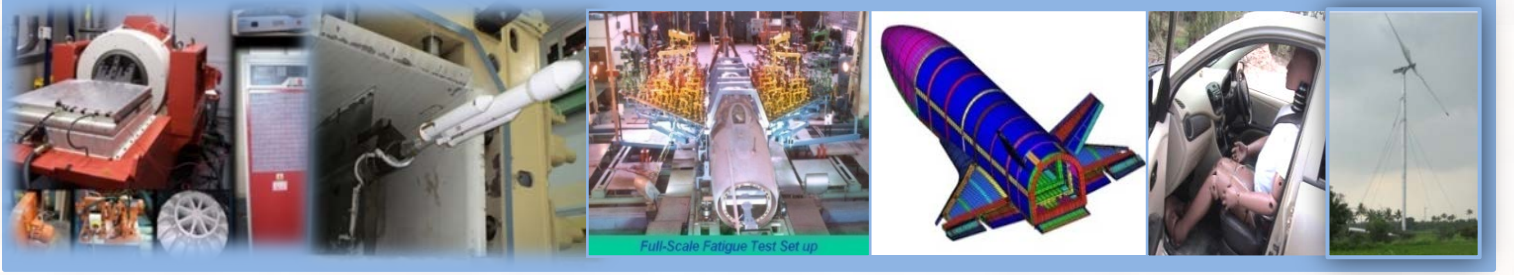


संरचनात्मक प्रौद्योगिकियाँ



संरचना प्रौद्योगिकी प्रभाग (STTD) एनएएल के सबसे बड़ा प्रभागों में से एक है जहाँ भारत में वांतरिक्ष संरचनाओं के लिए प्राथमिक अनुसंधान एवं प्रौद्योगिकी नेतृत्व है। प्रभाग ने वांतरिक्ष संरचनात्मक अभिकल्प, विश्लेषण, परीक्षण, योग्यता, प्रमाणन और वांतरिक्ष संरचना में अनुसंधान और प्रौद्योगिकी के विकास में विशेषज्ञता हासिल की है और भारत के सभी वैमानिकी और अंतरिक्ष कार्यक्रम के लिए योगदान दिया है। इसके अलावा एकीकृत यान स्वास्थ्य प्रबंधन (IVHM) की गतिविधियों पर भी एक पहल शुरू की। नागरिक विमान प्रमाणन और सैन्य विमान प्रमाणन के तहत स्वीकृत और आईएसओ 9001:2008 का पालन कर रहा है। प्रभाग निम्न प्रकार से आयोजित है:

- अभिकलनीय यांत्रिकी और अनुकरण गुप (CMSG)
- गतिकीय और अनुकूली संरचना गुप (DASG)
- श्रान्ति और संरचनात्मक एकीकृत गुप (FSIG)
- प्रभाव और संरचना क्रैशवर्थिनेस गुप (ISCG)
- संरचनात्मक स्वास्थ्य निगरानी गुप (SHMG)
- परियोजना प्रबंधन गुप (PMG)

अनुसंधान की पहल

- सीएफडी आधारित वायुप्रत्यास्थता
- एफजीएम पैनलों के वायुप्रत्यास्थिकी
- अनुकरण आधारित विश्वासनीयता विश्लेषण
- एफ ई आधारित नैनो सम्मिश्रों का विफलता विश्लेषण

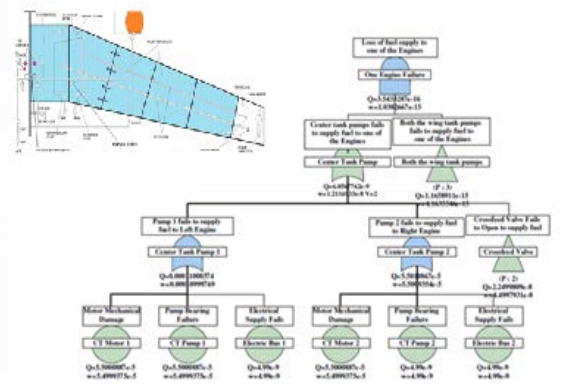
प्रणाली सुरक्षा, विश्वसनीयता तथा जोखिम मूल्यांकन संरचनात्मक, यांत्रिकी, इलेक्ट्रिकल, नियंत्रण तथा सामान्य प्रणालियों जैसे वायुयान प्रणालियों हेतु फल्ट ट्री विश्लेषण (FTA) आधारित विश्वसनीयता मूल्यांकन चलाए गए।

साफ्टवेयर : एमएससी/एमडी नासट्रान, एमएससी/फैटिग, एफगो, एबाकस, ज़एरो,

पट्रान, हाईबरमेश, एनसिस –सीएफएक्स प्रमुख परियोजनाओं में महत्वपूर्ण परियोजनाएं:

सीएई, डिजाइन स्वचालन और अनुकूलन

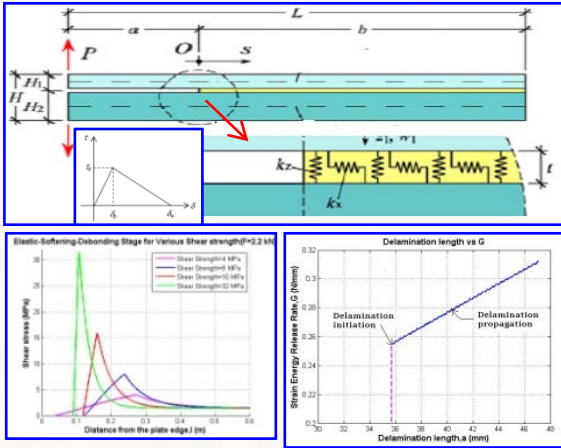
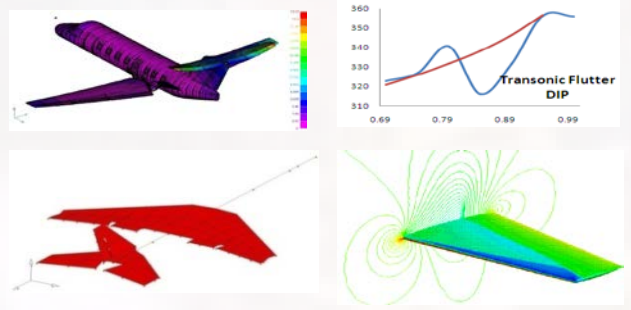
सीएमएस ग्रूप, स्ट्रेस बकलिंग, ऊष्माप्रत्यास्थिकी, अरैखिक विश्लेषण और FEA का उपयोग करते हुए दोनों धातु और समग्र विमान संरचनाओं के इष्टतमीकरण चलाने में विशेषज्ञता हासिल की है। विमान संरचनात्मक डिजाइन स्वचालन के लिए क्षमताएं विकसित की जा रही हैं और एमडीओ ढांचे में संरचनात्मक इष्टतमीकरण के लिए प्रक्रियाएं की जा रही हैं।



हंस, सारस, एलसीए (एडीए), आरएलवी-टीडी (वीएसएससी), एयरोस्टेट (एडीआरडीई), एनसीए, जागुवार

अभिकलनीय गतिकी, एफएसआई और वायुप्रत्यास्थिकी विश्लेषण

ग्रूप में अवध्वानिक, आध्वनिक और पवराध्वनिक रेजिम्स में वायुयान/प्रक्षेपण यान के गतिकी, स्थैतिक, वायुप्रत्यास्थिकी फ्लटर, डिस्क्रीट/रैण्डम गस्ट प्रतिक्रिया, वर्ल फ्लटर और वायुष्माप्रत्यास्थिकी विश्लेषण करने की क्षमता है। जीवीटी प्ररिणामों से मोडल पैरामीटर का उपयोग कर फ्लटर अनुमान को मान्यता दी गई।



अभिकलनीय श्रांति, फ्रैक्चर और गतिकी विश्लेषण साफ्टवेयर उपकरण का उपयोग करते हुए क्षति सहनता मूल्यांकन हेतु श्रांति भार के अधीन दरार का अनुमोदन लगाते और संचरण काल के लिए धातु और सम्मिश्र संरचनाओं के अभिकलनीय श्रांति तथा फ्रैक्चर विश्लेषण चलाए जा रहे हैं। कोहेसिव जोन माडल से सम्मिश्र तथा दरार संचरण अध्ययन के डीलैमिनेशन हेतु ईआरआर विश्लेषणत्मक मूल्यांकन पर प्रयोगशाला में ही अनुसंधान कार्य चलाए गए।

गतिकी एवं अलुकूली संरचना

एस टी टी डी निम्नलिखित क्षेत्रों में परीक्षण समाधान देने में सक्षम है:

- वांतरिक्ष यानों के वायुप्रत्यास्थिकी माडल परीक्षणस्थायी पंख वायुयान/रोटरी पंख हेलीकाप्टर का भू कंपन परीक्षणउड़ान के दौरान कं मापन
- उड़ान फ्लटर परीक्षणसक्रिय/निष्क्रिय समाधानों के साथ कंपन ध्वानिक परीक्षण
- स्मार्ट तथा बहुकार्यात्मक आधारित कंपन नियंत्रण समाधान अभिकल्प और विकास के लिए उच्च स्तरीय परिपक्वता। उत्पादों के रेंज उपलब्ध हैं।



विश्लेषणात्मक उपकरणों को अनुकूल संरचना विश्लेषण हेतु विकास किए गए जिसमें ABAQUS / ANSYS में स्मार्ट एफई कार्यान्वयन शामिल है।

संरचना-प्रवर्तक-सेंसर-इलेक्ट्रॉनिक्स एकीकरण और एसएचएम एल्गोरिदम विकास के अलावा एयरोसर्वो प्रत्यास्थता, कंपन-ध्वनिकी प्रतिरूपण और अनुकरण के प्रमुख अनुसंधान क्षेत्र रहे हैं।

अनुकूली संरचना प्रयोगशाला को डिजाइन, संविरचन और औद्योगिक अनुप्रयोगों के लिए नैनो और स्मार्ट सामग्री आधारित बहु कार्यात्मक संरचनाओं के नैनो और स्मार्ट पदार्थों के परीक्षण के लिए स्थापित किया गया है।

सुविधाएं: मल्टी चैनल डीएसपी (डेस्कटॉप), माइक्रो Autobox / Targetlink, पीजेडटी / एसएमए / एम एफ सी इलेक्ट्रॉनिक्स / Matlab और Simulink toolboxes गतिशील यूटीएम (Instron)



Computational mechanics & Simulation

Dynamics & Adaptive Structures

Fatigue & Structural Integrity

Impact & Crash worthiness

Mechanical Systems Design

Structural Health Monitoring

पदार्थ मूल्यांकन प्रयोगशाला (एम ई एल) 50 केएन से 2000 के एन के रेंज में -40 डिग्री से से 1000 डिग्री से तापमान में तथा गरम-नम की स्थितियों पर पदार्थों के यांत्रिक गुणधर्मों के परीक्षण और मूल्यांकन करने की क्षमता से सात श्रान्ति अंकित सर्वो-हाईड्रालिक परीक्षण मशीन से सुसज्जित है।

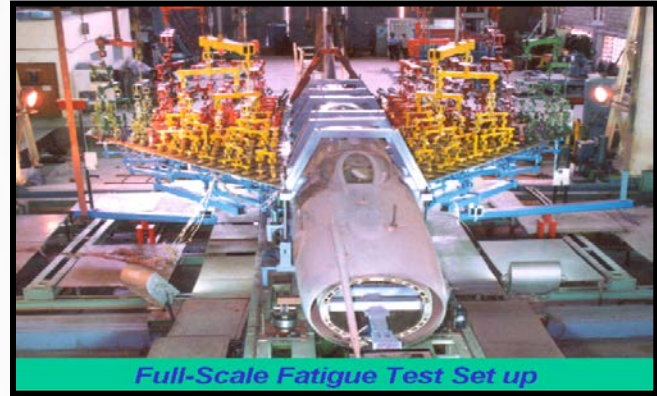


घटक स्तर और पूर्ण मापी संरचनात्मक परीक्षण सुविधा, घटक स्तर पर स्थैतिक श्रान्ति परीक्षण हेतु संरचनात्मक परीक्षण और मूल्यांकन करने हेतु समाधान उपलब्ध कराने में सक्षम है और पूर्ण मापी श्रान्ति परीक्षण पर 200 और 50 टन की प्रतिक्रिया लोड संभालने में सक्षम है।



मुख्य विशेषताएं

- बहु चैनल (32 चैनल) स्वचालित नियंत्रण प्रणाली
- आधुनिक डाटा अधिग्रहण प्रणाली
- बहु लोडिंग प्रवर्तक
- 250 lpm @ 3000 psi क्षमता का हाईड्रालिक पावर पैक



Full-Scale Fatigue Test Set up



उच्च वेग वायु गन प्रभाग परीक्षण सुविधा विनिर्देश:

- प्राजेक्टाइल : 4 कि.ग्रा., वेग : 200 मी/से.
- बैरेल : लंबाई 6.65 मीटर और आई डी 204 मिमी
- प्रवर्तक यांत्रिकता: शीघ्र क्रिया वाल्व के साथ सविदारण डिस्क
- गति मापन : लेजर संवेदी सूनिट तथा उच्च गति कैमेरा
- निथार टंकी : 3m³ और 25 बार दबाव

Ice/hail इम्पैक्ट/ प्राजेक्टाइल इम्पैक्ट हेतु 50 मिमी व्यास बैरेल एयर गन

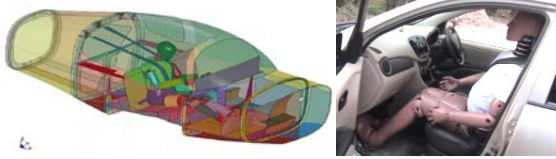
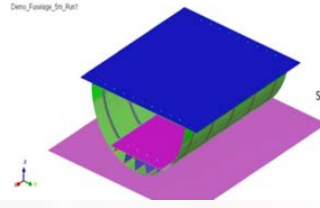
विनिर्देश:

- प्राजेक्टाइल : 1 कि.ग्रा., वेग : 200 मी/से.
- बैरेल : लंबाई 5.20 मीटर और आई डी 50 मिमी
- प्रवर्तक यांत्रिकता: शीघ्र क्रिया वाल्व के साथ सविदारण डिस्क
- गति मापन : लेजर संवेदी सूनिट तथा उच्च गति कैमेरा
- निथार टंकी : 0.1m³ और 105 बार दबाव



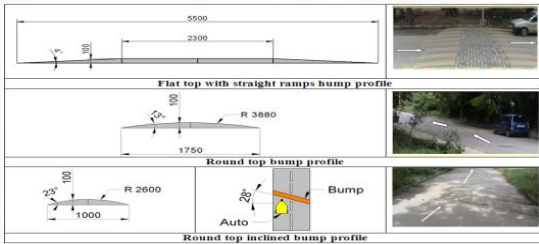
प्रतिघात और क्रैशवर्थीनेस के कार्य क्षेत्र

- उच्च वेग प्रतिघात : पक्षी प्रहार, बर्फ (ओले), डेब्रिस, टायर आदि
- क्रैशवर्थीनेस : अधिभोक्ता की सुरक्षा, एयरबैग, आसन
- निम्न गति प्रतिघात : सम्मिश्र ट्यूब क्रशिंग आदि पर टून ड्राप
- प्राथमिक संरचना (फ्यूजलेज) ऊर्जा अवशोषण
- विफलता और क्षति हेतु पदार्थ माडल
- क्षति सहनशीलता अध्ययन
- सक्रिय और निष्क्रिय सुरक्षा उपकरण



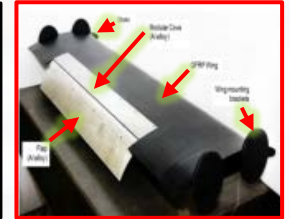
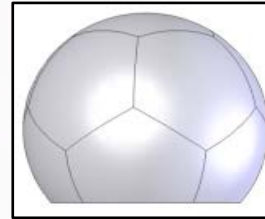
वांतरिक्ष संरचना पर परीक्षण और अनुकरण

अवसंरचना पर हेतु प्रतिघात और क्रैश वर्थीनेस अध्ययन चलाए गए ताकि अधिभोक्ता आघातों से बच जाए। इसके साथ, नए पदार्थ का विकास/ ऊर्जा अवशोषण हेतु संरचना तथा बहतर ऊर्जा अवशोषण हेतु एयरबैग अभिकल्प में विशेषज्ञता तथा प्रायोगात्मक तथा अनुकरण परिणामों की मान्यता क्षमताएं शामिल हैं।



यांत्रिक प्रणाली का अभिकल्प

एसटीटीडी ने वांतरिक्ष और गैर वांतरिक्ष उत्पाद के अभिकल्प और विकास के क्षेत्र में और बल/दाब मापन तथा स्पिन अभिलक्षणों हेतु कठिन उच्च गति पवन सुरंग माडल, वायुयान घटकों आदि हेतु वायु वाहित और भू आधारित रडार, दाब वाहिका, समुच्चय रिग तथा परीक्षण रिग हेतु रडोम में विशेषज्ञता हासिल की है। इसके अलावा, ग्रूप हाईड्रालिक तथा ईंधन प्रणालियों, लैंडिंग गियर और पर्यावरणीय नियंत्रण प्रणाली जैसे वायुयान अनुप्रयोगों के लिए यांत्रिकी प्रणालियों के अभिकल्प तथा विकास कार्य में सक्रियता से कार्यरत है।



सुविधाएं

- भू-कंपन परीक्षाण
- योग्यता परीक्षण
- निम्न आवृत्ति कंपन परीक्षण
- पूर्ण मापी श्रान्ति परीक्षण
- एनडीटी - लेजर वाईब्रोमीटर, एड्डी करंट, इमेजिंग आदि
- पूर्ण मापी ऊर्ध्व ड्राप टावर
- पक्षी प्रहार
- स्लेड परीक्षण
- निम्न वेग प्रतिघात परीक्षाण

सहयोग

भारतीय वायु बलभारतीय नौसेना रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन भारतीय रेलवे भारतीय उद्योग : वांतरिक्ष, यांत्रिकी आदि अंतर्राष्ट्रीय वांतरिक्ष कंपनियों

अधिक सूचना के लिए संपर्क करे

निदेशक, सीएसआईआर-राष्ट्रीय वांतरिक्ष प्रयोगशालाएं, पी.बी सं.1779, एचएएल एयरपोर्ट रोड, बेंगलूर-560 017, भारत

दूरभाष: +91-80-25086000,25270584; फैक्स: +91-80-25260862; ईमेल:director@nal.res.in; www.nal.res.in