आंतरिक दहन इंजन की ईंधन दक्षता में सुधार

drishtiias.com/hindi/printpdf/improve-fuel-efficiency-of-internal-combustion-engine

प्रीलिम्स के लिये:

इंटरनेशनल एडवांस्ड सेंटर फॉर पाउडर मेटलर्जी एंड न्यू मटेरियल्स, अल्ट्राफास्ट लेज़रसरफेस टेक्सचरिंग तकनीक

मेन्स के लिये:

अल्ट्राफास्ट लेज़रसरफेस टेक्सचरिंग तकनीक से संबंधित मुद्दे

चर्चा में क्यों?

हाल ही में 'इंटरनेशनल एडवांस्ड सेंटर फॉर पाउडर मेटलर्जी एंड न्यू मटेरियल्स' (International Advanced Centre for Powder Metallurgy & New Materials-ARCI) ने एक 'अल्ट्राफास्ट लेज़रसरफेस टेक्सचरिंग' (Ultrafast Laser Surface Texturing) तकनीक विकसित की है।

प्रमुख बिंदु:

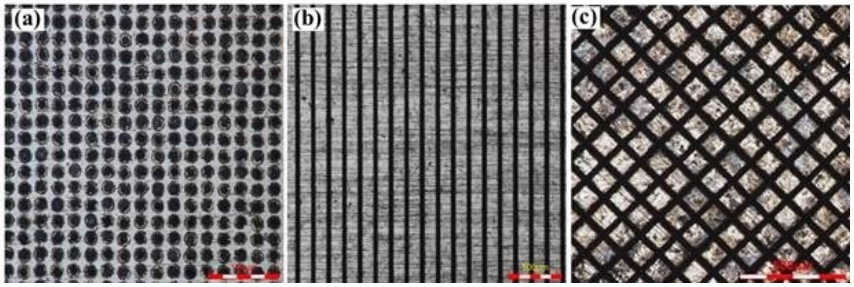
- अल्ट्राफास्ट लेज़रसरफेस टेक्सचरिंग तकनीक से आंतरिक दहन इंजनों की ईंधन दक्षता में सुधार किया जा सकता है।
- माइक्रो-सरफेस टेक्सचर (Micro Surface Texture) के आकार, बनावट और घनत्व को सटीक नियंत्रण प्रदान करने वाली लेज़रसरफेस माइक्रो-टेक्सचरिंग तकनीक घर्षण और घिसाव पर प्रभावशाली रूप से नियंत्रण बनाती है

अल्ट्राफास्ट लेज़र सरफेस टेक्सचरिंग तकनीक

(Ultrafast Laser Surface Texturing Technology) के बारे में:

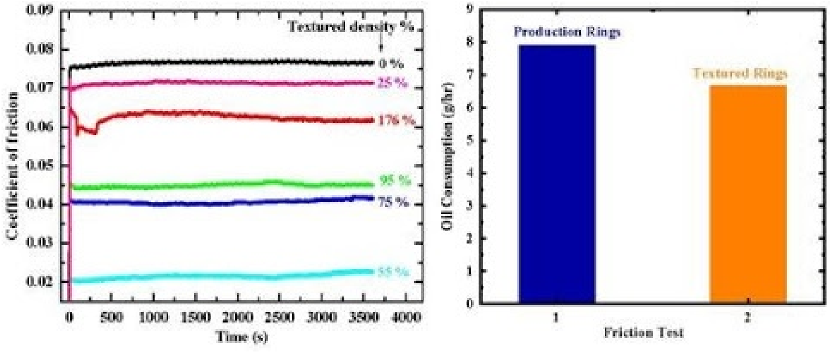
- **इस तकनीक में, एक स्पंदित लेज़र बीम के माध्यम से बेहद नियंत्रित तरीके सेवस्तुओं की सतह पर सूक्ष्म-गर्तिका अथवा खांचे (Micro-Dimples or Grooves) का निर्माण किया जाता है।**
- इस तरह के सतह ड्राई स्लाइडिंग की स्थिति में और तेल की आपूर्ति (स्नेहक टंकी) को बढ़ाने जैसे प्रभावों को भी नियंत्रित करने के साथ ही यह घर्षण गुणांक को कम करते हुए घिसने की दर को भी कम करता है।

- **सतहों का बनावट:**
- इन सतहों पर आकृति का निर्माण 100 एफएस पल्स ड्यूरेशन लेज़र(Fs Pulse Duration Laser) का उपयोग करते हुए ऑटोमोटिव आंतरिक दहन इंजन पुर्जों, पिस्टन रिंग्स और सिलेंडर लाइनर्स पर किया गया था।
- लेज़रबीम के माध्यम से लगभग 5-10 µm गहरी और 10-20 µm व्यास की सूक्ष्म-गर्तिका को नियमित पैटर्न का उपयोग करते हुए बनाया गया है।
- वस्तुओं की सतह पर सूक्ष्म-गर्तिका अथवा खाँचे के निर्माण से सतह स्थलाकृति में परिवर्तन होता है जो अतिरिक्त हाइड्रोडाइनामिक दबाव (Hydrodynamic Pressure) उत्पन्न करता है, जिससे सतहों की भार-वहन क्षमता बढ़ जाती है।



चित्र 1: फैमटोसैकेंड लेज़रसरफेस टेक्सचरिंग (क) डिम्पल्स (Dimples) (ख) ग्रूब्स (Grooves) (ग) क्रास-हैचिस (Cross-Hatches)

- निर्मित किये गए सतह का शीतलक और स्नेहन तेल के विभिन्न गति और तापमान के तहत इंजन रिंग में परीक्षण किया गया।
- परिणामस्वरूप पिस्टन रिंग्स पर निर्मित किये गए सतह के उपयोग से स्नेहक ईंधन की खपत में 16% की कमी आई एवं 10 घंटे की ल्यूब ऑयल (Lube Oil) खपत परीक्षण से पता चलता है कि रिंग्स के सतह पर लगने वाले घर्षण में भी काफी कमी हुई है।



चित्र 2: (क) विभिन्न टेक्सचर्ड सैम्पल्स का बॉल-ऑन-डिस्क परीक्षण (ख) टेक्सचर्ड पिस्टन रिंग्स का इंजन परीक्षण

- अल्ट्राफास्ट लेज़रवैक्यूम रहित स्थितियों के बिना ही माइक्रो अथवा नैनो विशेषताओं का निर्माण करती है।
- इसकी विशेषताएँ विवर्तन-सीमित लेज़रफोकल स्पॉट व्यास (diffraction-limited laser focal spot diamete) की तुलना में छोटी है।

इंटरनेशनल एडवांस्ड सेंटर फॉर पाउडर मेटलर्जी एंड न्यू मटेरियल्स

(International Advanced Centre for Powder Metallurgy & New Materials):

- वर्ष 1997 में स्थापित इंटरनेशनल एडवांस्ड रिसर्च सेंटर फॉर पाउडर मेटलर्जी एंड न्यू मैटेरियल्स, विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (Department of Science and Technology-DST) का एक स्वायत्त अनुसंधान और विकास केंद्र है।
- इसका मुख्यालय हैदराबाद में स्थित है एवं परिचालन संबंधी कार्य चेन्नई और गुरुग्राम में होते हैं।
- **ARCI का उद्देश्य:**
  - उच्च गुणवता वाले पदार्थों की खोज।
  - भारतीय उद्योग में प्रौद्योगिकी का स्थानांतरण करना।

स्रोत: पीआईबी