTCC) का गठन -** सभी हितधारकों व स्वदेशीकरण एजेंसी के साथ, CEMILAC द्वारा LTCC कमेटी का गठन किया गया।
2. **क्रिटिकलिटी वर्गीकरण -** एल टी सी सी समिति द्वारा घटक की परिचालन गंभीरता के आधार पर एयरबोर्न स्टोर्स की क्रिटिकलिटी का निर्धारण करना: क्रिटिकल अथवा नॉन- क्रिटिकल।
3. **क्रिटिकल एयरबोर्न स्टोर्स के लिये उड़नयोग्यता प्रमाणीकरण प्रक्रिया -** क्रिटिकल घटक के उड़नयोग्यता प्रमाणन के लिए निम्नलिखित प्रमाणीकरण प्रक्रिया का पालन किया गया -

    i. सभी हितधारकों के साथ व्यवहार्यता अध्ययन।

    ii. भारतीय वायुसेना द्वारा प्रस्तुत उपयोगकर्ता आवश्यकताओं के आधार पर तकनीकी विनिर्देश को अंतिम रूप देना।

    iii. सैन्य मानकों के अनुसार योग्यता परीक्षण प्रक्रिया दस्तावेज (क्यू टी पी) को अंतिम रूप देना। जिसमें निम्नलिखित मानकों का उपयोग किया गया -

    - MIL-STD-202
    - MIL-PRF-23419
    - IEC-60127
    - UL-248-14

iv. **<u>योग्यता परीक्षण और मूल्यांकन</u> -** इसके अंतर्गत निम्नलिखित परीक्षण और मूल्यांकन किये गए –

- कार्यात्मक और प्रदर्शन परीक्षण।
- अनुमोदित क्यू टी पी के अनुसार योग्यता परीक्षण।

v. स्वदेशीकरण एजेंसी द्वारा प्रस्तुत योग्यता रिपोर्ट और अन्य दस्तावेजों की जांच करना।

vi. हेलिकॉप्टर या विमान पर एकीकरण।

vii. **संतोषजनक योग्यता परीक्षण** के पूरा होने पर आर सी एम ए चंडीगढ़ द्वारा तकनीकी स्वीकृति पत्र (एल ओ टी ए) तथा उत्पादन एवं एकीकरण के लिए मंज़ूरी दी गई।

राम सिंह, वै.एफ
आर.सी.एम.ए, हैदराबाद

इवेंट-ट्रिगरड वायुवाहित इम्बेडेड सॉफ्टवेयर की स्ट्रेस टेस्टिंग

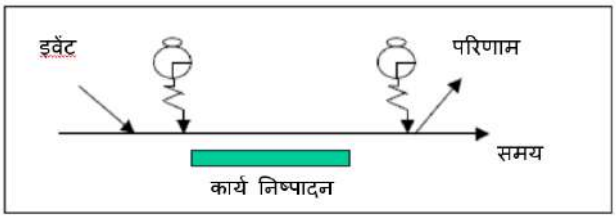
समान्यत: स्ट्रेस (**stress**) टेस्टिंग मेकेनिकल सिस्टम्स की शक्ति तथा गुणवत्ता की जाँच के लिए इस्तेमाल की जाती है। यद्यपि सॉफ्टवेयर की गुणवत्ता की जाँच के लिए भी इस तकनीक का इस्तेमाल किया जा सकता है अंतर सिर्फ इतना है कि स्ट्रेस का परिमाण अलग होता है। जहाँ मैकेनिकल सिस्टम्स में स्ट्रेस टेस्टिंग में भार प्रयुक्त होता है सॉफ्टवेयर टेस्टिंग में कार्यभार बढ़ा दिया जाता है।

वायुवाहित सॉफ्टवेयर सिस्टम्स समान्यत: हार्ड-रियल टाइम होते हैं अर्थात यदि सॉफ्टवेयर निर्धारित समय में कार्य पूरा न करें तो वायुयान दुर्घटनाग्रस्त हो सकता है। इन सॉफ्टवेयर सिस्टम की टेस्टिंग अपने आप में एक चुनौती है। वायुवाहित सॉफ्टवेयर सिस्टम मुख्यत: दो तरह से डिजाईन किए जाते हैं –

1. टाइम-ट्रिगरड सिस्टम
2. इवेंट-ट्रिगरड सिस्टम

टाइम-ट्रिगरड सिस्टम

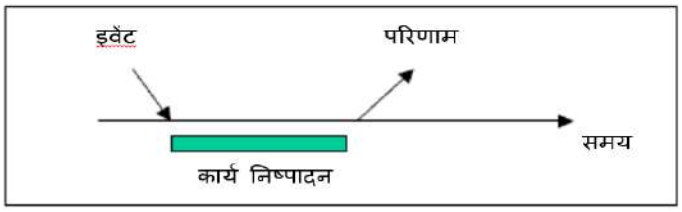
टाइम ट्रिगरड सिस्टम में कार्य का निष्पादन इवेंट के होने या न होने पर निर्भर नहीं करता। जैसा कि चित्र -1 में दिखाया गया है। इस प्रकार के सिस्टम में कार्य निष्पादन पूर्व निर्धारित समय आने पर होता है। यह कार्य निष्पादन लगातार चक्रीय (**cyclic**) क्रम में चलता रहता है।



चित्र -1 टाइम ट्रिगरड सिस्टम

इवेंट-ट्रिगरड सिस्टम

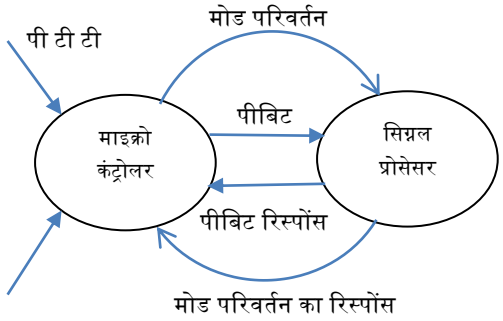
इन सिस्टम्स में कार्य का निष्पादन इवेंट के होने पर निर्भर करता है। जैसा कि चित्र -2 में दिखाया गया है। इस प्रकार के सिस्टम में कार्य निष्पादन इवेंट के होने पर ही होता है। बाकी समय में सिस्टम इवेंट के होने की प्रतीक्षा करता है तथा कार्य निष्पादन इवेंट के होने के उपरांत ही होता है। इस तरह के सिस्टम्स में दो या दो से अधिक इवेंट भी हो सकते हैं।



चित्र - 2 इवेंट ट्रिगरड सिस्टम

इवेंट-ट्रिगरड सिस्टम की स्ट्रेस टेस्टिंग

वायुवाहित प्रणालियों का सॉफ्टवेयर प्रमाणन एक चुनौती पूर्ण कार्य है। इवेंट ट्रिगरड सिस्टम की टेस्टिंग तथा उसके लिए टेस्ट केस लिखना अत्यधिक चुनौती पूर्ण है। ऐसे ही एक संचार उपकरण जिसका सॉफ्टवेयर इवेंट ट्रिगरड पर आधारित था, जिसका प्रमाणन हमारे कार्यालय के द्वारा किया गया। यह उपकरण हल्के लड़ाकू विमान (**LCA**) में स्थापित किया गया था। एक उड़ान के दौरान यह सिस्टम लगातार तीन बार रिस्टार्ट हो गया। संचार उपकरण का इस तरह विकासशील वायुयान में रिस्टार्ट होना सुरक्षा की दृष्टिकोण से अस्वीकार्य था। एक जाँच कमिटी बनाई गई, जिसका मैं भी सदस्य था। संचार उपकरण को वायुयान से जाँच के लिए बाहर निकाला गया। जब बेंच पर जाँच की गई तो पता चला कि उपकरण में कोई खराबी नहीं है तथा सारे पैरामीटर्स ठीक हैं। जब सिस्टम की सूक्ष्मता से जाँच की गई तो पता चला कि सिस्टम दो इवेंट ट्रिगर का उपयोग करता है। एक मोड़ परिवर्तन के लिए और दूसरा हेल्थ चेक करने के लिए (पीबिट)। जैसा की चित्र - 3 में दिखाया गया है।



चित्र -3 **संचार उपकरण का सॉफ्टवेयर अभिकल्प**

जब यह दोनों इवेंट एक के बाद एक कुछ मिली सेकेंड के अंतर पर होते हैं तो कभी-कभी सिस्टम अटक (**stuck**) जाता है और फलस्वरूप रिस्टार्ट हो जाता है। इस परिस्थिति को बेंच पर स्थापित करना बहुत कठिन था क्योंकि दो इवेंट को एक के बाद एक कुछ मिली सेकेंड्स के अंतर पर ट्रिगर करना संभव नहीं था। इसके लिए एक अनूठा सुझाव दिया गया कि जब एक इवेंट होता है तो उसके कार्य (**Subroutine**) को पांच बार किया जाए ताकि जब यह कार्य हो रहा हो तो दूसरा इवेंट भी ट्रिगरड हो जाए। इस परिवर्तन के बाद रिस्टार्ट की परिस्थिती बेंच पर अनुकरण (**simulate**) की जा सकी तथा समस्या का मूल कारण (**root cause**) पाया जा सका और सिस्टम के सॉफ्टवेयर को ठीक किया गया। इस सॉफ्टवेयर सुधार के बाद रिस्टार्ट की समस्या दुबारा नहीं आई।

आईएमएपी और आईएमटीएआर पर कार्यशाला

CEMILAC

सेना उड़नयोग्यता और प्रमाणीकरण केन्द्र
रक्षा मंत्रालय, मारत्तहल्ली कॉलोनी पोस्ट
बेंगलूरु - 560 037