



खंड 04 अंक 03, जुलाई-सितम्बर 2016 ISSN 2319-5568 डी आर डी ओ की त्रैमासिक पत्रिका

सेना के विमानों में प्रयोग में लाए जाने वाले टायर तथा ट्यूब

भारतीय रक्षा आवश्यकताओं के क्षेत्र में आत्म निर्भरता तथा पर्याप्तता हासिल करने के लिए आधुनिक प्रौद्योगिकी को अपनाने तथा स्वदेशीकरण की प्रक्रिया में दक्षता प्राप्त करने की आवश्यकता है। विश्व के सबसे बड़े आपूर्तिकर्ता देशों की श्रेणी में शामिल होने से पहले आवश्यकता इस बात की है कि भारत सबसे बड़ा ग्राही या प्राप्तकर्ता देश बने रहने के बजाए आत्म निर्भरता के उच्चतम स्तर को

प्राप्त करे। भारत सरकार ने रक्षा के क्षेत्र में आत्म निर्भरता की नीति को अत्यधिक प्रभावी रूप में लागू किया है तथा "मेक इन इंडिया" की संकल्पना को मूर्त रूप देने की ओर अग्रसर है। इस लक्ष्य को सफलतापूर्वक प्राप्त कर लिए जाने पर हमारे देश की विदेशों से प्राप्त होने वाली आपूर्ति पर निर्भरता भी समाप्त हो जाएगी।





अतिथि संपादक की कलम से



पी जयपाल
मुख्य कार्यपालक (उड़नयोग्यता)
सेमीलेक

सैन्य उड़नयोग्यता तथा प्रमाणीकरण केंद्र (सेमीलेक), बेंगलूरु अपने 14 क्षेत्रीय सैन्य उड़नयोग्यता केंद्रों (आरसीएमए), जिनमें से प्रत्येक केंद्र को अपने विशिष्ट क्षेत्र में प्रमुख सक्षमता हासिल है, के साथ मिलकर डी आर डी ओ प्रयोगशालाओं, आयुध फैक्टरियों, तथा हिंदुस्तान वैमानिकी लिमिटेड (एच ए एल), भारत इलेक्ट्रॉनिक्स लिमिटेड (बी ई एल), एवं मिश्र धातु निगम (एम आई डी एच ए एन आई) आदि जैसे सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रमों एवं अनेक निजी क्षेत्र की कंपनियों द्वारा अभिकल्पित एवं विकसित किए जा रहे सैन्य वायुयानों, एरो इंजनों तथा वायुयानों में प्रयोग में लाई जाने वाली अन्य सामग्रियों को उड़नयोग्यता प्रमाणपत्र प्रदान करने का कार्य करता है। सैन्य उड़नयोग्यता तथा प्रमाणीकरण केंद्र (सेमीलेक) को विमान निर्माण हेतु प्रयोग में लाई जाने वाली प्रणालियों तथा उपकरणों के संबंध में टाईप अनुमोदन करने का उत्तरदायित्व भी सौंपा गया है। देखा गया है कि छोटे पैमाने पर कार्य कर रहे ऐसे अनेक निजी उद्योग भी हैं जो सैन्य वायुयान के निर्माण हेतु प्रयोग में लाए जाने के लिए उपयुक्त गुणवत्तायुक्त हार्डवेयर तथा सॉफ्टवेयर का उत्पादन करने में सक्षम हैं। स्वदेशीकरण से होने वाले व्यापक लाभों को समझते हुए सेमीलेक ने इस पहल की हर संभव सहायता की है। सैन्य उड़नयोग्यता तथा प्रमाणीकरण केंद्र (सेमीलेक) ने राष्ट्रीय महत्त्व की स्वदेश निर्मित विमानन सामग्रियों (वायुयान में प्रयोग लाए जाने वाले उपकरणों) के संबंध में निर्धारित प्रक्रियाओं तथा इनसे संबंधित कार्यक्रमों को वर्षों तक अभिकल्पित तथा विकसित करने से प्राप्त अनुभवों का प्रयोग करके इनके प्रमाणन की दिशा में सफलतापूर्वक योगदान किया है।

निजी क्षेत्र के जिन उद्योगों ने विगत में कच्ची सामग्रियों तथा संघटकों की आपूर्ति की है उनकी क्षमता का आकलन करते हुए सेमीलेक ने अब उन्हें अभिकल्प एवं विकास के कार्यों में साझीदारी करने के लिए आगे आने हेतु प्रेरित किया है। आज निजी क्षेत्र प्रबंधन, वैज्ञानिक तथा प्रौद्योगिकीय कौशल के क्षेत्रों में मौजूद विशेषज्ञता का उपयोग करने में सक्षम हैं तथा आत्मनिर्भरता के लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए अनुसंधान तथा विकास क्षेत्रों से संबंधित क्रियाकलापों में निवेश के लिए संसाधन भी जुटा सकते हैं। सेमीलेक ने सरकारी-निजी-भागीदारी (पी पी पी) मॉडल के एक प्रमुख प्रतिभागी के रूप में पहली बार विभिन्न प्रकार के सैन्य वायुयानों में प्रयोग में लाए जाने के लिए स्वदेश निर्मित टायरों तथा ट्यूबों का प्रवर्तन तथा प्रमाणन किया है। सेमीलेक ने प्रयोक्ता तथा विनिर्माताओं के साथ मिलकर कच्ची सामग्रियों को विकसित करने से लेकर तैयार उत्पादों को विनिर्मित करने तक की प्रक्रिया के दौरान अपेक्षित प्रौद्योगिकी, परीक्षण की



प्रविधि, प्रयोग में लाए जाने से पूर्व पर्याप्तता मूल्यांकन तथा उड़ान मूल्यांकन संबंधी मानदंडों को सफलतापूर्वक निर्धारित किया है। आशा है कि सैन्य वायुयानों में संपूर्ण उपयोगी आयु के दौरान स्वदेश में विकसित किए गए टायरों को प्रयोग में लाए जाने से राजकोषीय बचत में अप्रत्याशित वृद्धि होगी। इसके अतिरिक्त, आशा है कि वर्ष 2017-18 तक भारत विमानन हेतु प्रयुक्त टायरों/ट्यूबों के क्षेत्र में आत्म निर्भरता प्राप्त कर लेगा तथा साथ ही अन्य देशों को टायरों का निर्यात करने की स्थिति में भी होगा। मैसर्स एम आर एफ चेन्नई टायरों को विकसित करने तथा परीक्षण के लिए आरंभिक निवेश करने पर उदारता के साथ सामने आया है। अब जेके टायर, ए आर एल तथा ट्राइटॉन जैसी अन्य कंपनियां भी विमानन हेतु प्रयोग में लाए जाने वाले टायरों एवं ट्यूबों को विकसित करने के कार्य से जुड़ चुकी हैं। यह स्थिति रक्षा के क्षेत्र

में स्वदेशीकरण कार्यक्रम की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम है। सेमीलेक का यह मानना है कि रक्षा मंत्रालय के उपयुक्त समन्वयन में प्रयोक्ता, विकासकर्ता (डेवलपर), विनिर्माता तथा प्रमाणीकरण एजेंसी के बीच तालमेल या सह संबंध स्थापित किए जाने से रक्षा उत्पादों को स्वदेश में विकसित करने का मार्ग प्रशस्त होगा। इससे देश में राजकोषीय बचत में अत्यधिक वृद्धि होगी तथा साथ ही विमानन के क्षेत्र में अवसर तथा आत्म-निर्भरता को भी बढ़ावा मिलेगा।

सैन्य उड़नयोग्यता तथा प्रमाणीकरण केंद्र (सेमीलेक) सैन्य वायुयानों में प्रयुक्त टायरों तथा ट्यूबों के क्षेत्र में भारत को आत्म-निर्भर बनाने की दिशा में अग्रसर होने के लिए हमें प्रेरित करने हेतु डॉ. के तमिलमणि, विशिष्ट वैज्ञानिक तथा महानिदेशक (वैमानिकी प्रणाली), डी आर डी ओ के प्रति अपना आभार व्यक्त करता है।

भारत ऑटोमोबाइल क्षेत्र में टायरों तथा ट्यूबों का एक अग्रणी विनिर्माता देश है। तथापि, हमारी रक्षा सेनाएं सैन्य वायुयानों में प्रयोग में लाए जाने के लिए टायरों तथा ट्यूबों हेतु विदेश से आपूर्ति पर निर्भर करती है। देश में सैन्य वायुयानों में प्रयुक्त टायरों तथा ट्यूबों के मामले में आत्म निर्भरता प्राप्त करने की दृष्टि से डी आर डी ओ की अधीनवर्ती प्रयोगशाला सैन्य उड़नयोग्यता तथा प्रमाणीकरण केंद्र (सेमीलेक) ने प्रयोक्ताओं तथा विनिर्माताओं के साथ मिलकर एक विकास योजना पर काम करना आरंभ किया है तथा कच्ची सामग्रियों को विकसित करने से लेकर तैयार उत्पादों को विनिर्मित करने तक की प्रक्रिया के दौरान अपेक्षित प्रौद्योगिकी, परीक्षण की प्रविधि, प्रयोग में लाए जाने से पूर्व पर्याप्तता मूल्यांकन तथा उड़ान मूल्यांकन संबंधी मानदंडों को सफलतापूर्वक निर्धारित किया है। सेमीलेक ने विक्रेता/विक्रेताओं की पहचान करने, तथा देश में स्थैतिक परीक्षण तथा डायनामोमीटर परीक्षण करने के लिए अपेक्षित परीक्षण सुविधाएं स्थापित करने में सहायता की है। इसके अतिरिक्त, सेमीलेक

ने इसके लिए तकनीकी विनिर्दिष्टियों, योग्यता परीक्षण संबंधी अनुसूची (क्यू टी एस) तथा उड़ान परीक्षण पैरामीटरों को भी अंतिम रूप प्रदान किया है। मैसर्स एम आर एफ ने टायरों को विकसित करने तथा उनके परीक्षण के लिए आरंभिक निवेश करने की पेशकश की है।

युद्धक वायुयानों के टायर

इस दिशा में पहले कदम के रूप में एस यू-30 एम के आई के मुख्य पहियों के लिए टायरों को विकसित करने का कार्य आरंभ किया गया जो यह सोच कर किया गया कि यह वायु यान भारतीय वायुसेना के लिए प्रमुख युद्धक वायु यान बनेगा तथा आगामी दो दशकों तक प्रचालन में रहेगा। डी आर डी ओ ने हिंदुस्तान वैमानिकी लिमिटेड, भारतीय वायुसेना तथा एम आर एफ जैसे निजी उद्योगों से परामर्श करके पदार्थ का चयन, टायर की बनावट तथा विनिर्माण जैसे प्रक्रम विकसित किए। डी आर डी ओ ने भारतीय वायु सेना से प्राप्त रूसी टायरों के नमूनों पर किए गए अध्ययन के



एस यू 30 एम के आई वायुयान : भारतीय वायुसेना का प्रमुख युद्धक वायुयान



युद्धक वायुयान के मुख्य पहिये पर लगने वाला टायर



आधार पर एस यू-30 के मुख्य पहियों के लिए टायरों के विनिर्माण की प्रक्रिया आरंभ की। निर्माण की किस्म, विमा, सामग्री, गति तथा भार आदि से संबंधित ब्योरों को ज्ञात करने की सुविधा देश में उपलब्ध नहीं है। वायुयान में संस्थापित करके किए जाने वाले परीक्षणों में होने वाले व्यय तथा संबंधित जोखिम के कारण विमानन टायरों का परीक्षण आमतौर पर परीक्षण केंद्र में मौजूद सुविधाओं (ग्राउंड फैसिलिटी) का उपयोग करके किया जाता है। इनके परीक्षण तथा वैधीकरण की सुविधाएं देश में उपलब्ध नहीं हैं। वायुयान टायरों के परीक्षण की सुविधाएं अमरिका, फ्रांस, जर्मनी, जापान, रूस आदि विकसित देशों के पास उपलब्ध हैं। चूंकि इनमें से जिन अधिकांश देशों के पास परीक्षण



सुविधाएं उपलब्ध हैं वे देश विमानन टायरों का बड़े पैमाने पर विनिर्माता देश भी हैं, अतः वे यह नहीं चाहते कि उन्हें भारतीय बाजार से प्रतिस्पर्धा का सामना करना पड़े तथा इस कारण वे डायनामोमीटर पर टायरों का परीक्षण करने से इनकार कर देते हैं। अभी केवल चीन ही ऐसा एक मात्र देश है जिसने हमारे टायरों की जांच करने की स्वीकृति दी है।

देश में विमानन टायरों को प्रारंभिक रूप में विकसित किए जाने के बाद एक प्रोटोटाइप टायर का इन हाउस परीक्षण किया गया। डी आर डी ओ द्वारा तुलनात्मक स्थैतिक तथा गतिक परीक्षण मानों को ज्ञात करने के लिए ओ ई एम टायरों के विनाशी परीक्षण द्वारा अंतर्राष्ट्रीय योग्यता मानदंडों तथा हमारे प्रयोक्ताओं की अपेक्षाओं के अनुरूप विभिन्न परीक्षण अभिकल्पित किए गए हैं। वायुयान के मुख्य पहिये पर लगने वाले स्वदेश में विकसित किए गए टायर का विभिन्न अन्य स्थैतिक परीक्षण किया जाना था जैसेकि क्षरण परीक्षण, स्फोट परीक्षण, निम्नतम बिंदु अर्थात भूमि से टकराने पर उत्पन्न स्थिति का परीक्षण, टूट-फूट का मौके पर मूल्यांकन, प्लाई तथा कोर्ड के बीच घर्षण/पृथक्करण, आदि परीक्षण। टायर की सभी स्तर की गति तथा भार संयोजनों में गत्यात्मक सक्षमता की जांच करने के लिए टायर का डायनामोमीटर (मैसर्स लान्यु, चीन) पर गतिक परीक्षण किया गया जिसमें टायर को वायुयान के भूमि पर रन-वे पर दौड़ने, उड़ान भरने, भूमि पर उतरने तथा निराकृत उड़ान की स्थिति में रखकर परीक्षण किया गया। टायरों का अधिक ऊंचाई की दशाओं में भी परीक्षण किया गया जिसमें युद्धक वायुयान का लेह तथा तोड़स जैसे अधिक ऊंचाई वाले एयर फील्ड में उतरने की दशाओं में परीक्षण किया गया।

विभिन्न गति तथा भारों के अधीन टायरों का विमान द्वारा भूमि पर अवतरण तथा उड़ान भरने की स्थितियों का अनुकार करते हुए डायनामोमीटर परीक्षण करना एक अनिवार्य प्रक्रम है। रणनीतिक रूप से भारत के लिए वायुयान टायरों का उत्पादन करने तथा परीक्षण, वैध

गिकरण एवं प्रमाणीकरण हेतु सुविधा सृजित करने के लिए प्रौद्योगिकी विकसित करना अत्यधिक महत्वपूर्ण था। चूंकि वायुयान में प्रयोग में लाए जाने वाले टायरों के विनिर्माण से संबंधित अपेक्षाओं को पूरा करने तथा परीक्षण सुविधाओं को संस्थापित करने के लिए एक बड़ी धनराशि की आवश्यकता होती है, अतः अनेक टायर विनिर्माता वायुयान में प्रयोग में लाए जाने वाले टायरों को विकसित करने में रुचि नहीं रखते। जांच सुविधा संस्थापित करने के लिए डी आर डी ओ ने मैसर्स एम आर एफ को इस परीक्षण सुविधा को अधिप्राप्त करने तथा भारत में संस्थापित करने के लिए तैयार किया ताकि रक्षा सेवाएं भी दोष जांच के लिए इस सुविधा का उपयोग कर सकें। एम आर एफ द्वारा विकसित किए गए ऐरो टायरों को वायुयान में प्रयोग में लाए जाने से पूर्व डायनामोमीटर पर सफलतापूर्वक ग्राउंड टेस्टिंग किए जाने के पश्चात वायुयान में प्रयोग की स्थिति में उसकी उपयुक्तता, कार्य-निष्पादन तथा वायुयान की लैंडिंग की संख्या के संदर्भ में उनकी उपयोगी आयु ज्ञात करने के लिए इन टायरों का उड़ान परीक्षण किया गया। इस प्रक्रम के दौरान टायरों की 420 किलोमीटर/घंटे तक की उच्च गति तथा 37 टन तक के भार की स्थिति में जांच की गई ताकि सभी ऊंचाइयों पर टायर को प्रयोग में लाने में प्रचालन की उपयुक्तता सुनिश्चित की जा सके। भूमि पर तथा उड़ान के दौरान इन टायरों के मूल्यांकन हेतु फ्लाइंग क्लियरन्स डी आर डी ओ द्वारा प्रदान किया गया। उड़ान परीक्षण के संतोषजनक रूप में पूरा हो जाने के बाद आर सी एम ए (नासिक), डी आर डी ओ ने इन स्वदेश विकसित टायरों के उत्पादन के लिए अनंतिम क्लियरन्स जारी किया। उसके बाद से ही इन टायरों की आपूर्ति की जा रही है तथा भारतीय वायु सेना के बेड़े में इसे प्रयोग में लाया जा रहा है। इस सफलता से उत्साहित होकर भारतीय वायु सेना द्वारा प्रयुक्त सभी युद्धक वायुयानों के लिए टायरों को स्वदेश में विकसित करने का कार्य वायुसेना मुख्यालय के माध्यम से आरंभ किया गया है। उपलब्ध अंतर्राष्ट्रीय मानकों (टी एस ओ – सी



प्रौद्योगिकी विशेष

62ई) पर आधारित कड़े प्रमाणन परीक्षण और तत्पश्चात सख्त फील्ड तथा ट्रायल परीक्षण (420 किलोमीटर/घंटा, 37 टन भार) द्वारा टायरों की दक्षता की जांच की गई है। इस टायर का नाम "एरो मसॅल" रखा गया है जो इसकी क्षमता एवं दक्षता को सूचित करता है। इसे सशस्त्र सेनाओं द्वारा प्रयोग में लाया जा रहा है तथा वर्तमान में भारतीय वायु सेना को 1000 से भी अधिक टायरों की आपूर्ति की जा चुकी है। एसयू-30 वायुयान के मुख्य पहिये के लिए विनिर्मित टायर की सफलता से प्रोत्साहित होकर तथा रूसी मूल के टायरों की आपूर्ति अत्यधिक कम हो जाने की स्थिति, जिससे भारतीय वायु सेना के वायुयान उड़ान भरने से वंचित हो रहे थे, को देखते हुए डी आर डी ओ ने निजी उद्योगों की सहायता से एसयू-30 नोज व्हील, एल सी ए, मिग-29 के (भारतीय नौसेना), मिग-29 यू पी जी, जगुआर तथा एफ जी एफ ए जैसे अन्य वायुयान के टायरों को स्वदेश में विनिर्मित करने की प्रक्रिया तेज कर दी है।

हेलिकॉप्टर/मानवरहित वायुयान (यू ए वी) के टायर

इसके साथ ही मैसर्स एम आर एफ द्वारा चेतक और चीता हेलिकॉप्टरों के लिए टायरों को स्वदेश में विकसित करने में सफलता प्राप्त हुई तथा अब तक मैसर्स एम आर एफ द्वारा 1400 से भी अधिक टायरों की आपूर्ति की जा चुकी है। इससे उन्नत हलके हेलिकॉप्टर (ए एल एच) तथा हलके युद्धक हेलिकॉप्टर (एल सी एच) के लिए टायरों को विकसित करने की प्रक्रिया को बल मिला है तथा इसके प्रयोग हेतु अनंतिम विलयरेंस अब जारी किया जा चुका है। भारतीय नौसेना ने सी किंग हेलिकॉप्टर के लिए टायर विकसित करने हेतु डी आर डी ओ से संपर्क किया है। टायर विकसित किए जा चुके हैं तथा वर्तमान में इन टायरों की जांच के लिए योग्यता जांच कार्यक्रम निर्धारित किए जा रहे हैं। तत्पश्चात इन टायरों की सभी भागों तथा गतियों के लिए फील्ड परीक्षण किए जाने से पहले स्थैतिक तथा गतिक जांच की जाएगी।

इसके साथ ही, पश्चिमी बेड़े के लड़ाकू विमान बोइंग पी 8प (भारतीय नौसेना) तथा मानव रहित वायुयान (हेरॉन तथा सर्चर) के लिए टायरों को स्वदेश में निर्मित करने की प्रक्रिया भी आरंभ कर दी गई है। हेरॉन टायरों का फिटमेंट ट्रायल किया गया है तथा ये अभिकल्प एवं प्रोटोटाइप उत्पादन के उन्नत चरण में है। इन टायरों के लिए परीक्षण कार्यक्रम निर्धारित किया जा चुका है तथा इन टायरों पर शीघ्र ही स्थैतिक परीक्षण आरंभ किया जाएगा। इजरायल एयरक्राफ्ट इंडस्ट्रीज (आई ए आई) जो मानवरहित स्वचालित यान (यू ए वी) का मूल उपकरण विनिर्माता कंपनी (ओ ई एम) है, ने इन एजेंसियों से इन टायरों की खरीद करने की इच्छा व्यक्त की है जो भारतीय विमानन टायर उद्योग के लिए एक प्रेरणाप्रद स्थिति है।



उन्नत हलके हेलिकॉप्टर (ए एल एच) : हेलिकॉप्टर टायर

टायर अभिकल्प संबंधी पैरामीटर तथा विनिर्दिष्टियां

भारत में अभिकल्पित तथा डी आर डी ओ द्वारा प्रमाणीकृत प्रत्येक टायर का उत्पादन करना वास्तविक संदर्भ में एक पुनः अभिकल्पित या पुनःसंरचित करने से संबंधित क्रियाकलाप है। चूंकि देश में विमानन प्रौद्योगिकी



उपलब्ध नहीं थी, अतः जिस गति तथा भार पर टायर को प्रयोग में लाया जाना हो उसके दृष्टिगत टायर के संबंध में तैयार किए गए प्रारंभिक सामान्य मानकों से अतिरिक्त मानकों को शामिल करते हुए तैयार किए गए अभिकल्प में सामर्थ्य तथा सुदृढ़ता सुनिश्चित करने की दृष्टि से सही प्रकार की सामग्री का चयन करने के लिए प्रयत्न त्रुटि विधि प्रयोग में लाई जाती थी। विमानन क्षेत्र के विशेषज्ञ इस बात से सहमत होंगे कि विमान के भूमि पर उतरने के समय उसके टायर को एक मुलायम तकिये के समान होना चाहिए अन्यथा विमान के पहिये या फिर विमान के संपूर्ण ढांचे को भी क्षति पहुंच सकती है। अतः टायर की निर्धारित गति तथा भार एवं सुरक्षा गुणक ऐसे महत्त्वपूर्ण कारक हैं जिन्हें टायर से संबंधित विनिर्दिष्टियों को निर्धारित करते समय तथा साथ ही परीक्षण प्रक्रम का निर्धारण करते समय तय कर लेना आवश्यक है। प्रत्येक टायर से संबंधित योग्यता परीक्षण कार्यक्रम (क्यू टी एस) में निम्नलिखित पहलुओं पर विचार करना आवश्यक है :

- पहिये पर एक उपयुक्त टायर लगा होना चाहिए जिसकी गति श्रेणी प्रमाणीकरण अभिकरण द्वारा अनुमोदित होनी चाहिए जो कठिन दशाओं में निर्धारित से अधिक न हो तथा भार श्रेणी भी अनुमोदित से अधिक न हो।
- मुख्य पहिये के टायर पर भार वायुयान के भार (अधिकतम भार तक) तथा गुरुत्व केंद्र की स्थिति के सर्वाधिक क्रांतिक संयोजन के संगत हो।
- वायुयान के नोजव्हील टायर पर भार भू-अभिक्रिया के अनुरूप होना चाहिए। नोज व्हील टायरों के लिए अनुप्रयोज्य भू-अभिक्रिया वायुयान के भार (अधिकतम रैंप भार तक) तथा गुरुत्व केंद्र की संस्थिति, जिसमें गुरुत्व केंद्र पर 1.0 ग्राम का बल नीचे की ओर कार्य कर रहा हो, के सर्वाधिक क्रांतिक संयोजन के संगत टायर हेतु स्थैतिक भू-अभिक्रिया होती है। यह भार टायर के लिए निर्धारित भार से अधिक नहीं होना चाहिए।
- इस स्थिति में अभिक्रिया स्थैतिकी के सिद्धांत के अनुसार वायुयान की नासिका तथा मुख्य पहियों पर संवितरित होनी चाहिए जिसमें कर्षण अभिक्रिया प्रत्येक

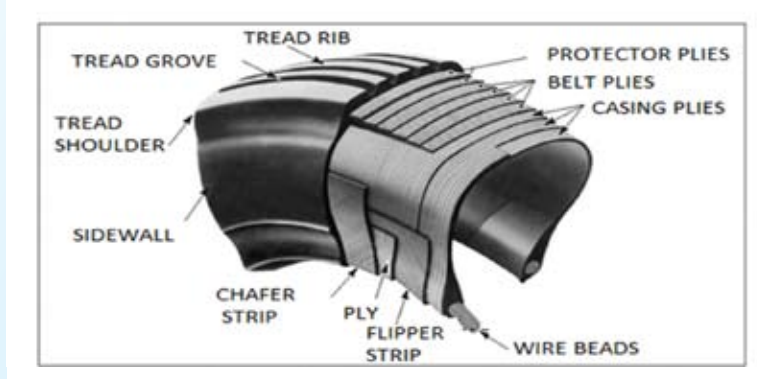
पहिये पर ऊर्ध्वाधार भार के संगत हो तथा ब्रेक इस भू-अभिक्रिया को उत्पन्न करने में सक्षम हों।

इसी प्रकार के मानदंड का तब भी अनुसरण किए जाने की आवश्यकता है जबकि वायुयान के भूमि पर उतरने के दौरान काम करने वाली गियर धुरी पर एक से अधिक पहिये तथा टायर समुच्चय लगे हों, जैसेकि एक ही धुरी पर दो पहिए लगे हों या दो पहियों के समुच्चय युक्त एक के पीछे दूसरी धुरी लगी हो; इसमें आवश्यक है कि प्रत्येक पहिये पर एक उपयुक्त टायर लगा होना चाहिए जिसकी गति श्रेणी प्रमाणीकरण अभिकरण द्वारा अनुमोदित होनी चाहिए जो कठिन दशाओं में निर्धारित से अधिक न हो तथा भार श्रेणी का अनुमोदन डी आर डी ओ द्वारा किया जाए जिसकी शर्त उपर्युक्त पैरामीटरों में कुछ तकनीकी विचलन को छोड़कर निर्धारित शर्तों के अनुरूप हो।

योग्यता परीक्षण कार्यक्रम (क्यू टी एस)

डी आर डी ओ द्वारा टायरों के स्थैतिक तथा गतिक दोनों परीक्षणों के लिए योग्यता परीक्षण कार्यक्रम (क्यू टी एस) निर्धारित किए गए हैं ताकि ये टायर जिन प्लेटफार्मों पर लगाए जाने हैं उनकी अंत्य अपेक्षाओं के अनुरूप हों। इन परीक्षण अपेक्षाओं को उपर्युक्त शर्तों को पूरा करना तथा यह सुनिश्चित करना आवश्यक है कि टायर वायुयान की संपूर्ण दशाओं में प्रयोज्य हो। सैन्य वायुयान अधिक ऊंचाई वाले स्थानों पर बने रन वे पर उतरते हैं जहां मैदानी भूभाग में बने रन वे, जहां उतरते समय वायुयान का भार अधिक तथा गति कम होती है, की तुलना में भार कम तथा गति अधिक होती है। यह स्थिति क्यू टी एस को अभिकल्पित करने वाली किसी भी प्रमाणीकरण एजेंसी के लिए एक चुनौती है। इसके साथ ही, भारत के लिए यह एक विशेष चुनौती है क्योंकि संभवतः चीन को छोड़कर विश्व में अन्य किसी भी स्थान पर अधिक ऊंचाई पर रन वे नहीं बनाए गए हैं।

टायरों का योग्यता परीक्षण भारतीय उड़नयोग्यता प्राधिकरण (सेमीलेक) द्वारा समन्वित परीक्षण कार्यक्रमों पर आधारित एम आई एल – टी-5041 जे-एच तथा टी



एक प्ररूपी विमानन टायर का अनुप्रस्थ परिच्छेद



टायर दाब परीक्षण किया जा रहा है

एस ओ – सी 62 ई में विनिर्दिष्ट अपेक्षाओं के अनुसार किया जाएगा।

परीक्षणों का वर्गीकरण

उत्पादन आरंभ किए जाने से पूर्व योग्यता परीक्षण तथा स्वीकार्यता परीक्षण में उत्पाद का चाक्षुष निरीक्षण, संतुलन, भार तथा विमाएं सुनिश्चित करने के लिए सैम्पलिंग परीक्षण तथा वायु प्रतिधारण परीक्षण किया जाता है। टायरों का स्फोट दाब परीक्षण के रूप में विनाशी परीक्षण भी किया जाता है जिसमें टायरों की दाब सहन क्षमता की जांच करने के लिए माध्यम के रूप में जल को प्रयोग में लाया जाता है। यह परीक्षण इस बात को सुनिश्चित करने के लिए किया जाता है कि टायर निर्धारित दाब के कम से कम चार गुने दाब को सहन करने में सक्षम हो। इस परीक्षण के पश्चात प्रयोक्ता एवं उड़ान परीक्षण किए जाते

हैं जिसके लिए वैमानिकी गुणता आश्वासन महानिदेशालय (डी जी ए क्यू ए) से आवश्यक बैच क्लियरेंस प्राप्त किया जाता है।

उत्पाद/प्रतिदर्श अभिनिर्धारण

योग्यता परीक्षण प्रतिदर्श में शामिल प्रत्येक टायर पर अंतर्राष्ट्रीय मानदंडों तथा मानकों के अनुसार प्लाई रेटिंग, विनिर्माण की तारीख, सामग्री निर्माता देश का नाम आदि जैसी सूचनाओं को उकेर करके/अलंकृत करके टायर की उपयुक्तता को अभिनिर्धारित किया जाएगा।

गुणता आश्वासन तथा रिपोर्ट

उत्पादन पूर्व क्रियाकलापों के पूर्ण होने के पश्चात वैमानिकी गुणता आश्वासन महानिदेशालय (डी जी ए क्यू ए) से एक निरीक्षक, जो सेमीलेक से स्वतंत्र होता

है, योग्यता परीक्षण रिपोर्ट (क्यू टी आर) का टायरों के लिए निर्धारित विनिर्दिष्टियों से मिलान करता है तथा एक अनुपालन मैट्रिक्स तैयार करता है जो टायरों के संबंध में सैन्य वायुयानों में प्रयोग हेतु स्वीकृति देने का आधार बनता है।

विनिर्माता विनिर्दिष्टियों में निर्धारित किए गए अनुसार तथा संगत वैश्विक मानकों के अनुरूप वैमानिकी गुणता आश्वासन महानिदेशालय (डी जी क्यू ए) की सभी निरीक्षण अपेक्षाओं को पूरा करने के लिए उत्तरदायी होता है। वैमानिकी गुणता आश्वासन महानिदेशालय (डी जी क्यू ए) से निरीक्षणकर्ता अधिकारी उत्पाद के कार्यनिष्पादन तथा गुणवत्ता के संबंध में स्वयं को संतुष्ट करने के लिए अपने विवेक पर किसी भी परीक्षण को दोबारा कर सकता है। विनिर्माता द्वारा विनिर्माण की प्रक्रिया के प्रत्येक चरण के दौरान तैयार की गई स्वतंत्र परीक्षण रिपोर्ट की निरीक्षणकर्ता अधिकारी द्वारा क्रॉस जांच की जाती है तथा उसके पश्चात ही टायर को प्रयोक्ता को भेजे जाने के लिए अनुमोदित या स्वीकृत किया जाता है।

प्राथमिक अवस्था में टायर का स्थैतिक परीक्षण

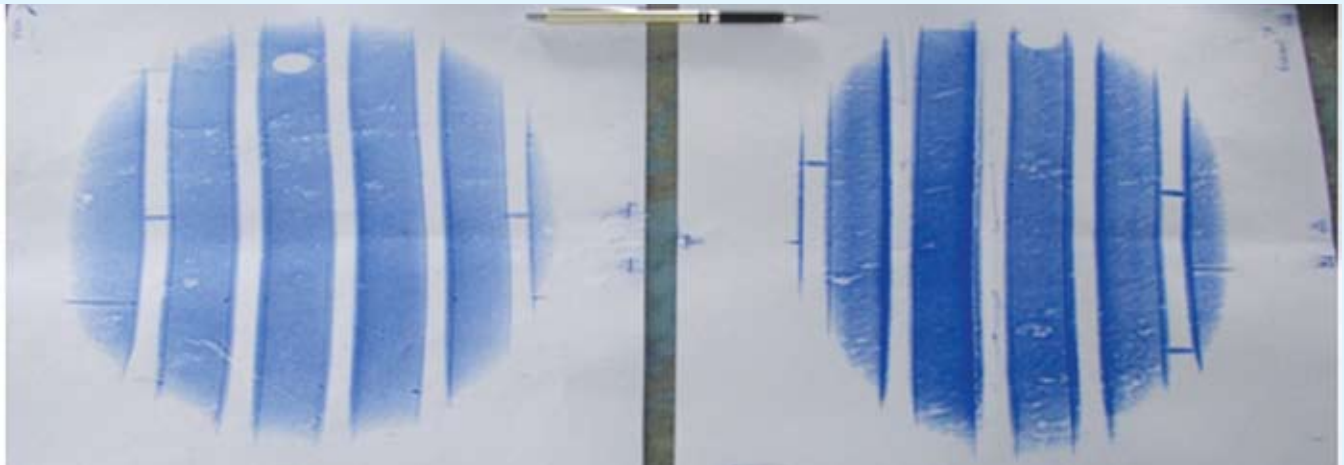
टायर जांच से प्राप्त परिणामों से गुणवत्ता नियंत्रण पत्रक तैयार किया जाना होता है। इस सूचना के आधार

पर टायर को स्वीकृत या अस्वीकृत घोषित किया जाता है। इस जांच में विफल होने वाले टायरों का विनाशी योग्यता परीक्षण किया जा सकता है जिसके द्वारा परीक्षण परिणामों पर प्रेक्षित त्रुटियों के प्रभाव का सत्यापन किया जा सकता है।

फुटप्रिंट

निर्धारित मानकों के अनुसार टायर की वास्तविक आकृति, अनुमत स्थैतिक भार तथा स्फीति पर टायर का वर्ग इंचों में कुल सकल संपर्क क्षेत्रफल तथा निवल संपर्क क्षेत्रफल को सूचित करते हुए टायर का फुटप्रिंट तैयार किया जाएगा तथा प्रस्तुत किया जाएगा। फुटप्रिंट में अनुमत भार पर तथा साथ ही अनुमत भार से लगभग 15, 30 और 45 प्रतिशत अधिक भार पर तथा अनुमत भार से लगभग 15, 30, 45 तथा 60 प्रतिशत कम भार पर प्राप्त हुए आंकड़ों को शामिल किया जाएगा।

100 प्रतिशत अनुमत भार पर टायर के फुटप्रिंट की ओई एम द्वारा विनिर्मित टायर के साथ समान अनुमत स्फीति दाब की स्थिति में तुलना की जाएगी।



टायर का फुटप्रिंट

सम्पादक मण्डल सेमीलेक के ग्रुप कैप्टन वी एस श्रीधर; ग्रुप कैप्टन एस श्रीधर; श्री एस के झा, वैज्ञानिक एफ का इस अंक के प्रकाशन में योगदान पर आभार व्यक्त करता है।



प्रौद्योगिकी विशेष

गतिक परीक्षण

टायरों की जांच एक उपयुक्त डायनामोमीटर पर की जाएगी ताकि टी एस ओ – सी 62 ई मानकों के अनुसार अनुकारित उड़ान-भूअवतरण चक्रों, रन वे पर दौड़ने के समय पहिये द्वारा लगाए गए चक्रों तथा एक निराकृत उड़ान (आर टी ओ) के दौरान भार तथा गति को सहन कर सकने में टायरों की क्षमता ज्ञात की जा सके। डायनामोमीटर परीक्षण के दौरान एस एल आर न्यू, एस एल आर ग्रोन तथा ग्रोन टायर विमाओं की माप की जाएगी। प्रत्येक बार डायनामोमीटर जांच किए जाने पर भार-गति से संबंधित आंकड़ों का आरेख खींचा जाता है। तत्पश्चात डायनामोमीटर को खींचे गए आरेख में निर्धारित समय-अनुसूची के अनुसार संचालित जाता है।

यहां दर्शाए गए आरेख में वायुयान के भूमि पर अवतरण (लैंडिंग) करने तथा तत्पश्चात रन वे पर दौड़ने की स्थिति को निरूपित करने वाले प्ररूपी डायनामोमीटर चक्र को दर्शाया गया है। ये ग्राफ वायुयान के उड़ान भरने तथा साथ ही अवतरण के समय भी सबसे अधिक भार एवं गति की प्रतिकूलतम स्थिति के संदर्भ में आरेखित किए गए हैं। दर्शाया गया ग्राफ 58.9 टन के प्ररूपी संघट्ट भार को सूचित करता है जबकि वायुयान भूमि का स्पर्श करता है जो कुछ ही सेकंडों में नोज व्हील के भूमि पर उतरते ही घटकर 40.9 टन हो जाता है और इस प्रकार आरोपित



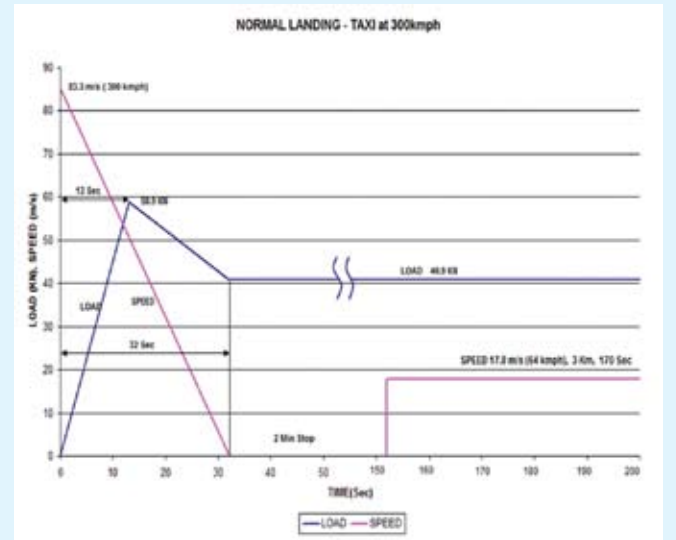
विमानन की आवश्यकताओं हेतु प्ररूपी टायर डायनामोमीटर

भार का संवितरण तथा मुख्य पहिया पर लगे टायरों पर भार में कमी को सुनिश्चित करता है।

आरेख में दाहिने छोर पर स्थित लाल रंग की रेखा वायुयान द्वारा रन वे पर दौड़ने की स्थिति में वायुयान के भार, तय की गई दूरी तथा लगने वाले समय को निरूपित करती है। इसी प्रकार वायुयान द्वारा उड़ान भरने से रन वे पर दौड़ने से पहले की विभिन्न स्थितियों अर्थात् भूमि पर लैंडिंग जिसके बाद वायुयान रन वे की पक्की सड़क पर दौड़ लगाता है, रन वे पर काफी उच्च गति से दौड़ लगाने तथा उड़ान भरते हुए काफी अधिक ऊंचाई पर पहुंचने को दर्शाते हुए भार-गति आरेख खींचे गए हैं।

“गति के समीकरणों” का प्रयोग करके बुनियादी परिकलनों के द्वारा ग्राफ तैयार किए गए हैं। ग्राफ में निरूपित किए गए आंकड़े डायनामोमीटर परीक्षण के चक्रों में व्यक्त किए जाते हैं ताकि टायर अधिक ऊंचाई पर स्थित हवाई अड्डों सहित उस संपूर्ण प्रोफाइल के लिए योग्य सिद्ध हो सके जिसके अंतर्गत वायुयान प्रचालित होता है।

परीक्षण के पूर्ण होने के पश्चात उत्तीर्ण होने/विफलता के मानदंडों को सुनिश्चित करने के लिए सभी परीक्षण पैरामीटरों को शामिल करते हुए एक अनुपालन मैट्रिक्स तैयार किया जाता है।



रन वे पर 300 किलोमीटर प्रति घंटे की गति से दौड़ लगाते हुए वायुयान का भूमि पर अवतरण



प्रौद्योगिकी विशेष हेतु फीडबैक फार्म

प्रौद्योगिकी विशेष अपने सम्मानित पाठकों से प्रौद्योगिकी विशेष की सामग्री तथा इसके विस्तार (कवरेज) की गुणवत्ता के बारे में फीडबैक देने का अनुरोध करता है। आपके द्वारा भेजा गया फीडबैक हमारे लिए महत्वपूर्ण है क्योंकि इससे हमें इस पत्रिका में संशोधन तथा परिवर्धन करने एवं बेहतर रूप में सेवा उपलब्ध कराने का अवसर प्राप्त होगा।

आप डीआरडीओ की गतिविधियों को उपयुक्त रूप में प्रस्तुत करने के एक माध्यम के रूप में **डीआरडीओ प्रौद्योगिकी विशेष** का निम्नलिखित किस रूप में मूल्यांकन करेंगे?

- सर्वोत्कृष्ट अच्छी हालत में संतोषजनक

क्या **प्रौद्योगिकी विशेष** डीआरडीओ के क्रियाकलापों को उपयुक्त रूप में दर्शा रहा है? यदि नहीं तो कृपया अपने सुझाव दें।

- हां नहीं

आप **प्रौद्योगिकी विशेष** में दिए गए चित्रों की गुणवत्ता का मूल्यांकन निम्नलिखित किस रूप में करेंगे?

- सर्वोत्कृष्ट अच्छी हालत में संतोषजनक

आप **प्रौद्योगिकी विशेष** को उपयुक्त रूप में कितने पृष्ठों की पत्रिका के रूप में देखना चाहते हैं?

- 16 पृष्ठ 20 पृष्ठ 24 पृष्ठ 28 पृष्ठ

आप **प्रौद्योगिकी विशेष** को किस आरूप (फॉर्मेट) में पसंद करेंगे?

- मुद्रित ऑनलाइन पीडीएफ ई-प्रकाशन वीडियो पत्रिका

आपको **प्रौद्योगिकी विशेष** की मुद्रित प्रति कब प्राप्त होती है?

- पिछले माह उसी माह अगले माह

प्रौद्योगिकी विशेष निम्नलिखित किस आवधिकता की पत्रिका होनी चाहिए?

- द्वैमासिक तिमाही छमाही

प्रौद्योगिकी विशेष के नवीनतम अंक की ऑनलाइन अधिसूचना के लिए कृपया अपना ई-मेल आईडी दें:

ई-मेल :

प्रौद्योगिकी विशेष में निहित तकनीकी सामग्री में आगे और सुधार लाने के लिए आपके सुझाव?

नाम :

स्थापना :

हस्ताक्षर



प्रौद्योगिकी विशेष

प्रौद्योगिकी विशेष डीआरडीओ में उत्पादों, प्रक्रियाओं, तथा तकनीकों के क्षेत्र में हुए अद्यतन विकासों पर ध्यान केन्द्रित करता है।

आपका फीडबैक हमारे लिए महत्वपूर्ण है। कृपया फीडबैक फार्म भरकर निम्नलिखित पते पर भेजें :

निदेशक

रक्षा वैज्ञानिक सूचना तथा प्रलेखन केंद्र (डेसीडॉक)

डीआरडीओ, रक्षा मंत्रालय

मेटकाफ हाउस, दिल्ली-110054

टेलीफोन : 011-23902403, 23902472

फैक्स : 011-23819151, 011-23813465

ई-मेल : director@desidoc.drdo.in; techfocus@desidoc.drdo.in; technologyfocus@desidoc.deldom

पुराने टायरों पर रबर चढ़ाना

विश्व भर में अपने हवाई जहाजों में बोगी प्रकार के टायरों का इस्तेमाल करने वाली सिविल तथा वाणिज्यिक हवाई कंपनियां रबर चढ़े पुराने टायरों को प्रयोग में लाती हैं। पुराने टायरों पर रबर चढ़ाने वाली कुछ कंपनियां प्रत्येक टायर के ऊपरी हिस्से पर 12 बार परत चढ़ाती हैं। अतः इस बात को ध्यान में रखते हुए आईएल-76/78 वायुयान के पुराने टायरों पर रबर चढ़ाने की दिशा में पहल शुरू की गई। निजी ऑटोमोबाइल टायर इंडस्ट्री मै. एलिंग कोयम्बटूर तथा डी आर डी ओ ने पुराने टायरों पर रबर चढ़ाने के संबंध में व्यापक अध्ययन किया तथा रन वे पर दौड़ने तथा उड़ान भरने के दौरान प्रयुक्त टायरों के ग्राउंड परीक्षण के लिए कड़े मानकों को प्रयोग में लाया ताकि फील्ड दशाओं में टायर की उपयुक्तता निर्धारित की जा सके। विदेश से अधिप्राप्त किए गए नये टायरों की तुलना में प्रयोग में लाए गए रबर चढ़े पुराने टायरों से वायुयान की अपेक्षाकृत अधिक बार लैंडिंग कराई जा सकी है (80 लैंडिंग की तुलना में 132 लैंडिंग)। इस उल्लेखनीय उपलब्धि को देखते हुए रबर चढ़े पुराने



आई एल 76 परिवहन वायुयान टायर पर पहली बार रबर चढ़ाया गया है

टायरों का भारतीय वायुसेना में प्रयोग आरंभ किया गया। दूसरी बार रबर चढ़ाने के पश्चात उड़ान परीक्षण की प्रक्रिया भारतीय वायुसेना के एक बेस स्टेशन पर पहले से शुरू कर दी गई है। विमानन अनुसंधान केंद्र (ए आर सी) को रबर चढ़े टायरों को सफलतापूर्वक प्रयोग में लाने के संबंध में अवगत करा दिया गया है ताकि इन टायरों को उनके द्वारा प्रचालित आई एल-76 पर प्रयोग में लाया जा सके। इस सिद्ध प्रौद्योगिकी को ए एन-32 वायुयान जैसे अन्य परिवहन जहाजों के मुख्य तथा नोज व्हील टायरों के लिए भी प्रयोग में लाया जा रहा है।

वायुयान के टायरों में प्रयोग में लाई जाने वाली ट्यूबें

टायर तथा ट्यूब का सही मिलान सुनिश्चित हो, इसके दृष्टिगत डी आर डी ओ ने आई एल-76/78 ट्यूबों के स्वदेश में उत्पादन की प्रक्रिया को शीघ्रतापूर्वक आगे बढ़ाया है। वायुयान के टायरों में प्रयोग में लाई जाने वाली ट्यूबों को विकसित करने तथा उनका परीक्षण करने के लिए मेडक स्थित मैसर्स अग्रवाल रबर्स लिमिटेड (ए आर एल) नामक कंपनी आगे आई। ऑटोमोबाइल में प्रयोग में लाए जाने वाले इन्फ्लेशन वॉल्व का विनिर्माण करने वाली मैसूर की एक निजी कंपनी मैसर्स ट्राइटॉन को वायुयान के टायरों में प्रयोग में लाई जाने वाली ट्यूबों के लिए इन्फ्लेशन वॉल्व विकसित करने का काम सौंपा गया। अब ये ट्यूबें विकसित की जा चुकी हैं तथा इनका प्रयोग में लाए जाने से पूर्व ग्राउंड तथा फ्लाइट परीक्षण किया जा चुका है एवं प्रयोग हेतु स्वीकृति प्रदान की जा चुकी है।

मैसर्स ए आर एल ने चेतक, चीता, ए एल एच, एल सी एच तथा आई एल-76/78, ए एन-32 एवं यू ए वी (हेरॉन, सर्चर) के लिए ट्यूबें विकसित की हैं। मैसर्स ए आर एल अब चेतक हेलिकॉप्टर (2.5 टी) से लेकर आई एल - 76/78 (210 टी) तक के संपूर्ण प्रकार के वायुयानों के लिए ट्यूबों का उत्पादन करने में सक्षम है। विमानन हेतु प्रयुक्त ट्यूबें "ऐरो मारुति" के नाम से जानी जाती हैं।



प्रौद्योगिकी विशेष

निजी उद्योग के संयुक्त प्रयासों तथा साथ ही सेमीलेक (डी आर डी ओ) के तकनीकी मार्गदर्शन के फलस्वरूप भारत सैन्य विमानों में प्रयुक्त टायरों तथा ट्यूबों के क्षेत्र में आत्म निर्भरता के मार्ग पर अग्रसर है। एम आर एफ द्वारा मेडक में एक विशिष्ट निजी विमानन टायर विनिर्माण यूनिट स्थापित किए जाने तथा साथ ही चेन्नई में डायनामोमीटर परीक्षण सुविधा स्थापित होने से देश में विमानन टायर उद्योग अब एक वास्तविकता बन चुका है। डी आर डी ओ द्वारा "मेक इन इंडिया" पर बल दिए

जाने तथा निरंतर अनुवर्ती कार्रवाई जारी रखने से भारत विमानन टायरों के क्षेत्र में आत्म निर्भरता के मार्ग पर आगे बढ़ रहा है।

वर्ष 2017-18 तक भारत विश्व में अन्य मित्र देशों को सैन्य वायुयानों में प्रयोग में लाए जाने वाले टायरों का निर्यात करने की स्थिति में होगा। एम आर एफ द्वारा इन टायरों की आपूर्ति से राजकोषीय बचत में उल्लेखनीय वृद्धि होगी क्योंकि ये टायर भारतीय वायु सेना द्वारा प्रयोग में लाए जाने के लिए देश में बाहर के देशों से मंगाए जाने वाले टायरों की तुलना में 30-40 प्रतिशत तक कम मूल्य के हो सकते हैं।



आई एल 76/78 इन्फ्लेटेड (स्फीत) ट्यूब (मैसर्स ए आर एल)



इन्प्लेशन वॉल्व – (मैसर्स ट्राइटॉन)

डी आर डी ओ मोनोग्राफ श्रृंखला

धातु स्वरूपण तकनीक : एक छिपा खजाना (इन्वेस्टमेंट कास्टिंग : ए ट्रेजर ट्रोव)

ए एम श्री रामामूर्ति, 2015

इस मोनोग्राफ में रक्षा धातुकर्मीय अनुसंधान प्रयोगशाला (डी एम आर एल) में पिछले तीन दशकों की अवधि के दौरान असंख्य वैज्ञानिकों के सम्मिलित अनुसंधान प्रयासों के फलस्वरूप स्वदेश में विकसित की गई इस अत्यधिक विशिष्ट प्रौद्योगिकी का विस्तृत विवरण प्रस्तुत करने का प्रयास किया गया है। इस मोनोग्राफ में ऐसे अनेक नवोन्मेषी अनुसंधान क्रियाकलापों का उल्लेख किया गया है जिनके कारण प्रमुख/महत्वपूर्ण उपकरणों तथा उपस्करों को स्वदेश में अभिकल्पित तथा संविरचित करने के लिए मार्ग प्रशस्त हो सका तथा विकसित की गई प्रौद्योगिकियां अत्यधिक उपयोगी तथा उच्च स्तरीय आत्म विश्वास को प्राप्त करने में सहायक सिद्ध हुईं।

मूल्य : 1300 रुपए/60 डालर/40 पाउंड

मुख्य सम्पादक
गोपाल भूषण

सह मुख्य सम्पादक
सुमति शर्मा

सम्पादक
फूलदीप कुमार

सह सम्पादक
अनिल कुमार शर्मा

मुद्रण
एस के गुप्ता
हंस कुमार

विपणन
तपेश सिन्हा
आर पी सिंह

श्री गोपाल भूषण, निदेशक, डेसीडॉक द्वारा डी आर डी ओ की ओर से मुद्रित एवं प्रकाशित

प्रकाशक : डेसीडॉक, मेटकॉफ हाउस, दिल्ली-110054, दूरभाष : 011-23812252

फैक्स : 011-23819151, ई-मेल : director@desidoc.drdo.in