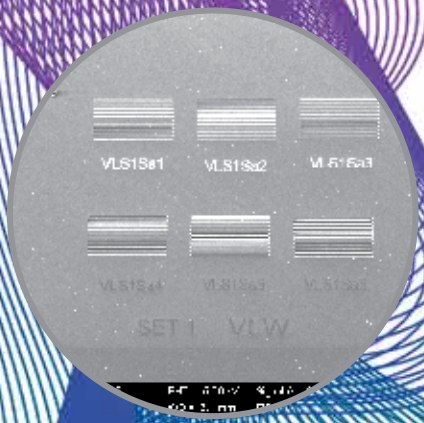
वार्षिक रिपोर्ट

Annual Report

2019-20



केन्द्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान

तुमकुर रोड़, बेंगलूरू- 560022

Central Manufacturing Technology Institute

Tumkur Road, Bengaluru - 560 022

Technology Profile

Release 2.0

> "An Institution striving to excel in serving & to help Industries to achieve technological excellence and stimulate economic growth"

What CMTI would offer ??

CMTI is an Autonomous R&D Institute under the department of Heavy Industry, Ministry of Heavy Industries and Public Enterprises, Government of India. CMTI has evolved as a Centre of Excellence for Machine Tool and manufacturing process development; developed special purpose machines for various needs and significantly assisted MSMEs by providing high value added services. The in-House capabilities cover the entire product development cycle viz., ideation, design, manufacturing, testing of pilot plants, and system integration in related areas. CMTI undertakes research, develop process Technologies and machines, trains manpower and deploys the solutions to Industrial applications.

The domains include Ultra-precision machine tools, special purpose machines and equipment, Sensors and machine controls, Textile machineries, Smart manufacturing and Industry 4.0 enabled technologies, additive and other special manufacturing processes, precision metrology, aircraft LRUs including test rigs development & qualifications, skilling and re-skilling systems, technology transfer and Incubation.

Around 50 technologies developed over the years have been identified which are ready for commercialisation as Technology Profile release 1.0 (Key Technologies) and Technology Profile release 2.0 (Small innovative products), which were released in 2018 & 2020 respectively.

Technology transfer/supply of the technology would include Technology Licensing, Handholding till the licensee organisation commercialise the technology in the market, start-ups incubation and customization.

MADE - IN - INDIA

Ultra-Precision
Air Bearing Spindle
— Nanospin AIM 80

Twin Screw Gearbox

Air Bearing Rotary Stage

Battery Operated Hydraulic
Power Pack to Charge
Fighter Aircraft
Brake Accumulator

ANNUAL REPORT

2019 - 2020

Central Manufacturing Technology Institute

Tumkur Road, Bengaluru - 560022, India

CONTENTS

- Directors' Report 5
- Members of Governing Council of CMTI 6
- Members of RAB of CMTI 8
- CMTI India's Pride 9
- CMTI Endeavours 11
- CMTI Performance 12
- Patents/Research Papers/Copyrights 13
- Research Papers 14
- Products and Technologies Developed 17
- Major Projects Delivered 18
- Important Events 20
- Ongoing Sponsored R&D Projects 22
- Ongoing Plan Projects 30
- Plan Projects Proposed 31
- MoU and Collaborations 32
- Value Added Laboratory Services 33
- New Facilities Created 40
- HR Activities 41
- Business Promotion Activities 45
- Official Language Related Activities 46
- Gallery of other Events 47
- Audited Statements of Accounts 49
- Annual Accounts Statements 51
- Users of Cmti Services 62
- Staff Position 63
- CMTI Members 64

PURPOSE

- To Support Industries to Achieve Excellence in Technology and Stimulate Economic Growth

MISSION

We will

- Achieve Technological Leadership
- Achieve Excellence in Quality of Products and Service
- Establish a Dynamic, flexible and result oriented organizational structure
- Achieve organizational excellence through transparent, professional management system
- Achieve financial self-sufficiency
- Train, Motivate and provide Growth oriented environment to employees

VISION

We believe in

- Our people being our Greatest Assets
- Mutual trust Building
- Open Mind-ness
- Effective and Open Communications
- Team Work and Team Spirit
- Participative, Co-operative Work Culture
- Passion for Quality
- Attention to Detail
- Optimal use of Resources
- Prompt Response to Customer Needs

Directors' Report

Central Manufacturing Technology Institute (CMTI) is an Autonomous R&D Institute under the Ministry of Heavy Industries and Public Enterprises, Department of Heavy Industry, Government of India. Over the years CMTI evolved as Centre of Excellence for Machine Tool and Manufacturing Process Development; developed special purpose machines for various needs and significantly assisted MSMEs by providing high value added services. This has been possible with in-house capabilities covering the entire product development cycle viz., ideation, design, manufacturing, testing of pilot plants, and system integration in related areas. Today, CMTI undertakes research, develop process technologies and machines, train manpower and deploy the solutions to applications. The focused domains include Ultra-precision machine tools, Special purpose machines, Sensors and machine controls, Textile machineries, Smart manufacturing and Industry-4.0 enabled technologies, Additive and other special manufacturing processes, Precision Metrology, Aircrafts LRUs including test rigs development & qualifications, Skilling and Re-skilling (experienced learning). There are about 35 technologies which are ready for licensing to industrial use and to manufacture in multiple. CMTI also hand holds the technology licensee and the start-ups through incubation/consultancy, until commercialization of acquired technology.

During 2019-20, CMTI has successfully developed 5 planetary mixing machines of various capacities for different customers. The High speed shuttle-less rapier loom developed by CMTI has been successfully tested for waiving range of cotton and polyester yarns. Sensor Technology development facility and Nano manufacturing facilities having 16 clean room facilities have been created. CMTI in its endeavour to develop smart machines has developed smart ultra-precision diamond turning machine built in with several intelligent features. Under the ageis of ***'Smarth Bharath Udyog Platform 4.0'*** scheme of DHI, Govt. of India, CMTI is establishing ***"Smart Manufacturing Development and Demonstration Cell"*** with the consortia of six industries. While Smart Factory is being established, 11 IIoT solutions relevant to metal cutting industries have been already developed for the benefits of MSMEs. Further, CMTI has contributed significantly towards LESA actuators indigenous efforts of Aeronautical Development Agency (ADA). CMTI has designed test rigs and established the protocols for three categories of LESA actuators. These have been successfully handover to ADA on 16th August 2019. The LESA actuators developed indigenously for LCA-TEJAS aircraft have been undergone successful flight test at supersonic speed on 28th May 2020.

CMTI while developing range industrial machines and providing value added technical services to our customers, continuously striving hard towards generating new knowledge generation and development novel products. In 2019-20, CMTI has published 38 research publications which are the highest in any single year. Similarly, 26 sponsored R&D projects have been completed and 29 new sponsored R&D projects have been taken up. Our laboratory services to the industries and other stakeholders are well received by our customers. During 2019-20, we have reached a record highest ever in terms of revenue generation and number of customers that CMTI provided technological solutions.

CMTI activities have been reoriented and consolidated towards pursuing outcome based research. Lot of emphasize has been made towards technology development in selected areas of machining science and technology, machines/ system developments and allied areas that delivers the technological solutions. The Institute is committed to move ahead in our journey by harnessing science and technology know-how in the machine and manufacturing science to develop practical solutions to industries leading to technological self-reliance in the country.

Best Regards,

Yours Sincerely,
Dr. Nagahanumaiah

Members of Governing Council of CMTI

(As on 31-03-2020)

PRESIDENT

Dr. V. K. Saraswat
Member NITI Aayog,
Sansad Marg,
New Delhi - 110 001

VICE PRESIDENT

Shri Sanjay Kirloskar
Vice President, GC, CMTI &
Chairman, Managing Director,
Kirloskar Brothers Limited,
Yamuna, Survey No.98,
3/7 Baner Road, Pune - 411 045

MEMBERS

Shri Arun Goel
Secretary
Department of Heavy Industry, GoI,
Ministry of Heavy Industries & Public Enterprises,
Udyog Bhavan,
New Delhi - 110 001

Shri Shashank Priya
Additional Secretary & Financial Adviser
Department of Heavy Industry,
Ministry of Heavy Industries & Public Enterprises, GoI
Udyog Bhavan, New Delhi - 110 001

Dr. Arun Kumar Panda
Secretary,
Ministry of Micro, Small & Medium Enterprises,
Udyog Bhavan, Rafi Marg,
New Delhi - 110 001

Ms. Anna Roy
Adviser (DM & A, Industry),
GoI, NITI Aayog,
Sansad Marg,
New Delhi - 110 001

Dr. Milind Kulkarni
Scientist-G
Department of Science & Technology,
Ministry of Science & Technology, GoI,
Technology Bhavan, New Mehrauli Road,
New Delhi - 110 016

Shri Indradev Babu
President,
IMTMA,
Bengaluru International Exhibition Centre (BIEC),
10th Mile, Tumkur Road, Bengaluru - 562 123

Shri Vikram S. Kirloskar
President,
Confederation of Indian Industry,
The Mantosh Sondhi Centre, 23, Institutional Area,
Lodi Road, New Delhi - 110 003

Dr. K. Sivan
Chairman-ISRO,
Chairman-Space Commission & Secretary-Dept. of Space,
Indian Space Research Organization (ISRO),
Antariksh Bhavan, New BEL Road,
Bengaluru - 560 231

Dr. R. K. Tyagi
Hon. Mentor Director,
Defence Innovators & Industry Association,
Former Chairman, Hindustan Aeronautics Limited
A-71, Sector 93B, Behind Mothers Pride School,
Noida - 201 304

Shri R. Madhavan
Chairman & Managing Director,
Hindustan Aeronautics Ltd.
No. 15/1, Cubbon Road, P B No. 5150,
Bengaluru - 560 001

Shri Gaurav Gupta
Additional Chief Secretary
Commerce & Industries Department,
Government of Karnataka. 107,
1st Floor, Vikasa Soudha,
Bengaluru - 560 001

Shri Milind Vijay Kawale
Founder Partner
MVK Ventures Company Pvt Ltd.,
No. 89/1, Matru Mandira, T. Nagar,
M. G. Road, Goregon (West),
Mumbai, Maharashtra - 400 062

Shri Bhavesh Jindal
Promoter, BC Jindal Group,
Plot No. 12, Sector B-1, Local Shopping Complex,
Vasanth Kunj, New Delhi - 110 070

Shri Shriram Khare
Managing Partner, Rupal Chemicals, Nirmiti Bunglow,
Pag Naka, Goa Highway, Chiplun Talulk, Dist. Ratnagiri,
Chiplun - 415 605 Maharashtra

Shri Kaustubh Shukla
COO, IP Division, M/s Godrej & Boyce Mfg Co Ltd.,
Plant 7, Pirojshanagar, Vikhroli,
Mumbai - 400 079

Shri S. G. Shirgurkar
Managing Director,
ACE Designers Ltd., Plot No. 7 & 8,
2nd Main, 2nd Phase, Peenya Industrial Area,
Bengaluru - 560 058

Dr. Nagahanumaiah
Director & Secretary, CMTI Governing Council
Central Manufacturing Technology Institute (CMTI),
Tumkur Road, Bengaluru - 560 022

PERMANENT INVITEES

Prof. P. Radhakrishnan
Chairman,
Research Advisory Board - CMTI & Director,
Nanotech Research Facility,
PSG Institute of Advanced Studies, PSG Tech Campus,
Peelamedu, Coimbatore - 641 004

Shri Prashanth Guru Srinivas
Founder Director,
Catalytic Think Tank Forum,
#92, Ground Floor, D'Costa Square,
Cook Town, Bangalore - 560 084

Members of RAB of CMTI
(As on 31-03-2020)

CHAIRMAN

Prof. P. Radhakrishnan
Director,
Nanotech Research Facility
PSG Institute of Advanced Studies,
PSG Tech Campus, Peelamedu
Coimbatore - 641 004

MEMBERS

Shri Jitendra J Jadhav
Director
National Aerospace Laboratories,
Bengaluru - 560 017

Dr. K. Selvaraju
Secretary General,
The Southern India Mills' Association, Coimbatore - 641 018

Shri P. J. Mohanram
Senior Advisor,
Indian Machine Tools Manufacturers Asscn (IMTMA),
Bengaluru - 562 123

Dr. Ramagopal V Sarepaka
Sr. Vice President - DTM & IR Optics,
Optics & Allied Engineering Pvt Ltd,
Bengaluru - 560 099

Shri R. Venkateswaran
Engineer - G,
Laboratory for Electro - Optics Systems (LEOS),
Bengaluru - 560 058

Shri M. Z. Siddique
Director,
Gas Turbine Research Establishment,
Bengaluru - 560 093

Shri R. S. Yadav
Special Officer on Duty,
BARC Director, RPG (Retired),
Mumbai - 400 085

Prof. Gurumoorthy
Centre for Product Design and Manufacturing, Indian Institute of Science, Bengaluru - 560 012

Prof. M. M. Nayak
Visiting Professor, CeNSE
Centre for Nano Science & Engineering (CeNSE),
Indian Institute of Science,
Bengaluru - 560 012

Prof. Soumyo Mukherji
Department of Biosciences and Bioengineering,
Indian Institute of Technology,
Bombay, Mumbai - 400 076

Prof. N. Venkata Reddy
Mechanical & Aerospace Engineering.
Indian Institute of Technology,
Hyderabad, Medak,
Telangana - 502 285

Dr. S. K. Kanungo
Director,
LVPO Indian Space Research Organization, Bengaluru - 560 231

Shri Navalgundkar Dattatraya S
Engineer & Business Leader
Kanchanganga Society,
Pune - 411 037

Dr. Nagahanumaiah
Director
Central Manufacturing Technology Institute (CMTI), Bengaluru - 560 022

Shri Prakash Vinod
(Member Secretary - RAB)
Sc-F & Centre Head - SMPM
Central Manufacturing Technology Institute (CMTI), Bengaluru - 560 022

INVITEES

Smt. S. Usha
Joint Director
Central Manufacturing Technology Institute (CMTI),
Bengaluru - 560 022

Dr. N. Balashanmugam
Joint Director
Central Manufacturing Technology Institute (CMTI),
Bengaluru - 560 022

Shri B. R. Mohanraj
Joint Director
Central Manufacturing Technology Institute (CMTI),
Bengaluru - 560 022

CMTI
India's Pride

CMTI's endeavour to build world class applied R&D institution is motivated by Atmanirbhar Bharat of Government of India. CMTI is an R & D organization focusing its efforts mainly on developing technology intensive products, machines, subsystems, process technologies and providing value added services for manufacturing technology growth in the country. What and How CMTI would contribute in realizing self-reliance in selected areas of machine and manufacturing science includes the following.

- **Technological solutions from TRL 3 - TRL 8 in the areas to manufacturing of engineering metal products.**
  - ***Design and special purpose machines (SPMs) and automation systems to enhance shop floor productivity***: CMTI would design and develop almost all sorts of machines and SPMs to meet the defined manufacturing requirements
  - ***Implementation of Smart Manufacturing (Industry 4.0) enabled technologies***
    - Converting legacy machines into smart machines.
    - Converting existing CNC machine shops into smart machine shop.
    - Intelligent machining processes (Self-learning Apps./Kits, In-situ trouble shooting digital advisory the machining errors in situ to ensure reduction in rejection).
    - Establishing full pledged Smart Factories - We could undertake this work as turn-key projects. Here CMTI would use its own technologies developed under SMDDC (DHI sponsored CEFC as well as imported technologies.
    - Design and development of smart and intelligent machines.
    - Indigenous design of various smart systems, hand held devices and sensors including system integration.
- **Value Added technical services in various domains of manufacturing:** CMTI is housed with state of the art equipments and instruments. We would provide several laboratory services.
  - ***Machine Tool and its aggregates:*** Machine (qualification) performance test, Safety, Vibration and Noise.
  - ***Measurement and Calibration:*** CMTI is NABL certified lab. We would provide high-end services like laser interferometry and calibration of masters used in metrology labs.
  - ***Re-engineering of high - value replacement components and subsystems***: Metal based additive manufacturing (3D-Printing) services could be availed from CMTI for replacement and reconditioning of high-value components.
  - ***Aerospace Qualification Tests:*** Aerospace Lab. at CMTI undertakes qualification test including design of test rigs. We would like to provide these services and if GoK is providing the opportunity CMTI could establish the CFC with Indigenous developed test rigs at upcoming Aerospace park.
  - ***Material Testing and Metallurgical tests:*** Various test services including the implementation of better quality management systems and standards are available at CMTI.

- ***Nano-Manufacturing and Nanomaterial Characterization Services:***
    - ***Nano-manufacturing:*** CMTI could create a features as small as 8 nanometers over metals;
    - ***Nanomaterial characterization:*** All most all the facilities for nanomaterials and surface characterization required are installed at CMTI. We are already offering these services with 25% discounted rates to academia and Agency like RDSO have recognized CMTI as certifying agency for their supply chains.

- **Skilling and Re-skilling:**
    - ***Training Programs:*** 55 training programs (2 - 5 days) annually for working professionals; about 25 corporate training programs of 15 - 30 days duration
    - ***Active learning workshops for Engineering Students:*** CMTI would develop customized programs to teach the practical skills while they are at engineering schools. This is grossly missing in many of the engineering schools. GOK must do something towards this, CMTI would like to extend the support in this regard.
    - ***Finishing Schools:*** CMTI is planning to start 3 - 6 months finishing schools for passing-out engineering students to make them industry employable manpower. GoK / Industrial clusters could sponsor the trainees.
    - ***Summer Internships:*** CMTI has already started summer internships offering annually 100 internships of 2 months. If GoK interested to sponsor these interns and make the dedicated programs to impart active learning.
    - ***Design of On-line self-learning courses for MSME workforce:*** These programs are primarily focused on self-learning, troubleshooting advisories related to smart manufacturing.

CMTI Endeavours

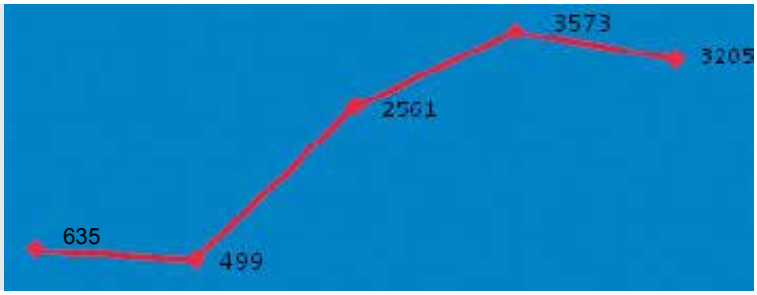
The strategy to have multiple centres of excellences across - Machine Tools, Special Purpose Machines, Smart Manufacturing, Micro and Nano Manufacturing, Additive Manufacturing and special manufacturing processes, laboratory services has led to CMTI's journey of transformation from a company that was doing many activities to focused activities with pioneering leadership in applied R & D activities.

8 Centres of Excellence

CMTI Organization Structure

- Centre for Machine Tools and Special Purpose Machines (C-SPM)
- Centre for Sensor, Vision Technology & Controls (C-SVTC)
- Centre for Smart Mfg., Precision Machine Tools and Aggregates (C-SMPM)
- Centre for Additive & Special Manufacturing Processes
- Centre for Micro and Nano Mfg. and Metrology (C-MNTM)
- Centre for Business Development & Support Services (C-BDSS)
- Centre for Skill Development (C-AEAMT)
- Centre for Planning, Admin, Finance and Engineering Services (C-PAFE)

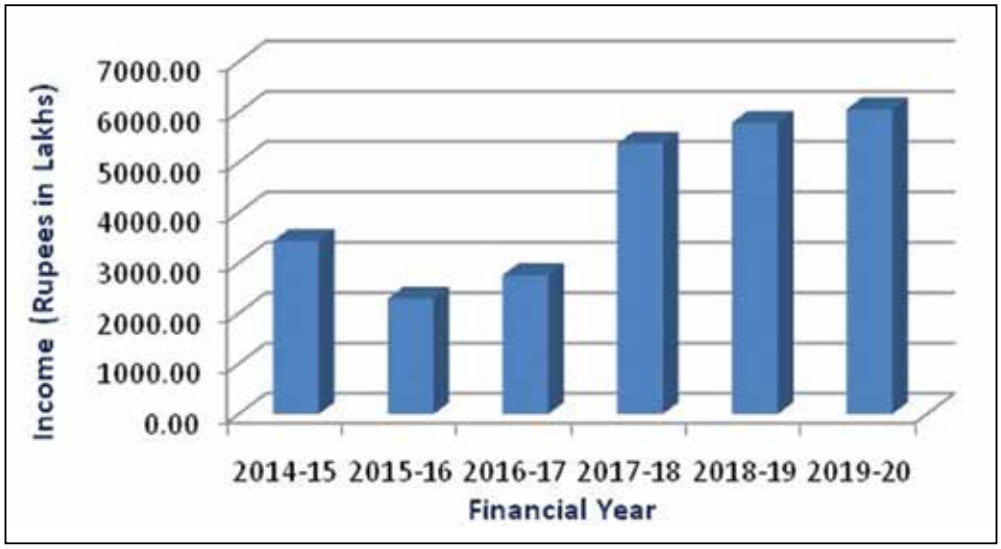
CMTI Performance



CMTI pioneers in cutting-edge Machines and Manufacturing Processes technologies that deliver competitive solutions to meet India's manufacturing needs

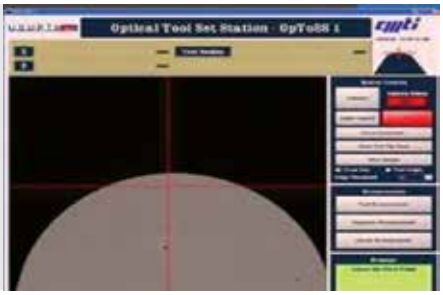
Income (lakhs)	Projects & Services	DHI Grant	Other Income	Increase/(decrease)in WIP
₹ 6053	₹ 4006	₹ 1900	₹ 658	(₹ 511)

Expenditure (lakhs)	Stores & Spare	Establishment	Administrative	Depreciation
₹ 6003	₹ 1390	₹ 2688	₹ 691	₹ 1234



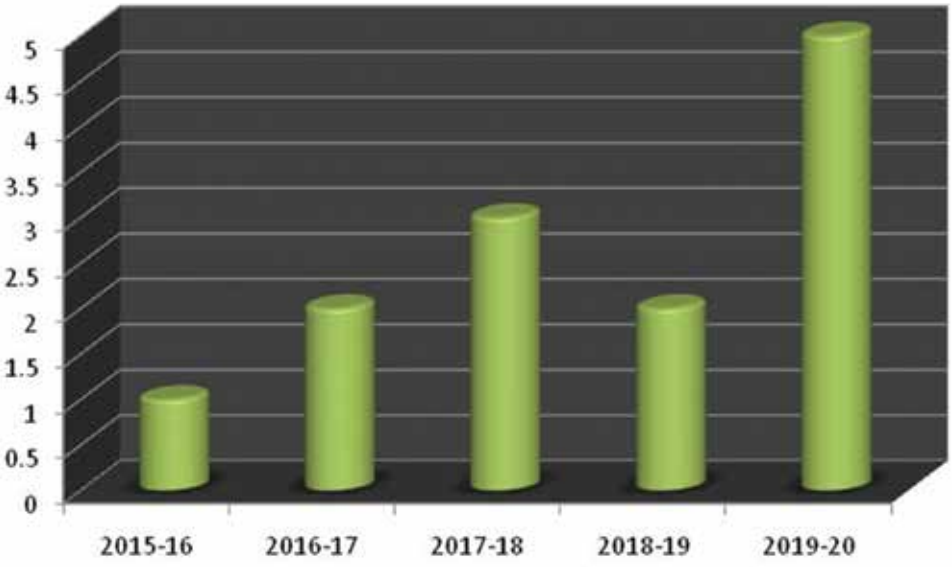
Number of Products, Machines & Technologies:	12
Number of Research Publications:	38
Number of Patents and Trademarks Filed:	04
Number of Sponsored Projects Completed:	26
Number of New Sponsored Projects Initiated:	29

Patents/Research Papers/Copyrights



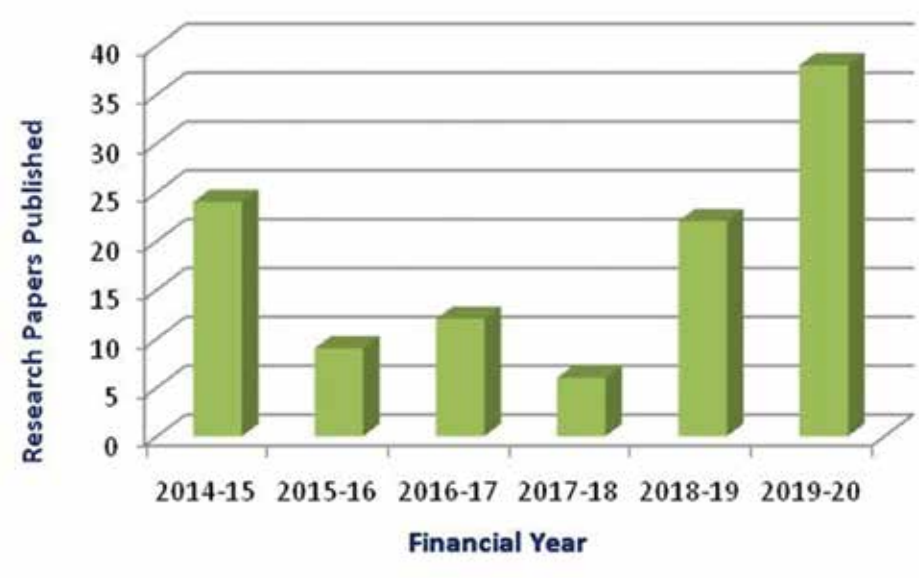
Number of Patents / Trademarks (2019-20)

4



Number of New Research Papers (2019-20)

38



MTT
Manufacturing Technology Today
ISSN: 0972-7396

The following papers were presented by CMTI in various journals, national and international conferences.

1. Aggarwal, A., Chouhan, A., Patel, S., Yadav, D.K., Vinod, A.R., Gokuldoss, P.K., & Gurao, N. (2020). Role of impinging powder particles on melt pool hydrodynamics, thermal behaviour and microstructure in laser-assisted DED process: A particle-scale DEM – CFD – CA approach. International Journal of Heat and Mass Transfer , 158.
2. Anantha Padmanabha, K. M., Nidagalkar, Vijay., Mohanraj, B. R., & Mansur, S.V. (2019). Twin screw continuous mixer for processing of composite prolellant. 12th International High Energy Materials Conference & Exhibit. Chennai: HEMRL.
3. Arjita Das., Shikha Ambastha., Sourav Halder., Sudip Samanta., & Nagahanumaiah. (2019). A novel methodology for spark gap monitoring in Micro-EDM using optical fiber Bragg grating. IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, 69(7), 4387-4394.
4. Arjita Das., Shikha Ambastha., Sourav Halder., Sudip Samanta., Nagahanumaiah. (2019). Fibre bragg grating sensors for measuring spark gap in Micro-EDM in real-time. Manufacturing Technology Today, 18(7).
5. Arun Christopher T., Harikrishna S. Thota. (NA). Micro 3D Fabrication of Ceramic Components using Projection Microstereolithography technique. (In Print)
6. Avadhani, S. S., Srinivasa Rao, C., & Kumara, C.J. (2019). Design of fixture for hard chromium plating on internal of hollow cylinder open at one end and with restricted opening at the other end with L/D ration more than four. Manufacturing Technology Today, 18 (03), 3-4.
7. Chaileshwar, R.D., Ravi Sankar Mamilla., & Sunil Magadum. (2020). A Brief Review on Laser Surface Texturing of Biomaterials for Cell Culture Applications, National Conference on Microsystems Technologies (NCMST-2020). Bangalore: CMTI.
8. Debajyoti Ray., Asit Baran Puri., & Nagahanumaiah. (2019). Investigation on Cutting Forces and Surface Finish in Mechanical Micro Milling of Zr-Based Bulk Metallic Glass. Journal of Advanced Manufacturing Systems, 18(1), 113-132. https://doi.org/10.1142/S0219686719500069
9. Debajyoti Ray., Asit Baran Puri., & Nagahanumaiah. (2019). An experimental investigation on the formation of burrs in micro milling of Zr-based amorphous bulk metallic glass. International Journal of Materials and Product Technology, 59(2), 140-171. https://doi.org/10.1504/IJMPT.2019.102633
10. Debajyoti Ray., Asit Baran Puri., Nagahanumaiah., & Saurav Halder. (2019). Modelling of Top Burr Formation in Micro End Milling of Zr-based Bulk Metallic Glass. ASME, Journal of Micro- and Nano-Manufacturing, 7(4), 041004/1-041004/12. https://doi.org/10.1115/1.4045093
11. Debajyoti Ray., Asit Baran Puri., & Nagahanumaiah. (2020). Experimental analysis on the quality aspects of micro-channels in mechanical micro milling of Zr-based bulk metallic glass. Measurement, 158(1),107622/1-107622/14. https://doi.org/10.1016/j.measurement.2020.107622
12. Debajyoti Ray., Asit Baran Puri., Nagahanumaiah., & Saurav Halder (2020). Analysis on specific cutting energy in micro milling of bulk metallic glass. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 108(1), 245-261. https://doi.org/10. 1007/s00170-020-05355-1.

13. Debajyoti Ray., Asit Baran Puri., Nagahanumaiah., & Saurav Halder. (2020). Mechanistic modelling of dynamic cutting forces in micro end milling of Zr-based bulk metallic glass. International Journal of Machining and Machinability of Materials (In Print).

14. Deepa, R., Kavitha, V. (2020). IOT Enabled Part Quality Check Using Vision. International Journal of Imaging & Robotics (ISSN 2231-525X), 20(01), 44-52.

15. Girish Kumar. (2019). Prediction of Onset of Bearing Failures in Rotating Machines by Infrared Thermography-An Industrial Case Study. National Conference on Condition Monitoring. Guntur. KL University.

16. Hemant Kumar Singh., Balaji Subramanian., Kusuma N., Harsha S. (2020). Parametric optimization and analysis of pressure sensor chip membrane using design of experiments (DoE)", National conference on Microsystems Technologies – 2020. Bangalore: CMTI.

17. Ishan Anand Singh., Gopikrishna, S., Narendra Reddy T., & Prakash Vinod. (2020). Freeform Machining of Ophthalmic toric lens mould using fast tool servo assisted Ultra Precision Diamond Turning Process. Paper accepted for publication: Journal of Micromanufacturing.

18. Karthik, M.S., Raju, V.R., Niranjan Reddy, K. N., Balashanmugam N., & Sankar, M.R. (2020). Cutting parameters optimization for surface roughness during dry hard turning of EN 31 bearing steel using CBN Insert. Materials today: proceedings; DOI:10.1016/j.matpr.2020.02.224.

19. Karthik, M.S., Kuppuswamy Ramesh,. Raju, V.R., Manjunath, M.A., & Balashanmugam, N. (2019). Study on effect of abrasive flow polishing of ball nose end mill on its wear characteristics. International Conference on Precision, Meso, Micro and Nano engineering (COPEN) 2019. Indore: Indian Institute of Technology.

20. Kavithaa, S., L. Rangaraj., & Avadhani S.S. (2019). Significance of interface tailoring in PM Cu/SiC composites for electronics packaging applications. Metallurgical & Materials Transactions A, 50(4), 1902-1913.

21. Kavithaa, S., Salvin George Shaji., & Vijet Bhandiwad. (2020). Electron beam welding of oxide dispersion strengthened 9 Cr martensitic steel-an experimental and theoretical perspective. Material Today: proceedings, 22(4), 2509-2519.

22. Kavithaa, T. S., Sarmistha Dhan, L. Rangaraj & S. S. Avadhani. (2019). Mechanical characterization of PM Cu/SiC composites for aerospace thermal management applications. Proceedings of 2nd International Conference on Advanced Materials and Processes for Defense Applications, ADMAT-2019, 105.

23. Kusuma.N., & Pardyumna J. (2019). **ವಿಮಾನ ಚಕ್ರದ ಮಣಿ ಆಸನ ಒತ್ತಡ ಮಾಪನಕ್ಕಾಗಿ ಪೈಜೊ - ನಿರೋಧಕ ಸೂ.ವಿ.ಯಾಂ.ವ್ಯ ಆಧಾರಿತ ಒತ್ತಡ ಸಂವೇದಕ: ವಿನ್ಯಾಸ, ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಫ್ಯಾಬ್ರಿಕೇಶನ್ ಕ್ರಿಯೆ**. National Conference on Aerospace & Defence Technologies. Bangalore: CSIR NAL.

24. Manjunath, B.N., Vinod, A.R., Abhinav, K., Verma, S.K., Ravi Sankar M. (2020). Optimisation of process parameters for deposition of commonly using directed energy deposition process. 9th International Conference on Materials Processing and Characterization (ICMPC). Mathura: GLA University. [Materials Today: Proceedings, DOI: 10.1016/j.matpr.2020.02.222

25. Manjunath M. A, Murugan A., Prakash Vinod, Balashanmugam N. (2018). Surface roughness improvement by removal of recast layer on Wire Electrical Discharge Machined surface through Abrasive Flow Finishing Machine, Advances. Micro and Nano Manufacturing and Surface Engineering, Lecture Notes on Multidisciplinary Industrial Engineering Springer Nature Singapore Pte Ltd.

26. Manjunath M.A., Prakash Vinod, Balashanmugam N., Sankar M. R. (2020). Abrasive flow finishing for surface roughness improvement of Aluminum propeller: A case Study. 9th International Conference of Materials Processing and Characterization, ICMPC-2020. Materials proceedings.

27. Mayuresh Kagalkar, Harsha Sanjeev, Usha Sundaraman. (2020). Design and fabrication of thin film platinum temperature sensor on silicon wafer". National conference on Microsystems Technologies 2020. Bangalore: CMTI.

28. Muhammed Nabil K.M., Hare Prasaad P., Narendra Reddy T., Prakash Vinod., Senthil Kumar S., & Thangavel, S. (NA). Smart Factories – An Overview" has been presented in National Conference on Smart Manufacturing & Industry 4.0 and also published in Manufacturing Technology Today (MTT). Manufacturing Technology Today (MTT), 18(8). 57-63.
29. Narendra Reddy T., Shanmugaraj V., Prakash Vinod., & Gopi Krishna S. (NA). Real-time Thermal Error Compensation Strategy for Precision Machine tools. Materials Today: Proceedings.
30. Paul Srijan., Nagahanumaiah., & Mitra Souren. (2019). A Study on Porosity in Micro-Selective Laser Sintering of Copper Powder. Manufacturing Technology Today, 18(1), 3-10.
31. Pavan Kumar M. (2019) ಆವರ್ತಕ ಮುಂಗುರುಳು ಆಧಾರಿತ ಮಾಪನ, National Conference on Aerospace & Defence Technologies. Bangalore: CSIR-NAL
32. Prabhat Ranjan., Harsha Sanjeev., Megha Agrawal. (2020). Development of signal conditioning system for Biosensor Applications. National conference on Microsystems Technologies 2020. Bangalroe: CMTI.
33. Pradhan Yogya, M., & Megha Agrawal. (2020). Low temperature Cu-Cu Thermo-compression bonding for Advanced Micro-system Packaging. National conference on Microsystems Technologies – 2020. Bangalore: CMTI.
34. Sarmistha Dhan., Dova Siva Sai Charan., Murugan Angamuthu., & Ashish Varade. (2019). Characterization and analysis of Au-Pd metal alloy thin films deposited by DC sputtering using a Scanning Tunneling Microscope for automobile application. Proceedings of the International Conference on Materials and Manufacturing Methods (3M – 2019), NIT Trichy, 1326-1329.
35. Srinivasa Rao, Champuri., & Prakash, L. (2019). Mechanical and structural characterization of DLC prepared by PECVD technique. Manufacturing Technology Today, 39-41.
36. Sucharita Saha., Arpita Mukherjee., & Nagahanumaiah. (2019). A Review Article on Short Pulse Generator Used For Micro Electric Discharge Machining, Manufacturing Technology Today, 18(12), 3-11.
37. Vinod V. Gumaste. (2019). ಗಣಕೀಕೃತ ಗಣಕ ನಿಯಂತ್ರಕ ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆಗಾಗಿ ತಂತ್ರಾಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿ. National Conference on Aerospace & Defence Technologies. Bangalore: CSIR-NAL
38. Vithun S. N., Narendra Reddy T., Prakash Vinod. (2020). Investigation on Nanoscale Imaging of Gold Sputtered Sample by Scanning Tunneling Microscope in Science Direct. Materials Today: Proceedings, 22(4), 2439-2445.

Patents, Copyrights and Trademarks

The following patents were/trademarks were filed

1. Patent titled "A Low Frequency Portable Vibration Isolation System" (Application No. 201941032175) has been filed on 08/08/2019.
2. Patent titled "An Acoustic Enclosure System" (Application No. 201941032177) has been filed on 08/08/2019.
3. Patent Filed: "System and method for real time thermal error compensation in machine tool using temperature measurement". Copyright Granted: 'Thread Measurement System TMS-030', Dairy No: 12080/2019/CO/SW.

Products and Technologies Developed

Compact Air Bearing Rotary Stage

A rotary table is a precision work positioning device used for assembly and metrological applications. The aerostatic rotary table will have air bearings both in axial and radial directions, with a fairly wide ranging load and rigidness capacity. Major challenge is to design of compact size air bearing rotary stage for metrology applications. Further challenges include precision assembly of components with submicron level accuracy and to achieve spindle motion accuracy in nano meters. The technology is available for commercialisation.

Platinum (Pt) thin film sensing element is designed and fabricated by Micro Electro-Mechanical Systems (MEMS) technology. SiO2 and Ti are used as insulation and adhesion layers respectively. The thickness of SiO2, Ti and Pt are in nanometres. Temperature sensor shows 99.975% linearity and + 0.5 ºC accuracy for temperature range of -25 to 180 ºC. The temperature coefficient of resistance (TCR) or Alpha (α) was found 0.002335 / ºC after repetitive thermal cycling experiment. The sensor is packaged with two different techniques, epoxy packaging and stainless steel (SS) probe package. The response time of sensor with epoxy packaging and SS packaging are 0.4 Sec and 3 Sec respectively.

Temperature Sensor (Thin Film Based)

Propeller

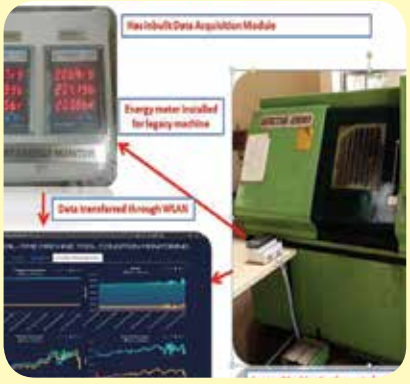
Contra Rotating Propellers are used for propelling the torpedoes. There are two variants of propellers FWD Propeller and AFT Propeller, which forms a set of contra rotating propeller. M/s. BDL has placed order for 22 sets. The technological process of manufacturing these propellers was developed by the manufacturing team. The complex shape of the propeller blades require up to 5 axis CNC Machining.

IoT-based Energy monitoring allows for remote monitoring and recording of energy consumption in a particular time interval thereby improving better capacity utilization, improving business productivity, reducing maintenance & man-power, and increasing the reliability of energy assets.

With the Energy Monitoring System, you will get real-time insights into your machine's availability and performance.

The process flow followed in our module is simple:

- Collect data from energy meters using RS485 protocol
- Visualize the collected data on a custom dashboard
- Analyze incoming energy meter data to derive real-time insights
- Store data for reporting and historical analysis



Energy Monitoring IIoT Module Old CNC Machine

Major Projects Delivered

High Speed Shuttle less Rapier Loom

The prototype loom was successfully developed and technology has been transferred to TMMC. The loom had undergone rigorous testing (including weaving trials) at CMTI from Dec 2017 - Nov 2018 and was demonstrated to PRMC and TMMC members. The industrial weaving trials and production trials were successfully completed at a user industry in Surat during the period Dec 2018 - Feb 2020. The Phase-I of the project is complete and its objectives are realized.

Ghana Indhana Mishrana Yantra 1200 litres (GIMY -120) - Two Machines (2nd and 3rd)

Design, manufacture, supply, installation and commissioning of THREE nos. of vertical planetary mixers (1200 litres) for mixing solid propellant ingredients were ordered by M/s. Ordnance Factory, Itarsi (OFI) in November 2016. The first machine was developed, tested and delivered in 2018, as per schedule. The dummy mix trial on first machine at site has been successfully completed in May 2019 and is being used for production. The second machine was developed, tested and delivered in November 2019. The third machine was developed and tested in March 2020 and is ready for dispatch

Vertical Planetary Mixer

One number of 300 US gallon capacity vertical change-can mixer was ordered by M/s. Vikram Sarabhai Space Centre in March 2018. The machine was successfully developed, assembled, tested and delivered in October 2019 as per schedule.

Reconditioning of Tooling

CMTI received order for Reconditioning of BARC Tooling supplied earlier by CMTI to SBC, Vizag. After reconditioning, PAT group has also provided training and live demonstration of tooling to M/s SBC and M/s BARC teams.

Enhancing Productivity through Vision System

The Fluted Roller Vision Inspection System

Vision based automated inspection system designed to inspect the fluted roller for presence of chip-out and damages at before plating stage, has been completed for M/s Lakshmi Machine Works, Coimbatore. Currently the inspection is being done manually at the plant.

Important Events

Inauguration of Cleanroom Facilities in Nano Manufacturing Technology Centre (NMTC)

Inauguration of Nano Manufacturing Technology Centre Cleanroom Facility was done on 13th of December, 2019. Dr. A R Sihag the Secretary, Department of Heavy Industry, inaugurated the centre, along with him Joint Secretary Ms. Sukriti Likhi and Mr. Md. Zakir Hussian, Director at DHII and other dignitaries grace the occasion. The design and construction uniqueness was also briefed, the dignitaries visited to state of the art clean room facility that was established under the NMTC project.

National Conference on Smart Manufacturing conference & Industry 4.0

Two days "National Conference on Smart Manufacturing conference & Industry 4.0" was organised May 30 & 31, 2019, at CMTI, Bengaluru.

National conference on Micro System Technology (NCMST-2020)

National conference on Micro system Technology (NCMST-2020) was conducted by CMTI from 4th March to 6th March 2020. The main objective of this conference was to create a platform to bring knowledge-creators (academia and researchers) and wealth-creators (industries) together for mutual benefits.

Workshop on "Demand opportunities & challenges in Ultra-Precision Diamond Turning Technology" in India

Spreading Diamond Turning Technology

Having established supremacy in diamond turning technology in the country, CMTI wants to move ahead further in this field. CMTI hosted the 6th DTM workshop themed "Demand opportunities and challenges in Ultra-Precision Diamond Turning Technology in India" at CMTI on July 12th 2019.

Handing over of LESA Actuator

CMTI has successfully completed qualification of Leading Edge Slater Actuator (LESA) of LCA. A function was held for handing over of LESA Qual units by Dr. Nagahanumaiah Director CMTI to Dr. Girish Deodhare, PGD (CA) & Director, ADA.

Foundation Stone laying for Sensor Technology Development Centre

A milestone for sensors development in the country

The objective of the STDF project is creating 'Micro System Building Competency' in the country. This is a national facility fully funded and approved by the department of Heavy Industries and Public Enterprises under Ministry of Heavy Industries and Public Enterprises, Government of India. This is a state of the art facility, unique in its kind, housing the processes to enable research and development activities for fabrication, packaging and characterization of micro systems which will have a greater impact for the country's growth and builds the technological competency of the nation.

The project consists of infrastructure with clean rooms (class 100, class 1000 and class 10,000); Procurement, installation, commissioning, testing and validation of the equipment related MEMS fabrication, packaging and characterization with all the associated sub systems/ accessories and utilities; Establishing and creating knowledge base for process optimization of the equipment; Creation of trained human resource; collaboration with similar R & D institutes at national and international level for assimilation of the technology; Research & Development activities involving new product development. The foundation stone laying ceremony for the new building which consists of clean room laboratories was held during December 2019.

Ongoing Sponsored R&D Projects

Twin Screw Mixer Extruder for M/s HEMRL

Extruder for processing of composite propellant developed at CMTI is a pioneering effort in the country in development of continuous mixing and extrusion for propellant processing. Currently, the assembly of the laboratory model is in progress. After successful realization of lab model, development of production machine will be taken up.

10 Ton Capacity Vertical Planetary Mixer for M/s. SDSC-SHAR

Planetary Mixer of 10 ton capacity for mixing solid propellant ingredients in March 2019. It is the largest capacity mixer being developed in India and the indigenous development is being attempted for the first time in the country. Only few countries in the world have this development capability. The objectives are to reduce the number of mix batches further and to minimize the batch-to- batch quality variations. The design of the machine is completed and the manufacturing and Procurement of BOI has commenced. The machines are to be developed, tested and delivered by February 2022, as per schedule.

Design & Development of Ultra Stiff Ultra Precision Turning Machine with indigenous aerostatic spindle head for Non-ferrous and Ferrous Materials using Single crystal diamond and CBN tools. (USUPTM-2)

Basic development is complete. Developmental activities of indigenous aerostatic spindle with motion error accuracies below 50 nm are under progress.

Development of Prototype of Ultra Precision Hydrostatic Rotary Table

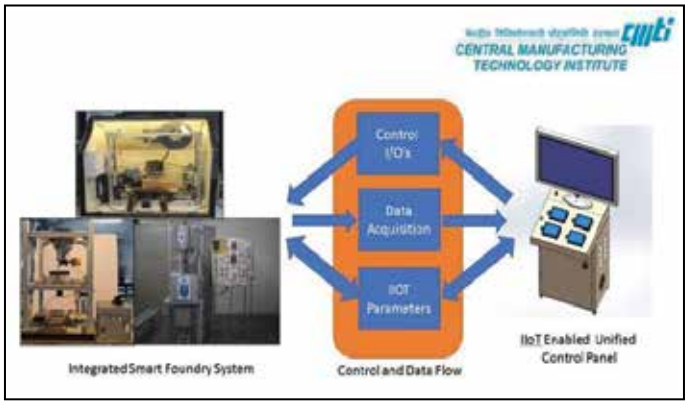
Hydrostatic centers are high stiffness elements used for machining, with running accuracy range in the order of nanometers. Hydrostatic centers can be used as B axis on a DTM or work head for high precision grinding machine;

Hydrostatic Rotary table components

it can also be used as high precision rotary indexers on machine tools. The B axis on DTM is used as a tool turret to increase production efficiency of the machine.

IIoT enabled unified control panel for the hardware units of SMART FOUNDRY

Development of IIoT solution for smart foundry at CMTI, which includes hardware, software development, data acquisition and publishing it to local server / cloud server. The cloud based dashboard would also consists of online data monitoring option along with individual subsystem level monitoring, OEE of subsystems, Energy monitoring and analytics. The dash board also will have control buttons, which controls critical operations like emergency on off of individual subsystems and overall power shutdown on emergency, subsystem level emergency control by set parameter alarms/warnings.



Design and Development of Microcontroller based Control System for Shuttle-Less High Speed Rapier Loom

- Industry: Textile Machinery
- Hardware and Software development for establishing the communication between Controller and Take-up/Let-off Drives through Profinet/ TCPIP protocol is completed.
- Integration and Testing of Digital Input module, Digital Output module, DAC/ADC module to Controller is completed.
- Key technical challenge was to establish the prominent communication between controller and drives.

Design and Development of Thin Film based Temperature Sensor for Industrial and Defence applications

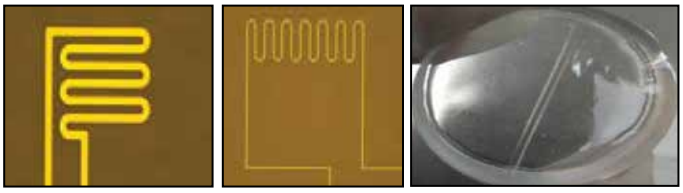
Systems (MEMS) technology. SiO2 and Ti are used as insulation and adhesion layers respectively. The thickness of SiO2, Ti and Pt are in nanometres and coated using e-beam evaporation system. Temperature sensor shows 99.975% linearity and + 0.5 ºC accuracy for temperature range of -25 to 180 ºC. The temperature coefficient of resistance (TCR) or Alpha (α) was found 0.002335 / ºC after repetitive thermal cycling experiment. The sensor is packaged with two different techniques, epoxy packaging and stainless steel (SS) probe package. Two types of epoxies were used, one is electrically and thermally conductive and the other one is ceramic epoxy for isolation and protection. The response time of sensor with epoxy packaging and SS packaging are 0.4 Sec and 3 Sec respectively.

Epoxy Packaged CMTI PRTD

SS Tube (Probe) Packaged

Thermal based Micro-flow Sensor for drug delivery application

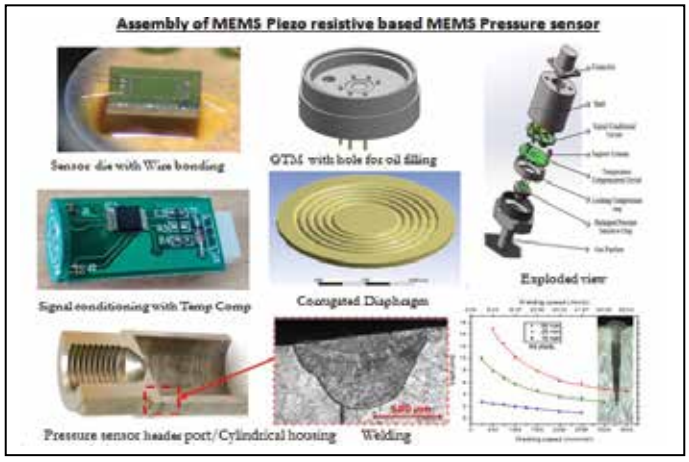
The thermal based micro-flow sensor is very much suitable for drug delivery applications. In this, the heater is used to heat the fluid of interest and the fluid temperature will be changed based on the flow. This change in the temperature is detected by on-chip temperature sensor. All three components (one heater, two temperature sensors) are fabricated based on thin film technology, which helps to provide miniaturized structures with nanometer level coating.

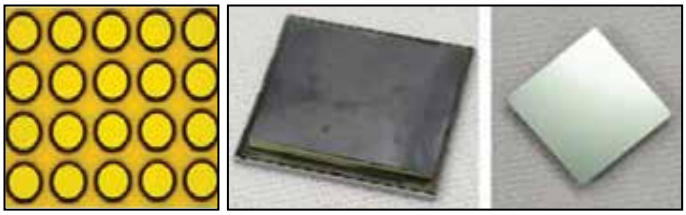


Micro-heaters **Temperature sensors** **Micro-fluidic channel**

Technology establishment for Flip chip bonding

The Objective is to design, develop and demonstrate very fine pitch bonding capabilities through copper pillars. In order to reduce the real estate required solely for the purpose of packaging in micro-electronics and micro systems, it is necessary to move away from the conventional way of creating electrical interconnections through wire bonding processes. The alternate for this is





Bump Array Bonded Samples

FLIP CHIP BONDING. Here the electrical interconnections are directly bonded on other contacts through thereby reducing the real estate for electrical interconnections from the order of millimeters to micro meters. In this direction experiments are carried out though fabrication and bonding of Copper pillars with varying pitches viz., 50µm, 40µm, 35µm, 25µm, 15µm. The structure sizes of the pillars are also varied from 50µm to 15µm with a height of 8µm. The fabrications of these copper pillars are in progress.

Assembly of MEMS Piezo Resistive Pressure Sensor

Signal conditioning Circuit and Corrugated diaphragm design- signal conditioning PCB design, manufacturing and testing in both analog mode (testing) and digital (programming) mode, Diaphragm design for the MEMS pressure sensor using ANSYS software, in-house manufacturing of diaphragm, header port and cylindrical tube (body) and interaction with M/s SITAR for Oil filling and sealing of pressure sensor are all completed. GTM design was modified as per required for oil filling and wire bonding for old GTM is complete, ready for assembly of pressure sensor without oil filling (prototype). During assembly of the sensor die to the GTM, noticed an issue with wire bonding of contact pads which was are very challenging task, problem was solved by changing the material and re-fabricating the GTM.

Signal Conditioning Electronics for Electro-chemical Sensors

This signal conditioning circuit design is a micro-power, three terminal electrochemical cell amplifier that uses less than 1-µA total supply current for battery-powered or energy-harvested sensor applications. Electrochemical cells necessitate constant bias, which requires the amplifier circuit to be powered continuously to eliminate sensor start-up and settling times. The whole design consideration is done after taking into consideration of three-terminal screen printed electrode that can have several applications as verified by experimentations and results. The design can be used for agricultural as well as bio medical applications because a wide range of sensor current has been taken into design consideration. This needs simple modification based on sensitivity and response time of sensor.

Development of Hand-Held Laser Scanner

- The R&D activity on development of hand-held laser scanner has been initiated with funding from DST.
- One Senior Research Fellow has been hired for the project.
- Procurement of bought outs and designing the light weight and compact hardware for hand-held laser scanning is in progress.
- Probable date of completion: February 2022.

Development of Thermal Error Compensation Module for Machine Tools

- Industry: Machine Tools
- Tasks Completed
- PCB Design of Thermal Error Compensation module as per requirements from Industries.
- Technology Implementation discussion with M/s LMW, Coimbatore, M/s BFW, Bangalore & M/s Lokesh Machines, Hyderabad.
- Technology Demonstration at M/s Kennametal India Ltd.
- Outcome: Letter of Intent has been received from M/s Kennametal India Ltd. for implementation of Thermal Error Compensation project in three of the variants (Ecogrind Model Rx 5+, VX 5+ & SX 5) of Tool & Cutter Grinder machines.
- Data Capturing & Analysis to know the thermal deformation from Ecogrind RX5+ is completed.
- Algorithm Development for Thermal Error Compensation for Ecogrind RX5+ is completed.

Key technical challenge: To meet the requirement of thermal error compensation algorithm development for precision machines (<2 µm).

Development of DLC Coating Technology for AR and Wear Resistance Applications

DLC coatings have been an on-going R&D in the surface engineering group and continual efforts to evolve better DLC has been the focus. Diamond like carbon has been synthesised on Germanium for AR applications. Diamond like carbon (DLC) provides cost effective solution for wear resistance and low coefficient

of friction including chemical inertness. DLC coatings are also used as anti-reflective coatings for germanium and silicon based IR lenses.

Development of Technology for Hybrid Material Air Sensor through Direct Metal Deposition (DMD) Process

The development of a Hybrid Material Air Sensor through the Direct Metal Deposition (DMD) process is being carried out for a Multi-National Company. Air sensor is an important component in air craft's. The challenge involved in the project is the joining of nickel alloy with a non-metallic material through the DMD process. The multi-material components harness the advantages of different materials in a single component. In the first phase of the project, the feasibility studies on the deposition of nickel alloy on a non-metallic substrate were carried out through different methodologies to arrive at a proper strategy. Further, the optimization of process parameters for the development of a Hybrid Material Air Sensor was carried out in the second phase. Hybrid material air sensor prototypes are being developed using the DMD process for conducting performance testing under different operating conditions. This technology development can help in the manufacturing of multi-material Air Sensors for Aerospace applications using the Additive Manufacturing process.

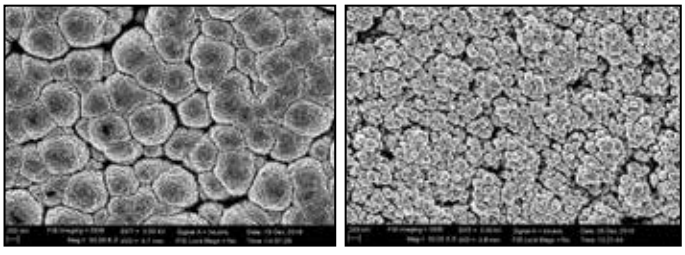
Development of Technology for Coating of CoNiCrAlY alloy on Stellite by Direct Metal Deposition Process

Development of CoNiCrAlY alloy coating on Stellite by Direct Metal Deposition process was carried out for M/s VSSC, Thiruvananthapuram. CoNiCrAlY alloy acts as bond coatings in thermal barrier coatings (TBCs) for Space applications.

Optimization of process parameters for the coating of CoNiCrAlY on the Stellite substrate was carried out through the DMD process. The characterization revealed that good quality coating was achieved with sound interfacial bonding between CoNiCrAlY alloy and Stellite without any cracks and porosity. Using the optimized process parameters, the coating of CoNiCrAlY alloy on Stellite (30 Nos.) was successfully carried through the DMD process as shown in Figure, on all the six faces of the test substrates for oxidation resistance and scratch resistance. CoNiCrAlY alloys can withstand high operating temperatures upto 1200°C with excellent corrosion resistance. The coating helps to avoid oxidation of the substrate working at high temperatures and also helps to relieve stresses due to the mismatch of thermal expansions. This project can help in the development of CoNiCrAlY alloy coatings which acts as bond coatings in thermal barrier coatings (TBCs) which inturn can increase the effective lifetime of engines operating at a higher temperature and thermally insulate engine components from hot gas streams for Space applications.

Multi-Material Deposition Technology Development for complex geometries of Aircraft Engine Components by Additive Manufacturing

Multi-Material Deposition Technology Development for complex geometries of Aircraft Engine Components by Additive Manufacturing is a DST funded project under the Advanced Manufacturing Technology program with M/s GE Aviation, Bangalore as the industrial partner. Multi-material parts are inevitable in aerospace applications; but the joining of dissimilar materials is a challenge because of the difference in their properties such as coefficient of thermal expansion, melting point, thermal conductivity, and absorptivity. This project is aimed at the development of bi-metallic components harnessing the advantages of different materials in a single component. A systematic study of interfacing properties of deposits is being carried out through optimization of process parameters through single-track and multi-track multi-layer depositions by the DMD process. The technology for manufacturing bi-metallic parts would establish indigenous expertise in a multi alloy additive manufacturing process which will enable the development and manufacturing of bi-metallic components for aircraft engines.



Ni on CNT **Cu on CNTs**

CoNiCrAlY alloy coating on Stellite through DMD process

Feasibility studies on 3D Printing of Ni-Ti alloys

Feasibility studies on 3D Printing of Ni-Ti alloys are being carried out for M/s VSSC, Thiruvananthapuram. Nickel-titanium (NiTi) is an interesting alloy due to its unique functional properties such as shape memory effect and superelasticity behaviours along with low stiffness, biocompatibility, damping characteristics, and corrosion behaviour. The fabrication of NiTi parts is challenging because of the high reactivity and high ductility of the alloy which results in difficulties in processing and machining. This project is aimed at studying the feasibility of the deposition of Ni-Ti alloys through the DMD process which can find its applications for the development of actuators for Space applications. Experiments are in progress to understand the effect of different processing conditions on the properties of NiTi depositions through the DMD process.

Direct Metal Deposition of Colmonoy-5 on SS316LN

Coating of Colmonoy-5 alloy on SS316LN through the DMD process was carried out for M/s IIT Madras as shown in Figure. Wear is one of the major problems persistently faced by the manufacturing industry. Regular downtime is needed for repair and replacement of machine parts due to damage on the surface caused by wear. Colmonoy is a nickel alloy that offers superior wear protection, retaining their hardness up to 600 °C with significant resistance to oxidation. In this project, Colmonoy-5 alloy was coated on SS316LN substrates by DMD technology which can help in significantly improving the wear resistance thereby increasing the life of parts.

Colmonoy-5 alloy coating on SS316LN through DMD process

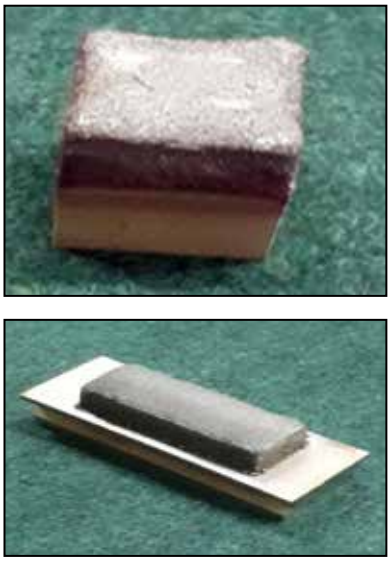
Single-layer Deposition of Inconel-625 on Impeller through DMD Process

Single-layer deposition of Inconel-625 through the DMD process was carried out for M/s. Atria Institute of Technology, Bengaluru as shown in Figure. The project aims to study the feasibility of the refurbishment of Impeller through Additive Manufacturing process.

Single-layer deposition of Inconel-625 through DMD process

3D Printing of SS-316L Parts through DMD Process

Stainless Steel-316L parts were fabricated through the DMD process for M/s National Institute of Technology, Tiruchirappalli. The deposition of SS316L was carried out by the DMD process on SS316L substrate parts printed through the DMLS process as shown in Figure. The project aims to study the microstructural and mechanical properties of SS316L parts printed by both DMD and DMLS processes.



SS316L printed through the DMD process on DMLS - built parts

Direct Metal Deposition (DMD) of 15-5 PH Stainless Steel for Single Track Depositions and Fatigue Specimens

Deposition of 15-5 PH Stainless Steel was carried out through Direct Metal Deposition (DMD) process for M/s. Motilal Nehru National Institute of Technology, Allahabad. In the first phase, 20 single track depositions of 15-5 PH Stainless Steel were carried out using the DMD process for optimization of process parameters as shown in Figure. During the deposition, the melt-pool studies were carried out by measuring the temperature at the melt-pool of the single track depositions using a non-contact infrared thermometer. In the second phase, 3D printing of fatigue specimens with different laser scan patterns is being carried out using the best combination of process parameters obtained from the first phase. The 3D printed parts will be subjected to fatigue testing to understand the influence of different scan patterns on the fatigue life.

Single Spot Deposition and Multi-layer Single Spot Deposition of Inconel-625 on Inconel-625 Substrate by Direct Metal Deposition (DMD) Process

Single spot deposition and multi-layer single spot deposition of Inconel-625 on Inconel-625 substrate by Direct Metal Deposition (DMD) Process was carried out for M/s IIT Kanpur. Using Inconel-625 superalloy, 12 single spot depositions, and 32 multi-layer single spot depositions were deposited through the DMD process. The experiments were carried out to study the microstructure and melt-pool characteristics of single spot depositions and multi-layer single spot depositions as part of performing benchmark experiments to validate the Computational Fluid Dynamics (CFD) model to predict the dynamics of the carrier-shielding gases, the particle-stream trajectory and the in-flight temperature rise of the powder-particles for the laser-based directed energy deposition process. This research work is being submitted to Additive Manufacturing Journal as a paper titled An integrated Eulerian-Lagrangian-Eulerian numerical framework with controlled experiments to investigate coaxial gas-powder flow and intensified particle-melt interaction in L-DED process.

Design and Development of GRA for fighter aircrafts

Geared Rotary Actuators / Rotary Geared Actuators (GRA / RGA) are Geared Torque Amplifiers meant for translating High-speed low torque input power to Low-Speed High Torque Output at high efficiencies of Transmission.

A mechanical geared rotary actuator is a geared torque amplifier placed at the output of rotary actuation drive systems to position aerodynamic control surfaces, doors, or other moveable aircraft structures. They are typically simple or compound planetary devices and usually have a rotary shaft input and rotary outputs.

To build confidence in the design of the entire actuator, it was decided to design a subset but a repetitive part of the actuator as a part of a project funded by ADA.

Primary objective:

i. Development of a mathematical model for Instantaneous efficiencies in simple and compound planetaries.

ii. Design of the elements of the gearbox (including simple and compound planetaries).

iii. Stress analysis (calculation and FEM).

iv. Generation of Mechanical drawings.

Status: All the major objectives are achieved and completed the preliminary design review for Development of Geared rotary actuators.

Outcomes of the Projects and their relevance to the industry are Development of Mechanical Gear actuators opens up to indigenization of actuators required for critical flight operations such as

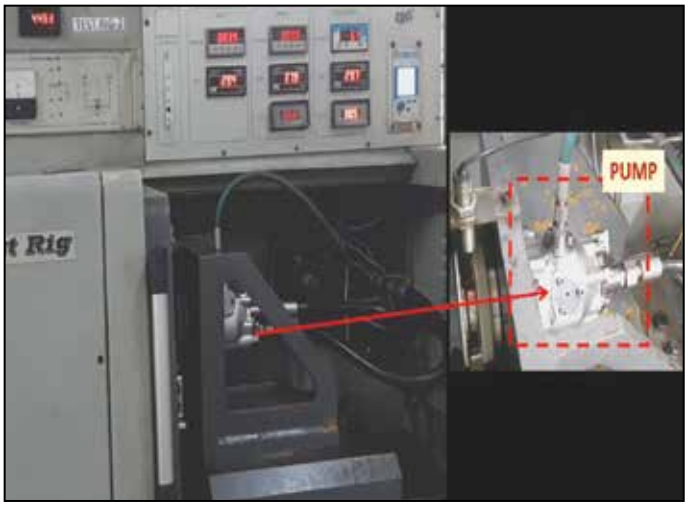
- Leading-edge vortex control for Naval versions of aircraft
- Weapons bay door applications
- The technology can be further applied as Wing fold actuators in Naval aircrafts

Single track depositions of 15-5 PH Stainless Steel through DMD process

Dev. of Airworthy Axial Piston Pump-30 LPM

ADA, Bangalore had placed an order on CMTI for the development of an Airworthy axial piston pump 30 lpm for LCA aircraft.

The scope of work of CMTI is to auditing of the design, finish machining, Assembly of pumps, and qualification testing of pumps.



Performance trials on pump prototype - I

Major objectives achieved are,

- Design auditing of the existing design, mathematical modelling and internal leakage calculation to establish the tolerance has been carried out in association with Jadavpur University, Kolkata.
- Design and optimization of vibration fixture for qualification testing of the pump.
- Assessment of manufacturing and assembly requirements for pump Qualification models.
- Final machining (inclusive of honing trails on Barrel).
- Assembly of Prototype I of the pump and initial testing.

Second-line Test Rig

M/s HAL, Bangalore placed the order on CMTI to develop second-line test rigs to conduct PI checks of all the LRU's of TEJAS aircraft in manual, automated, and semi-automated procedures. The list of LRU does include surface Actuators, Hydraulic pumps, Hydraulic, Pneumatic, and Electrical LRUs.

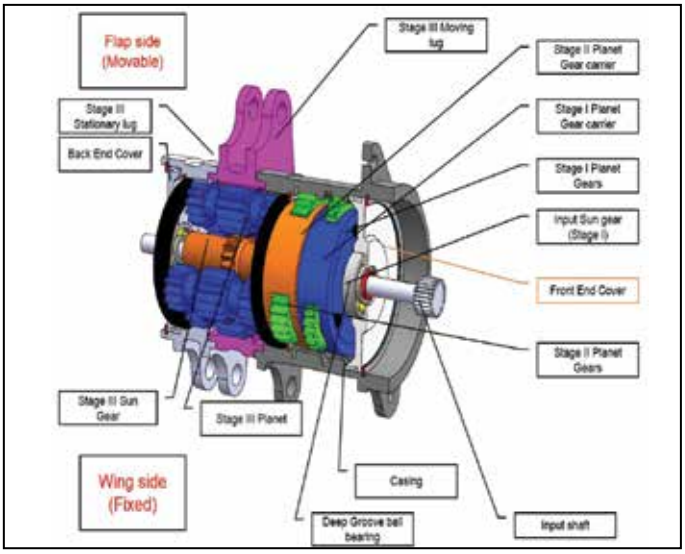
The second line test rig mainly consists of five test rigs;

- Test Stand for testing the hydraulic pumps and Electric Motor Driven Pump (EMDP).
- Test Stand for testing the Flight Control Actuators, Brake Manifold, and Nose wheel steering manifold.
- Universal test Stand for testing all the hydraulic components and landing gear components.
- Static Pressure testing Stand
- Filter Test Stand.

Status: Design of all the test rigs, control system, hydraulic system, and test fixtures are completed and the Final design document has been submitted to HAL. The procurement of subsystems, programming, and design of the test screen is in progress.

Hydraulic Rig for Charging Parking Brake Accumulator

M/s HAL Bangalore placed the order on CMTI for the supply of 6 nos of the battery-operated hydraulic rig for



Sectional view GRA Actuator

charging parking brake accumulator inline to the proving of prototype 2 no's and its performance at the hanger.

The rig is designed and developed to replace the existing ground operating unit which was very heavy, immobile, and hand pump operated, it needs 40 minutes of manual labour, thereby making it very difficult to charge the parking brake accumulator of LCA squadron.

The challenges for developing the rig are as show below,

- To charge the aircraft parking brake accumulator with hydraulic oil 207 bar in less than a minute
- Charge 20 or more aircraft in a row with one fully charged battery
- Weighing not more than 80kg so that it could be carried by military air cargo.
- Considering these requirements from the end-user (Air Force), the rig is designed & developed to overcome challenges.

Diffusion Aluminization on M120 Main Fasteners of RPV for BARC, Mumbai

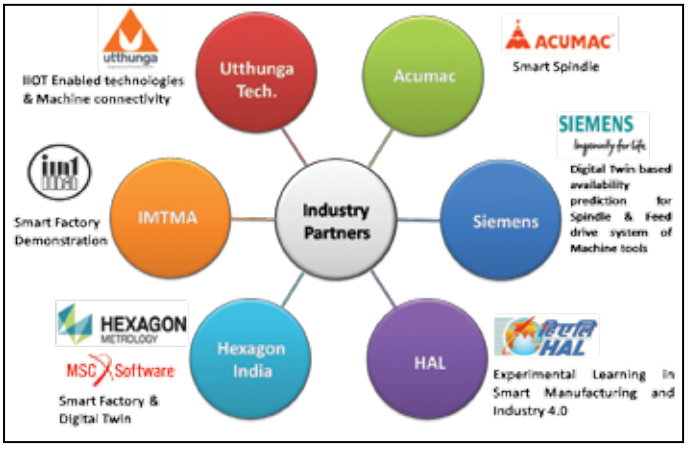
CMTI has received an order from BARC, Mumbai for the Manufacture and Diffusion aluminization of Studs, Nuts & Washers. This was till now imported from Russia. CMTI is indigenized this technology to support the Indian Nuclear sectors.

Ongoing Plan Projects

Smart Manufacturing Development and Demonstration Cell (SMDDC)

CMTI has been mandated by DHI under the SAMARTH Udyog Bharat 4.0 Platform to set up a Smart Manufacturing Demo & Development Cell as a Common Engineering Facility Centre (CEFC) to propagate and support the process of adoption of smart manufacturing practices by the rapidly growing Indian manufacturing industry.

This Centre focuses on Establishment of Smart Manufacturing Demo & Development Cell (SMDDC). This centre acts as a centre in collaboration with Indian industries as industry partner to develop technology solutions/product development mainly in the domain of Smart Manufacturing/Industry 4.0. Platform for large scale manufacturers, MSME and Academic Institution to collaborate with CMTI, in activities related to smart manufacturing.



Sensor Technology Development Facility (STDF)

The objective of the project is to create 'Micro System Building Competency' in the country. The project involves building a state of the art facility for 'Micro System' development consisting of infrastructure with clean rooms (class 100, class 1000 and class 10,000); Procurement, installation, commissioning, testing and validation of the equipment related to MEMS fabrication, packaging and characterization with all the associated sub systems/ accessories and utilities; Establishing and creating knowledge base for process optimization of the equipment; Creation of Trained Human Resource; Collaboration with similar R & D institutes at national and international level for assimilation of the technology;

Research & Development activities involving New Product Development such as Smart Sensors for IOT, Machine Health Management System, Environment, health and safety related applications, BioMEMS, Microfluidics, IR Image Sensor and Packaging Technology Development such as Bonding, Electro Plating, Sealing, Wafer Level Packaging / 3D Integration / System In Package.

Modernization of Precision Metrology Laboratory (MoPML)

Modernization of Precision Metrology Laboratory of CMTI (MoPML) project was sanctioned by Department of Heavy Industry (DHI) under the component of Common Engineering Facility Centre (CEFC), under the scheme on Enhancement of Competitiveness in the Indian Capital Goods Sector. The project cost is jointly funded by the Department of Heavy Industry (DHI), and Government of Karnataka (GoK).

The laboratory is a CEFC offering Quality metrology services to MSME's at affordable cost. The beneficiary industries are of Heavy Engineering, Machine Tool, Auto Industry, Aerospace, etc. Presently Laboratory is providing services to around 300 industries per annum; it includes around 200 NABL accredited dimensional metrology laboratories.

Plan Projects Proposed

1. **Centre of Excellence for Design Innovation**

   CMTI has proposed to setup a centre of excellence for "Design Innovation" at CMTI under the Department of Heavy Industry, Ministry of Heavy Industries & Public Enterprises, Government of India, for transforming the MACHINE BUILDING strength at CMTI into a national facility towards leveraging its enhanced capabilities for addressing the needs of the next generation "MAKE IN INDIA" solutions related to machine building in all industry sectors.

2. **Centre of Excellence for Textile Machinery Technologies**

   CMTI has proposed to setup a Centre of Excellence for "Textile Machinery Technologies" at CMTI under the Department of Heavy Industry, Ministry of Heavy Industries & Public Enterprises, Government of India, to develop Indigenous Technologies for Textile Machineries and Offer Services in Testing, Qualification & Certification.

3. **Design Innovation & Technology Centre**

   CMTI has proposed to setup a "Design Innovation & Technology Centre" at CMTI under 'Indian Institutes for Innovative Manufacturing - I^3M' to cater to the product development & machine building needs of Indian manufacturing industries and the strategic sectors through innovative and engineering intensive product design & development.

4. **Upgrading/Expansion of CMTI**

   CMTI has proposed to DHI the expansion of its activities by establishing specialized technology centers in chosen areas of manufacturing

   - Machine Tool testing facility center at Tumkur Machine Tool Park
   - Upgradation of CMTI extension center at Rajkot with focus on providing value added services and Foundry machinery development

MoU and Collaborations

MoU with Industries

- CMTI signed MOU with Hexagon Metrology Ltd., for "Smart Factory and its Digital Twin for Manufacturing Industry Specifically focused on Additive Manufacturing for Aerospace and Defence, Sheet Metal Design & Manufacturing, and Machinery Design and Manufacturing for SMB's" on 23rd November 2019.
- CMTI signed MOU with Siemens for " Digital Twin based availability prediction for Motor, Spindle, Feed drive system for machine tools" on 16th December 2019.
- CMTI signed MOU with Acumac for "Design and Development of Smart Precision Integrated Motor Spindle" on 23rd August 2019
- CMTI signed MOU with Utthunga for "Development of Production monitoring, Diagnostics and Condition Monitoring modules for machine tools" on 17th June 2019.
- CMTI and Applied Materials India Pvt Ltd entered into a "Research Agreement" during March 2020 for the design and development of thin film temperature sensor array for heater temperature monitoring.

MoU with Academic Institutions

- CMTI signed a MoU with IITM Chennai and Advanced Machine Tool Development Centre, Research Park, IITM in order to carry out joint developmental activities in Machine Tools and manufacturing from 19th Nov 2019.
- M. S. Ramaiah University of Applied Sciences - Bangalore
- Atria Institute of Technology - Bangalore
- Nitte Meenakshi Institute of Technology - Bangalore
- Sapthagiri College of Engineering - Bangalore

MoUs related to Technology Marketing

- Executed the Assignment deed for Assigning Technical Know How to NRDC for commercialization of technologies developed by CMTI in October 2019. Sixteen Technologies of CMTI have been entrusted to NRDC for the purpose of commercialization.
- Link was established with Mrs. Vanita R Agarwal, Scientist-G, Solid State Physics Lab, Ministry of Defence and SVT Dept of CMTI in August 2019.

Value Added Laboratory Services

Micro/Nano Machining Services

Micro and Nano machining facility at CMTI with its state of the art infrastructure and expertise provides services to the Indian industries through machining, consultancy, services and training. Main focus is on particularly in development of products indigenisation and fabrication services of high micro/nano& precision parts.

Micro-hole Patterning on Cutting Tool Insert

An array of 10 x 3 holes with hole size of Ø 10 µm was created on cutting tool insert to study the effect of cutting fluids on the performance of cutting tool insert tool life and other parameters. It is found from the experiment that, the cutting tool insert with the micro-holes on its flank surface will enhance the tool life compared to bare cutting tool insert.

Confocal Image of the cutting tool insert with micro-holes

Micro-grating pattern on PDMS

Micro-grating patterns of size 10 x 30 µm were done on PDMS material to study the micro-fluidic behavior of the device.

Confocal Image of Micro-grating pattern on PDMS

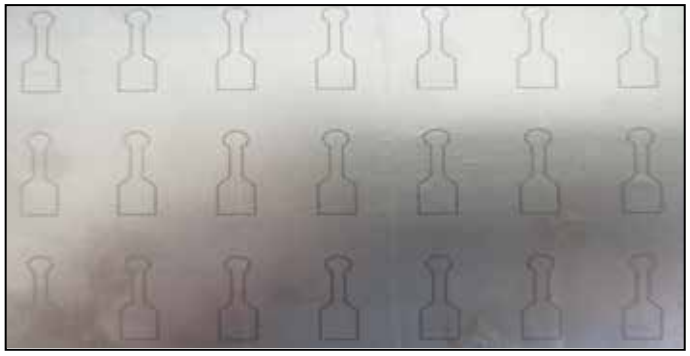
Confocal Image of Photo Mask

Photo Mask Development

A chromium coated borosilicate glass was used to develop photo mask for lithography applications. As per the requirement, gratings of width 5, 10 & 20 µm were etched to create the photo mask.

Micro-fluidic Device

A micro-fluidic device was fabricated from carbon reinforced polymer sheet by laser ablation.



Micro-fluidic device out of carbon reinforced polymer sheet

Micro Machining of Fuel Injector

Technology has been established for manufacture of CHIP having dimensional, positional tolerances in the order of 10 - 20 µm, very small thickness of 400 microns, feature size of 30 microns and supplied 300 Nos to HAL engine Division.

Chip - Fuel injector part

Ring Flare Fuel Spray

Ring flare fuel spray

Successfully established technology for manufacture of Ring flare fuel spray made of difficult to cut material Nickel based super alloy to HAL engine Division.

Fuel Ductor

Technology has been established for manufacture of Fuel ductor having dimensional, positional tolerances in the order of 10 - 20 µm and supplied 300 Nos to HAL engine Division.

Feed Rollers

Technology developed for Feed Rollers for bearing and automotive industries which are used as feeding mechanisms for super-finishing operations. The profiled pair of rollers has high geometrical accuracy in the order of 5 µm and their surface quality in the order of 0.4µm are fabricated, supplied 20 sets for bearing and automotive industries.

Super Precision Ball End shafts

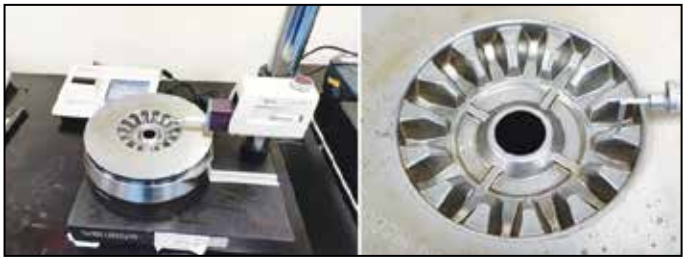
Technological process developed for Micro machining of Super Precision Ball end shafts to achieve high dimensional in the range of ±1 µm, geometrical accuracy and high surface finish of Ra <50nm and supplied 1456 Nos to BARC Mysuru.

Abrasive Flow Finishing (Nano Finishing) of Cooling Plate

Cooling plate (Magnesium alloy) components of HAL-E, Bengaluru., were finished by AFFM process. Surface roughness Ra is improved to 0.095µm from 0.3µm.

Gear Die component of Bharat Forge Limited

Abrasive flow finishing was carried out for improving internal geometry by withstanding component weight of 40Kgs in AFFM-150D. Surface roughness Ra is improved to 0.13µm from 0.6µm.



Inspection of Gear Die Component (Post AFFM process)

Finishing of Aero Engine Blades

Aero Engine Blade components (Steel - DMLS part) was finished from Initial Surface (Ra 15.5µm) down to After AFFM (Ra < 5.5µm)

Aero Engine Blade (Before & After AFFM Process)

Deburring of Bias Cylinder Components

Deburring at the opening edges of Bias Cylinder components of ADA, Bangalore was carried out and the Burrs were removed successfully after AFFM process

Precision Metrology Services

CMTI renders services in calibration of masters in the area of length, angle, form, surface finish and gears having majority traceability to international standards with measurement capabilities, which are best among any other laboratories in India. Metrology Laboratory is catering to the needs of the industry in calibration and precision measurements.

Onsite Component level 18 m antenna mechanical system at M/s. SLI Power Systems Hyderabad for M/s. ISTRAC, ISRO Bengaluru.

The laboratory handled 915 calibration assignments and 69 inspection assignments during the current period. Major portions of assignments were carried out in the area of calibration and inspection of precision components.

Instruments Handled

Slip Gauges, Long Slip Gauges, Length Bars, Angle Gauge blocks, Spirit Level., Surface Roughness & Depth Masters, Glass Hemisphere and Flick Standards, Optical flats, Optical Paralles, Master Cylinders/ Cylindrical Squares, Radius Standard / Contour Master, Electronic Levels, Mini Levels and Coincidence Level, Inclinometer, Dial Gauges, Glass Scales/ Grids / Angular Graticule, Master Gears / Involute lead & profile master, Ring Gauges, Thread Ring Gauge, Plug Gauges / Master Disc, Thread Plug Gauge, Caliper Checkers / Check Masters, Step Gauges, Granite/ Steel Squares, Vernier / Digital Caliper, Dial Calibration Tester, Test Mandrels, Ball bar, Spherical Masters and Tungsten Carbide Balls, Thread Measuring Wire/pin, Electronic Probe, Autocollimator, Micrometer, Steel Ball, Uni Master Digital Bevel Protractor, Straight Edge, Height Gauge, Polygon Mirror, Cylindrical Mandrel, Lever Arm, Steel Scale, Surface Roughness Tester (Portable).

Nano-characterization Services

Characterization services were offered to numerous customers ranging from Academics, Industries and researchers using the equipments like Atomic Force Microscope (AFM), Nanoindenter, XRD, Optical Profiler, Ellipsometer, FTIR, SEM, TEM, Raman Spectroscope, Confocal Microscope, Particle size analyser, Micro Hardness Tester & Ball Mill.

Testing Services for Indian Railway Suppliers

Testing of solid core bracket, stay arm and other porcelain insulators for 25 KV A.C. 50 Hz single phase overhead traction lines for quantification of chemical composition to meeting RDSO (Research, Designs & Standards Organization) specification number TI/SPC/OHE/INS/0070 dated 10.04.2007 M/s RITES Limited Mumbai, M/s RITES Limited Delhi, M/s RITES Limited Chennai, M/s Modern Insulators Ltd., M/s Insulators Electricals Company, M/s Saravana Global Energy Ltd., M/s Aditya Birla.

Total Number of samples tested = 902

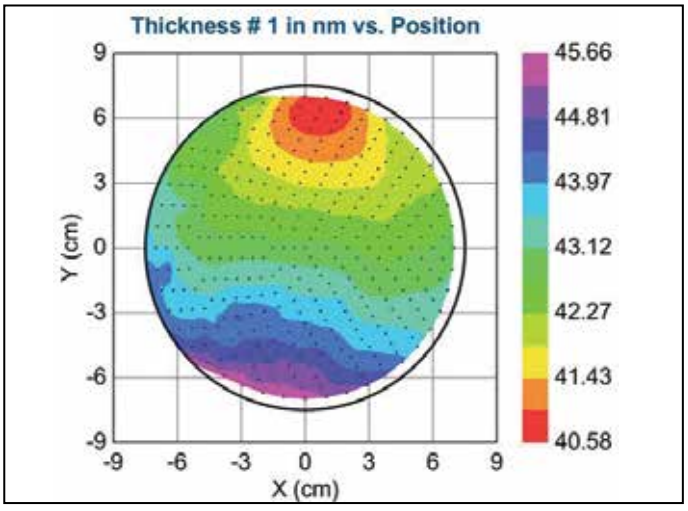
Nanoindentation analysis on Nano composite coated Magnesium alloy samples, Au coating on Si wafer for MEMS packaging application (STDF project)

Nanoindentation test on Solar Glasses for Modulus and Hardness AFM imaging of glass nano fibres and roughness measurement of the same along the length of the fibre. Fibre thickness is 200 nm - 400 nm.

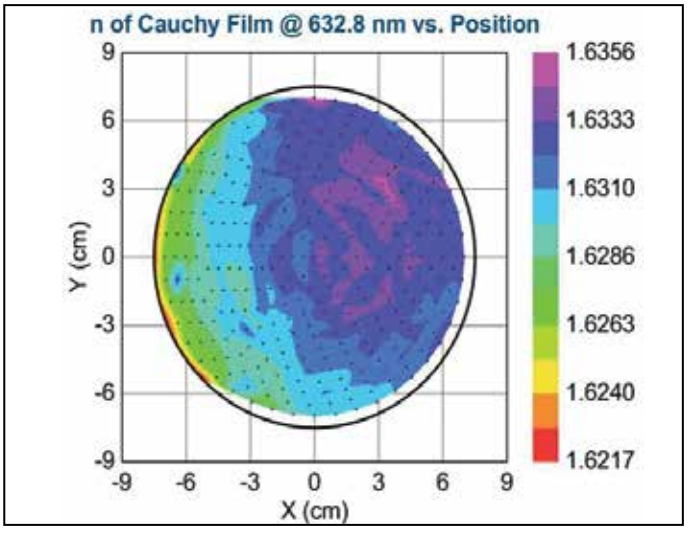
Supporting STDF project for AFM imaging of Cu electroplated samples, NIL nano gratings, Confocal Microscopy of glass channels with microfluidic channels etc. Indentation & scratch test on DLC films for R&D in surface engineering.

STDF project: Width & thickness measurement of Nano Imprint Lithography gratings. Scan size: 10 µm x 10 µm & 30 µm x 30 µm respectively.

Advanced Material Characterization of Copper coated on Gold Plating on base of Silicon Wafer for STDF project.



Al2O3 thin film thickness uniformity over 150 mm diameter of Si wafer.



Al2O3 thin film Refractive index (n) uniformity over 150 mm diameter of Si wafer.

Spectroscopic Ellipsometry analysis for Optical constants, Refractive index (n), extinction coefficient (k) and thickness, uniformity of Al2O3 thin film deposited over 6" Si wafer, which was deposited by Atomic Layer Deposition (ALD) method.

- Thin film thickness and optical constants of PECVD coated SiO2 and Si3N4 over Si and GaAs substrate for HHV.
- Uniformity of film thickness of Photoresist (PR) material, PMMA, Ta2O5 by Spin coated and E-Beam evaporation over 2", 4" and 6" Si wafer, in addition, and plasma etched PR material over Si wafer as a part of internal projects in CMTI.
- Raman studies were carried out to find out the alloy material bonding in thin film of WTiO, for Andhra Loyola College of Engi. & Tech.
- Raman studies did for glass powder materials to observe the effect of doped material on the host material for Bangalore University.
- Raman studies were carried out to identify the phase change of TiO2 with different dopants like Ce, Dy and Pr at different mol concentration, for RV College of Engineering.
- Raman studies for DLC thin films CNT coated with metal like Ni, Ti, and Al deposited by PECVD and PVD at CMTI.
- IR analysis to find out % of Transmittance increased after deposition of DLC on double side of 1" Ge wafer, here DLC works as a Anti Reflection coating in the Mid IR range, as an internal project in CMTI.
- FTIR analysis to identify the polymer material used for Lubrication rod, as a part of internal Loom project in CMTI.
- FTIR analysis to study the receiver meshes contamination (in iPhone) for ICTSMS (India) Pvt. Ltd, Bangalore.
- FTIR analysis did to find out water absorption in the jute composite polymer material.
- Particle size distribution for Cobalt Chrome and Maraging powder in dry method.

Testing Services

Qualification Testing of Leading-edge Slat Actuator, ADA, Bangalore

- Carried out EMI/EMC test RS03 at TATA power Completed Full qualification of LES Actuators.
- The project has been closed for its technically & financial terms and handed over the LES Actuator Qualunits back to ADA.
- Dr. Nagahanumaiah, Director, CMTI handed over the Qual models and reports to Dr. Girish Deodhare, PGD (CA) & Director ADA, during the function Handing over of LESA Qual units at CMTI on16th August 2019.

EMI/EMC Test RS03 of LES Actuator

Qualification Testing of Fuel Actuator (Fin actuator), RCI, Hyderabad.

Developed test setup with hydraulic system for the continuous supply of Jet A1, Aviation kerosene at 270°C, and pressure at 180 bar by overcoming various challenges like heating the fuel Jet A1 beyond 210°C (self-ignition point) and other safety features.

The performance test trials were carried out with aviation kerosene, Jet A1 at ambient temperature. Tested for various performance tests threshold, null offset, dead zone, the velocity at 8.5 mA, frequency response, and determination of static and dynamic characteristics of the drive at a different step and sinusoidal signals of varying frequency and amplitudes.

Qualification Testing on Airbrake Control manifold, ADA, Bangalore

Tested the airbrake control manifold for its thermal shock test, high-temperature performance test, and low-temperature storage & performance test at control manifold level and servo actuation system level.

Cycled the airbrake control manifold with inlet oil at -40 °C, for 2000 cycles with command amplitude of 0.5 V at 0.2 Hz. The bypass valve has been cycled for 50,000 cycles at different temperature layering. (30% cycles at room temperature, 60% of cycles at 75°C and 10% at 135°C.

High-temperature storage test at 135°C ambient temperature for 72 hrs, thereafter the performance test was carried out for its acceptance.

- As part of Qualification Testing on Filter Element for Su-30MKI, HAL, Lucknow, various tests like Bubble Point Test, Hydraulic Resistance Test, Cold Start Test, Flow Fatigue Test, Filtration Test, and Pressure Build-up & Collapse Test were carried out and completed successfully.

Trials on Fin actuator

- As part of the design modification of the piston assembly of Uplock, The impulse fatigue test on the Uplock assy. carried out in un-locked condition for 20,000 cycles (90% normal port and 10% emergency port) and 8000 cycles of endurance cycling.

- 48,000 endurance cycles at different temperature layering carried out on Flow divider and combiner valve (FDCV) as part of its qualification testing. Each Operating Cycle consists of Operating UUT as Combiner and Divider alternately
- Assembly and acceptance testing of hydraulic system filters, 198/198 nos. for CTTC, Bhubaneswar-completed.
- Annual Maintenance on Pump test Rig facilities developed for LCA pumps for ADA, Bangalore-completed
- PI check on LCA hydraulic elements
- Pre Installation check on Engine driven pump and Main pump were carried out for 33 nos.

Testing of Industrial Hydraulic Item (Completed)

Onsite performance testing of the centrifugal separator developed by M/s Alfa Laval India Pvt. Ltd, Pune, and M/s GEA Westfalia Separators India Pvt. Ltd., Bangalore.

Test setup for pressure cycling of the parker filters at 40°C and 80°C, and filter assembly for its fatigue strength test. Pressure cycling tests on hydraulic filters were carried out for 0-8 bar at 5Hz for Parker Hannifin.

Hot soak and Cold soak of hydraulic cylinders for 24 hrs and performance test on hydraulic cylinders for Wipro Ltd.

Drum Top Filtration unit was tested by the portable particle counter for its performance for Tri-Millennial Design and Service Engineers Pvt. Ltd.

Flow Fatigue test of the Hydraulic filters was carried out for 9 bar differential pressure at 1Hz for Micro Precision

Burst pressure testing of Welded D-Tube and Pressure drop and thermal efficiency test of a cold plate for Rangsons Defense Solution Pvt. Ltd, Bangalore.

Static Pressure testing (pneumatic) of 105 nos. fire extinguisher cylinders for Southern Electronics Pvt. Ltd., Bangalore Pressure drop test and burst pressure testing of Direction control valves, Dynamatic Technologies Ltd, Bangalore.

Performance test on Avionic cold plate was carried out with test fluid, Poly Alfa Olephin (PAO) at 60 °C and flow rate 0.7 GPM for Ragsons defence solutions.

Single-pass performance testing on Filter elements for Gopani Product Systems.

Filtration efficiency test and dirt holding capacity test on Spin-on filters were taken up and completed for BEML Mysore, Parker Hannifin, Ind Auto filters, Sany Heavy Industries India Pvt. Ltd., Ultra filter (India) Pvt. Ltd., Micro Precision, Micro pore.

Total no of filters tested for efficiency: 112 nos

Total no of filters tested for pressure cycling: 11 nos

Routine lab. Services

The laboratory provided the following routine services.

i. Testing of hydraulic elements - 215 Nos.
ii. Measurement of oil contamination level - 389 Nos.
iii. Component cleanliness level checking - 33 Nos.
iv. Calibration of Pressure gauges - 53 Nos
v. Supply of calibration fluid & clean bottles - 168 Nos.
vi. Hydrostatic pressure testing - 71 Nos.

Consultancy service for Reliable pneumatic cylinder design & development for Marmon Food & Beverages Technologies India Pvt Ltd, Bangalore.

Identified the problem associated with the Multi flavor valve used in the viper unit to dispense the cold syrup of different flavors.

Causes for the failure of the o-ring have been analyzed and force balance across spring force, frictional force, and pressure acting on the piston has been calculated.

Conclusion and recommendations for the existing design have been made.

Noise & Vibrations Lab Services

Services in the field of Noise & Vibration measurement / Analysis & Consultancy continued. During this period under review, a total number of 14 assignments were completed. The main industries served are automobile OEMs, Aerospace, automobile component OEMs, machine tool & Inspection machines OEMs, Defence, manufacturing industry, etc

Total number of 14 assignments were completed

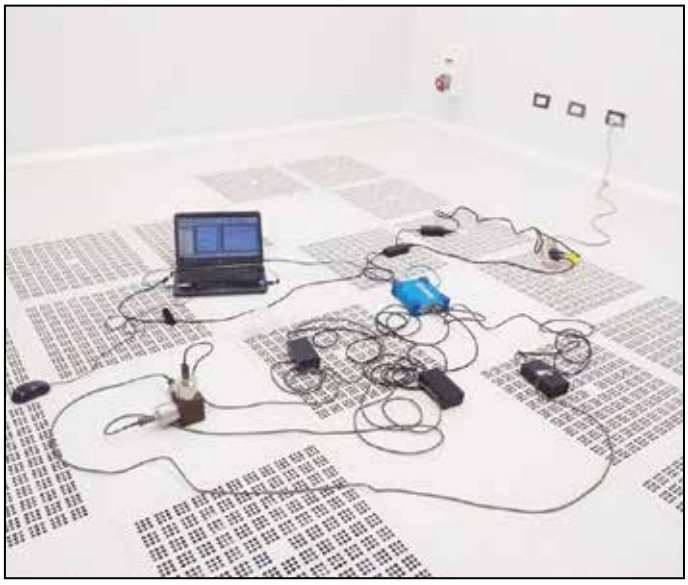
Highlights of the activities are as follows:

- Thermal Imaging and Thermography Analysis of Siemens Motor.

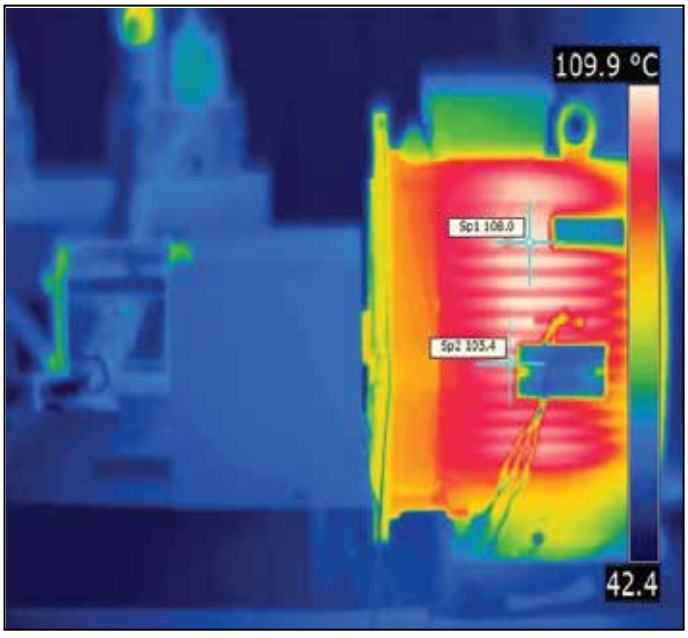
- Measurement and Estimation of Damping Values of Carbon Bar Specimens.
- Measurement and Estimation of Damping Values of Aluminium Bars Specimens
- Dynamic Balancing of Work Head Spindle running at 40000 rpm.
- Transmission Loss Measurement of Silencers.
- Ground Vibration Measurement for Installation of CMM.
- Ground Vibration Measurement for NABL Accredited Laboratory for Auditing purpose.
- Dynamic Balancing of BDL Propellers at 3000 rpm.
- Vibration Measurement of handheld Riveted Tool used in Railways.
- Noise and Vibration Study of Radial Piston Pump for 10T Mixer.
- Noise and Vibration Measurement of GIMY-2
- Frequency Response Function Measurement of Screens used in Mining Areas.

Vibration Measurement of handheld Riveted Tool used in Railways

- Noise and Vibration Measurement of GIMY-3
- Noise and Vibration Measurement of VM 4.5T
- Dynamic Balancing of Exciter Rotor running at 2000 rpm.



Vibration Isolation Performance measurement of Pneumatic Vibration Isolators.



Thermal Imaging and Thermography Analysis of Siemens Motor

New Facilities Created

Laboratory

HVAC and Clean Room Validation has been completed at New Nano Manufacturing Technology Centre (NMTC) Building.

HVAC Tests recommended by ISHRAE like Room Pressurisation, Room Recovery Test, Air Velocity Test, Air volume Test, Filter Integrity Test were carried out to validate the newly established clean room (lab) facility at NMTC Building.

Key R&D Facilities

- IIoT server for Smart Factory
- Electron beam evaporation system
- Deep Reactive Ion Etching (DRIE) system
- Environment Test Chamber (Temperature and Humidity)
- DC power supplies
- Signal generators

HR Activities

HRD Programs Conducted

The institute has been conducting technology upgradation training programs targeted to managers, engineers, technical supervisory personnel and students, which have been well received and appreciated by engineering industries in the country. These programs are continuously updated in terms of contents and quality. The current emphasis is on training of industry personnel for meeting the challenges of global competition.

The following HRD activities were carried out during 2019-20 (April 2019 to March 2020), by conducting 41 training Programmes for 615 Engineers over 146 Man days.

Training Programs

Scheduled training programs

20 Scheduled training programs were conducted for 260 participants for over 74 Man Days on topics like Additive Manufacturing & Rapid Tooling, Advanced Materials Characterization Techniques, Calibration of Dimensional Measuring Equipments, Chemical, Mechanical & Metallographic Testing of metallic Materials, Gear Engineering, Geometric Dimensioning & Tolerancing, Industry 4.0 Smart Manufacturing Systems, Laboratory Management & Internal Audit as per ISO / IEC 17025: 2017, Machinery Condition Monitoring for Predictive & Proactive Maintenance, Measurement Uncertainty for Chemical & Mechanical Parameters by Guide for Uncertainty Measurement (GUM) Method, Mechatronics & Manufacturing Automation, Noise & Vibration Analysis Methods, Precision Measurements & Metrology, Uncertainty of Measurements for Dimensional Measurements etc.

Exclusive training programs

12 Exclusive training programs were conducted for 192 participants for over 48 Man Days on Geometric Dimensioning & Tolerancing, Industry 4.0 Smart Manufacturing Systems, Laboratory Management & Internal Audit as per ISO / IEC 17025: 2017, Machinery Condition Monitoring for Predictive & Proactive Maintenance, Manufacturing Fundamentals and Mechatronics & Manufacturing Automation Metrology. Customers include for Ms. Applied Materials - Bangalore, Ms. Rolls Royce - Bangalore, Ms. British High Commission - New Delhi, Ms. Ordnance Factories Institute of Learning - Kanpur, Ms. Indian Institute of Technology Tirupati, Ms. Bharat Dynamics Limited - Hyderabad, Ms. Lam Research - Bangalore, Ms. HAL Management Academy - Bangalore.

Onsite training programs

10 Onsite training programs were conducted for 162 participants for over 24 Man Days on 3D Additive Manufacturing Concepts & Applications, Geometric Dimensioning & Tolerancing, Measurement Uncertainty, Laboratory Management & Internal Audit as per ISO / IEC 17025: 2017, Transition course on ISO/IEC 17025: 2017 and Torque Measurement. Customers include Ms. BEL - Bangalore, Ms. Larsen & Toubro - Coimbatore, Ms. Ordnance Factories Institute of Learning - Kanpur, Ms. HAL Management Academy - Bangalore, Ms. Larsen & Toubro - Coimbatore, Ms. Air Force Station - Sulur, Coimbatore, Ms. Dynamatic Technologies - Bangalore, Ms. SKF - Bangalore, Ms. NAQAS - Naval Base, Kochi.

Collaborative Programmes with Academia

- **Karunya Institute of Technology & Sciences, Coimbatore**
  - 2 year M.Tech (Advanced Manufacturing Technology) programme was launched in July 2015.
  - 1st, 2nd & 3rd sem at KITS and 4th sem at CMTI
  - 24 students belonging to 3 batches have completed their project work at CMTI.
  - 4 students belonging to 4th batch are carrying out their project work at CMTI from September 2019 to April 2020.
- **College of Engineering, Pune**
  - One year Post Graduate Diploma (Additive Manufacturing) program was launched in 2015.

- 1st sem will be held at COEP and 2nd sem at CMTI. One of the courses is taught by CMTI scientist.
- 37 students belonging to 4 batches have completed their Laboratory Exposure Program at CMTI as part of their Laboratory Course work / curriculum till date.
- 8 students belonging to 3 batches have completed their project work at CMTI.
- 3 students of 4th batch are carrying out their project work at CMTI from January to June 2020.

Skill Development Programs

- **Apprenticeship**

  CMTI has initiated Graduate and Technician (Diploma) Apprentice training scheme for Mechanical / Electronics and Communications & Computer Science disciplines of Engineering / technology, under National Apprenticeship Training Scheme (NATS), Instituted by Board of Training / Practical Training, Ministry of Human Resource Development, Government of India. 29 Graduate / Diploma Apprentices have enrolled for the year 2019-20 under this scheme, for a period of 01 year.

- **Internship**

  CMTI has initiated one to two months internship for Students studying B.E./B.Tech. & M.E./ M.Tech. in Mechanical / Production / Electronic & Communications / Electronic & Instrumentation disciplines. About 64 students have undergone internship during this period, as listed below.

- 10 Graduate Interns from Indian Institute of Technology - Tirupathi
- 48 Graduate Interns from other institutions like National Institute of Technology - Puducherry, PSG College of Technology - Coimbatore, PES University - Bangalore, Vellore Institute of Technology - Vellore, Sastra University -Thanjavur, Bangalore Institute of Technology, Bangalore, BMS College of Engineering - Bangalore, Ramaiah Institute of Technology - Bangalore, Siddaganga Institute of Technology - Tumkur, East West Institute of Technology - Bangalore, Kongu Engineering College - Erode, Global Academy of Technology - Bangalore, SJB Institute of Technology - Bangalore, M. S. Ramaiah University of Applied Sciences - Bangalore, Karunya Institute of Technology & Science - Coimbatore & Sri Krishnarajendra Silver Jubilee Technical Institute, Bangalore
- 06 Post-Graduate Interns from Gayatri Vidya Parishad College of Engineering - Vishakapatnam & Visvesvaraya Institute of Advanced Technology (VIAT) - Muddenahalli.

Project work

CMTI is providing live industrial project work for PG/ UG engineering students. About 18 PG students and 4 UG students are carrying out their project work during this period, as listed below.

- 3 Students from Indian Institute of Technology - Tirupathi,
- 1 Student from National Institute of Technology - Warangal,
- 1 Student from IIITDM - Kancheepuram,
- 3 Students from College of Engineering - Pune,
- 1 Student from Visvesvaraya Institute of Advanced Technology (VIAT) - Muddenahalli,
- 1 Student from University College of Engineering, Osmania University - Hyderabad,
- 1 Student from PSG College of Technology - Coimbatore,
- 4 UG & 1 PG students from Siddaganga Institute of Technology - Tumkur,
- 4 Students from Karunya Institute of Technology & Sciences (KITS) - Coimbatore.

Seminars / Workshops

- One Day Seminar on "Samarth Udyog Smart Manufacturing in India - Taking Stock to look Ahead" was conducted at CMTI on 08th May 2019. 140 delegates have attended this workshop.
- Two Days "National Conference on Smart Manufacturing & Industry 4.0" was conducted at CMTI on 30th & 31st May 2019. 72 delegates have attended this workshop.
- One Day Workshop on "Demand Opportunities and Challenges in Ultra - Precision Diamond Turning Technology in India" was conducted at CMTI on 12th July 2019. 43 delegates have attended this workshop.

- Three Days National Conference "Microsystems Technologies 2020" was conducted at CMTI during 4th to 6th March 2020. 70 delegates have attended this workshop.

HRD Programs Attended by CMTI Scientists and Officers

- **Deputation of CMTI staff for Training Programs, Seminars, Workshops and Conferences**

  A total of 47 officers participated in 56 external training programs, seminars, workshops and conferences.

  The following training programmes were conducted at CMTI, are attended by some of the CMTI staff.

- One Day Training Program on "Geometric Dimensioning and Tolerancing and Uncertainty in Measurements" by Mr. V A P Sarma & Mr. S S Avadhani of CMTI on 08th June 2019
- One Day Training programme on "Intellectual Property Rights" by Ms. Smitha, Ms. Brinda Varma & Dr. Ramamurthy from M/s. Aekam Legal on 19th July 2019
- Three Day's Training programme on "TIA Portal V15 Software" from M/s Texcel Marketing Corporation during 04th - 06th September 2019.
- Training programme on "Programme on PLC" by Mr. V Shanmugaraj of CMTI on 25th, 28th November, 02nd , 03rd, 09th, 11th, 16th December 2019
- Six Day's Training programme on "Labview, PXI & cDAQ" by Mr. Suresh V from M/s. VI Solutions, Bangalore during 20th - 25th January 2020.

- **Technical Talks attended by CMTI Officers at CMTI**

  The following Technical talks were organized at CMTI for scientists and technical staff for knowledge enhancement

- In order to create awareness on IPR, AEKAM Legal & IP Attorney conducted one day training programme on 19th July 2019. All technical staff and scientists of CMTI participated in the programme.

- CMTI gave a presentation at Indo-US workshop on Additive Manufacturing in December 2019. During the workshop, one of the defence labs invited us to discuss their requirement of large format Additive manufacturing machine to manufacture actively cooled panels
- "Electron Energy Loss Spectroscopy and Advancement in Electron Microscopy" By Mr. Venkatram Dattu, Senior Regional Manager, India Subcontinent and Middle East & Mr. Raju, Senior Service Engineer, GATAN Inc. on 09th April 2019
- "Low Cost Alternative of Metal Additive Manufacturing Process", By Dr. Suyog Jhavar, Research Associate Professor, Mechanical Engineering, Atria Institute of Technology on 09th May 2019
- "Laboratory Management Software", By Mr. Sandeep Nair, M/s Treskei Technologies Private Limited on 03rd June 2019
- "Industry 4.0 by Hexagon Manufacturing Intelligence", By Mr. C S Srivatsa, General Manager, Karnataka, Telengana & Andhra, M/s Hexagon Manufacturing Intelligence on 19th June 2019
- "VIDYA - Science of Happiness", By Dr. S Karunanidhi, Outstanding Scientist, Director, Control System Laboratory, RCI, Hyderabad on 11th July 2019
- "TRIZ (Theory of Inventive Problem Solving)", By S M Kulkarni, Professor, Department of Mechanical Engineering, NITK, Surathkal on 16th August 2019
- "Laser Lithography" By Mr. Claudio Arnone, M/s Micro Tech, Italy on 03rd September 2019
- "Fibonacci Series for Engineers" By Mr. P Babin, Former Joint Director of CMTI on 29th November 2019

- "Skill Empowerment to Manufacturing Industry" By Ms. Seimens, on 05th March 2020.

- **Resource Persons provided to other organizations**

- Mr. A R Vinod, Scientist - C, was Adjunct Faculty to College of Engineering (COEP), Pune from CMTI, to teach “Additive Manufacturing Processes, Machines & Applications” under Collaborative PG Programmes. Most of the lectures were delivered using our Video Conferencing (VC) facility.

- Guest Lecture on “Additive Manufacturing Technology” for Communication Training Institute, Air Force Station, Jalahalli, Bangalore on 02nd July 2019 by Mr. A R Vinod, Scientist - C.

- Guest Lecture on “Additive Manufacturing Technology” for AJ Institute of Engineering and Technology, Mangalore on 12th July 2019 by Mr. Manjunath B N, Scientist - B

- Guest Lecture on “Nano Imprint Lithography” for Vidyavardhaka College of Engineering, Mysore on 22nd July 2019 by Mr. Pradyumna J , Scientist - C

- Guest Lecture on “Surface Engineering” for Vidyavardhaka College of Engineering , Mysore on 22nd July 2019 by Mr. Ankit K, Scientist - C

- Guest Lecture on “Precision Measurements in Engineering” for BMS College of Engineering, Bangalore on 23rd July 2019 by Mr. Niranjan Reddy K, Scientist - E

- Guest Lecture on "Additive and Advanced Manufacturing”, at Bangalore Institute of Technology, Bangalore on 29th & 30th July 2019 by Mr. Manjunath B N, Scientist - B

- Guest Lecture on "Advances in Mechanical Measurements" for Vemana Institute of Technology, Bangalore on 04th September 2019 by Mr. Niranjan Reddy K, Scientist - E

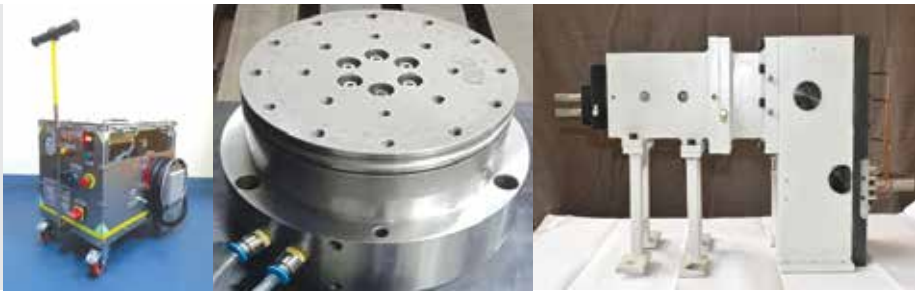
- Guest Lecture on “Additive Manufacturing Technology” for Airforce Station, CTI on 06th September 2019 by Mr. Vinod A R, Scientist - C

Visitors to CMTI Campus

- **Visitor from Defence Organizations to CMTI**
  - Total 119 course participating officer from Communication Training Institute Air Force (CTIAF) visited CMTI facilities as part of their training.
  - Total 53 course participating officer from Air Force Technical College (AFTC) visited CMTI facilities as part of their training.

- **Student Visitors to CMTI campus**
  - Total 655 students from various academic institutes of engineering and technology were visited CMTI as part of the industrial visit.

Business Promotion Activities



CMTI participated in 107th Indian Science Congress (ISC) 'Pride of India Expo' 2020 at University of Agricultural Sciences (UAS), Bengaluru from 03-07 January 2020. CMTI had set up a stall at 'Pride of India Expo'

CMTI participated and set up a stall at "Partners Pavilion" at 'IMTEX FORMING 2020 & Tooltech 2020' which was held from 23rd to 28th January 2020 at the Bangalore International Exhibition Centre, Bangalore, India.

CMTI had participated in 8th International Engineering Sourcing Show held from 4-6th March 2020 at Coimbatore. DHI has provided a stall for CMTI in its pavilion

CMTI set up a stall and participated in the 3rd Ethiopia International Trade Exhibition which was held from 24 - 26 February, 2020 at Millennium Hall, Addis Ababa.

Official Language Related Activities

Hindi Diwas

The Hindi Pakhwada was organized at CMTI from 01st to 14th September 2019 as part of "Promotion of Official Language - Hindi" in day to day working in the Institute. As part of the celebration, "Hindi Diwas" was celebrated on 17th September, 2019. Dr. V. Thilagam, Senior Hindi Officer from Indian Institute of Science (IISc), Bengaluru was the Chief Guest. Smt. S. Usha, Joint Director, CMTI Chaired the function. The prizes were distributed by the chief guest to the winners of various competitions such as (i) Essay Write in Hindi (ii) Hindi Written Quiz (iii) Speech in Hindi competitions.

Hindi Diwas

Joint Hindi Day & Prize Distribution Function - 2019

CMTI organized the Joint Hindi Day & Prize Distribution Function - 2019 on 18.12.2019 at CMTI under the auspicious of TOLIC - (O-2), Bengaluru. Central Goverment officials attended the programme. Dr. Charles Lobo, Chief Post Master General, Karnataka & Chairman, TOLIC - (O-2), Bengaluru was Chief Guest of the programme.

Town Official Language Implemention Committee (O-2), Bengaluru has awarded the Shield and Certificate to CMTI for organsing Joint Hindi Day & Prize Distribution Function.

Dr. Charles Lobo, Chief Post Master General, Karnataka & Chairman, TOLIC - (O-2), addressing the gathering

CMTI Official received the Shield & Certificate

Gallery of other Events

Independence Day, Dr. Ambedkar Jayanthi Celebrations, Vigilance Awareness Week, Swachhta Pakhwada Karnataka Public Safety Act, Republic Day, Women's Day,

AUDITED STATEMENTS OF ACCOUNTS
2019-20

AUDITED STATEMENTS OF ACCOUNTS 2019-20

Our Bankers

1. **State Bank of India**
   Yeshwanthpur
   Bengaluru - 560 022

2. **Bank of Baroda**
   APMC Yard
   Yeshwanthpur
   Bengaluru - 560 022

3. **Central Bank of India**
   Peenya Ind. Area Branch
   Jalahalli Cross
   Bengaluru - 560 057

Our Auditors for the year 2019-20

1. **M/s. ABS & Co.,**
   Charted Accountants
   Bengaluru - 560 003

Annual Accounts Statements

Independent Auditor's Report

To,

The Members of M/s Central Manufacturing Technology Institute., Bangalore.

Report on the standalone Financial Statements

Opinion

We have audited the accompanying financial statements of **M/s. Central Manufacturing Technology Institute** which comprises the Balance Sheet as at March 31, 2020 and the Statement of Income and Expenditure Account, for the year then ended, and notes to the financial statements, including a summary of significant accounting policies and other explanatory information.

In our opinion and to the best of our information and according to the explanations given to us, the aforesaid financial statements give the information required by the Act in the manner so required and give a true and fair view in conformity with the accounting principles generally accepted in India, of the state of affairs of the Company as at March 31, 2020, and excess of income over expenditure for the year ended on that date.

Basis for Opinion

We conducted our audit in accordance with the Standards on Auditing issued by the Institute of Chartered Accountants of India. Our responsibilities under those Standards are further described in the Auditor's Responsibilities for the Audit of the Financial Statements section of our report. We are independent of the CMTI in accordance with the Code of Ethics issued by the Institute of Chartered Accountants of India together with the ethical requirements that are relevant to our audit of the financial statements and the Rules there under, and we have fulfilled our other ethical responsibilities in accordance with these requirements and the Code of Ethics. We believe that the audit evidence we have obtained is sufficient and appropriate to provide a basis for our opinion.

Responsibility of Management for the Financial Statements

The Members of the Governing Council are responsible to the preparation of these financial statements that give a true and fair view of the financial position and financial performance of the Company in accordance with the accounting principles generally accepted in India. This responsibility also includes maintenance of adequate accounting records in accordance with the provisions of the Act for safeguarding of the assets of the Institute and for preventing and detecting frauds and other irregularities; selection and application of appropriate accounting policies, implementation and maintenance of appropriate accounting policies; making judgments and estimates that are reasonable and prudent; and design, implementation and maintenance of adequate internal financial controls, that were operating effectively for ensuring the accuracy and completeness of the accounting records, relevant to the preparation and presentation of the financial statement that give a true and fair view and are free from material misstatement, whether due to fraud or error.

In preparing the financial statements; management is responsible for assessing the Institute's ability to continue as a going concern, disclosing, as applicable, matters related to going concern and using the going concern basis of accounting.

Auditor's Responsibility for the Audit of the Financial Statements

Our objectives are to obtain reasonable assurance about whether the financial statements as a whole are free from material misstatement, whether due to fraud or error, and to issue an auditor's report that includes our opinion. Reasonable assurance is a high level of assurance, but is not a guarantee that an audit conducted in accordance with SAs will always detect a material misstatement when it exists. Misstatements can arise from fraud or error and are considered material if, individually or in the aggregate, they could reasonably be expected to influence the economic decisions of users taken on the basis of these financial statements.

As part of an audit in accordance with SAs, we exercise professional judgment and maintain professional skepticism throughout the audit. We also:

- Identify and assess the risks of material misstatement of the financial statements, whether due to fraud or error, design and perform audit procedures responsive to those risks, and obtain audit evidence

that is sufficient and appropriate to provide a basis for our opinion. The risk of not detecting a material misstatement resulting from fraud is higher than for one resulting from error, as fraud may involve collusion, forgery, intentional omissions, misrepresentations, or the override of internal control.

- Evaluate the appropriateness of accounting policies used and the reasonableness of accounting estimates and related disclosures made by management.

We report that:

a. We have sought and obtained all the information and explanations which to the best of our knowledge and belief were necessary for the purposes of our audit.

b. In our opinion, proper books of account as required by law have been kept by the Company so far as it appears from our examination of those books

c. The Balance Sheet and the Statement of Income and Expenditure dealt with by this. Report are in agreement with the books of account.

For **ABS & Co.,**
Chartered Accountants
FRN: 008203S

Sd/-
(H. G. ANAND)
Partner
M. No.: 206226

Date: 22.09.2020
Place: Bengaluru

Audited Accounts Statements (Balance Sheet)

CENTRAL MANUFACTURING TECHNOLOGY INSTITUTE, BENGALURU			
BALANCE SHEET AS AT 31.03.2020			
			(Amount in Rupees)
PARTICULARS	**SCHEDULES**	**As at 31.03.2020**	**As at 31.03.2019**
CAPITAL FUND & LIABILITIES			
General Fund	1	2,95,57,64,581	2,71,18,38,205
Ear Marked Fund	2	3,96,97,710	3,13,89,148
Other Funds	3	23,21,45,279	18,23,53,548
Current Liabilities & Provisions	4	89,84,74,600	49,73,25,244
TOTAL		**4,12,60,82,169**	**3,42,29,06,145**
ASSETS			
Fixed Assets-Gross Block	5-5A	2,75,81,65,406	2,64,31,04,915
Less : Accumulated Depreciation		1,27,50,31,380	1,14,83,80,201
Net Block		1,48,31,34,026	1,49,47,24,714
Capital Work-in-Progress	6	89,12,12,967	75,40,57,395
Investments	7	19,36,89,741	19,27,49,014
Current Assets and Loans & Advances	8	1,55,80,45,435	98,13,75,022
TOTAL		**4,12,60,82,169**	**3,42,29,06,145**
Significant Accounting Policies	16		
Contingent Liabilities and Notes to Accounts	17		

Sd/-
(RAMA.K)
SENIOR ACCOUNTS OFFICER

Sd/-
(PURAN KUMAR AGARWALLA)
FA & CAO

Sd/-
(DR. NAGAHANUMAIAH)
DIRECTOR

As per our report of even date,
for ABS & Co.,
Chartered Accountants
Firm Regn No.008203S

Sd/-
(H.G.ANAND)
PARTNER
M.No 206226
UDIN: 20206226AAAACA8630

Place : Bengaluru
Date : 22.09.2020

CENTRAL MANUFACTURING TECHNOLOGY INSTITUTE , BENGALURU			
INCOME AND EXPENDITURE ACCOUNT FOR THE YEAR ENDED 31.03.2020			
			(Amount in Rupees)
PARTICULARS	**SCHEDULES**	**2019-20**	**2018-19**
A. INCOME			
Income from Sales and Services	9	40,06,30,678	43,58,55,384
Grants from Govt of India		19,00,00,000	15,00,00,000
Interest Earned	10	5,88,33,248	3,71,24,555
Other Income	11	70,48,380	48,85,661
Increase/(decrease) in Work-in-progress	12	(5,11,57,000)	(4,92,60,000)
TOTAL (A)		**60,53,55,306**	**57,86,05,600**
B. EXPENDITURE			
Stores & Spares consumed		13,90,09,242	13,47,11,026
Establishment Expenses	13	26,88,24,084	27,92,80,016
Other Administrative Expenses	14	7,10,83,963	7,61,54,219
Depreciation	5	12,34,03,130	11,63,11,111
TOTAL (B)		**60,23,20,419**	**60,64,56,372**
C. Excess of Income over Expenditure for the year (A-B)		**30,34,887**	**(2,78,50,772)**
Add/(less): Prior Period Income / (Expenses)	15	19,79,815	16,94,122
D. Balance Being (Deficit)/Surplus transferred to General Fund		**50,14,702**	**(2,61,56,650)**
Significant Accounting Policies	16		
Contingent Liabilities and Notes on Accounts	17		

Sd/-
(RAMA.K)
SENIOR ACCOUNTS OFFICER

Sd/-
(PURAN KUMAR AGARWALLA)
FA & CAO

Sd/-
(DR. NAGAHANUMAIAH)
DIRECTOR

As per our report of even date,
for ABS & Co.,
Chartered Accountants
Firm Regn No.008203S

Sd/-
(H.G.ANAND)
PARTNER
M.No 206226
UDIN: 20206226AAAACA8630

Place : Bengaluru
Date : 22.09.2020

Significant Accounting Policies

ORGANISATION OVERVIEW :

Central Manufacturing Technology Institute (CMTI), a premier R & D organization in the manufacturing technology, established in the year 1962, is an autonomous body, registered in the year 1962, as a society under the Karnataka Societies Registration Act, 1960. The Institute is functioning under the administrative control of Department of Heavy Industry.

1. BASIS OF PREPARATION OF FINANCIAL STATEMENTS

   The financial statements are drawn up in accordance with historical accounting convention and on the accrual basis of accounting except as otherwise stated. The accounting standards and guidelines given by the ICAI for NPO's have been adopted to the extent that they are directly applicable, in the preparation of financial statements. The financial statements are prepared, as per formats prescribed by Controller General of Accounts (CGA)

2. INVENTORY VALUATION

   Stores and spares (including machinery spares) are valued at cost. Work in Progress has been valued at estimated cost.

3. SUNDRY DEBTORS

   The Institute makes provision for doubtful debts of 100 %, on debts outstanding for a period of more than 3 years.

4. FIXED ASSETS

   4.1 Fixed Assets are stated at cost of acquisition inclusive of inward freight, duties and taxes and incidental and direct expenses related to acquisition.

   4.2 Fixed Assets pertaining to External project is accounted as a separate block. All capital items of expenditure incurred on acquisition and other related expenses of the project have been debited to fixed assets and correspondingly crediting Project Fund Account under Capital Reserve.

5. DEPRECIATION

   5.1. Depreciation is provided on Straight Line method as per the rates determined considering the life of the asset and their disposal value.

   5.2. Depreciation is calculated based on number of days the asset is put to use.

6. REVENUE RECOGNITION

   Revenue is recognized to the extent that it is probable that the economic benefits will flow to the Society. Revenue from sale of goods is recognized when the goods dispatched against the Confirmed order of the Institute. The Institute collects Goods and service tax on behalf of the government and therefore, these are not economic benefits flowing to the company. Sales are net of sales returns, rebate and trade discount. In respect of Long Duration Project Sales, Sales revenue is recognized as per the contracted terms depending on the stage of completion.

   Interest is accounted on accrual basis. Subscriptions are accounted on cash basis.

7. GOVERNMENT GRANTS

   7.1 Plan grants received from Central Government are treated as contributions to General Fund on utilization of the grants. The said Grants are accounted on Govt. Sanction basis and expenditure met out of Plan grants is accounted on cash basis.

   7.2 Grants received for salaries and other administrative overheads from Central Government are credited to Income & Expenditure account except the grant of Rs.3.80 crs received for operational overhead is kept under other reserves until it is utilized for operation expenses.

8. INTEREST ON FIXED DEPOSITS OUT OF PLAN GRANTS

   8.1 Interest earned on short term deposit made out of plan Grant in Aid is refunded to the Department of Heavy Industries.

   8.2 Fixed deposits relating to plan funds are accounted on principal value deposited and interest re deposited not realized during the financial year are not considered.

9. FOREIGN CURRENCY TRANSACTIONS

   Transactions denominated in foreign currency are accounted at the exchange rate prevailing at the date of transaction.

10. RETIREMENT BENEFITS

Liability in respect of retirement benefits such as Gratuity and EL Encashment are determined by actuarial valuation and provided for in the books of accounts, as per Revised Accounting Standard - 15.

11. EMPLOYEES BENEFITS

Short Term Employee Benefits

All employee benefits payable wholly within twelve months of rendering the service are classified as short term employee benefits and they are recognised in the period in which the employee renders the related service.

Defined Contribution Plans

Contribution to provident fund are deposited with the appropriate authorities and charged to the Income & Expenditure account on accrual basis, during the period in which the employee renders the related service. The Institute has no further obligations under the provident fund plan beyond its monthly contributions.

Defined Benefit Plans

The Institute has not made any defined benefit plan in respect of leave encashment and gratuity.

12. PROVISION FOR WARRANTY

Provision for warranty is calculated by estimating the cost based on actual historic expenses incurred and estimating the future expenses related to current sales and based on the certification by technical engineers. Actual warranty costs are charged against the provision for warranty

13. BMRCL COMPENSATION

Amount received from BMRCL on compulsory acquisition of land is kept under “Other Funds". Income earned out of the Investment made out of this amount is recognized as revenue of the Society.

CONTINGENT LIABILITIES AND NOTES ON ACCOUNTS

1. CONTINGENT LIABILITIES

A summary of the disputed liability not acknowledged as debts have been summarised below

Financial Year	Amount Rs.	Forum where dispute is pending
2013-14	43,39,677	Employee Provident Fund Appellate Authority, New Delhi (in the case of CMTI Employees Provident Fund Trust)

The management believes that the claim made are untenable and is contesting them. As of the reporting date, the management is unable to determine the ultimate outcome of the above matter. The Management does not expect the outcome of these proceedings to have material adverse effect on its financial results

The Institute has not acknowledge the liability of Rs.108,860/- arise on account of short deduction of TDS & penalty & Interest on delayed payment of TDS.

2. CAPITAL COMMITMENTS

The institute is executing various plan projects continued from XII Plan approved by Government of India and planning commission which involves capital expenditure and plan projects sanctioned under the Scheme Enhancement of Global Competitiveness of Indian Capital Goods Sector by Department of Heavy Industries. The Plan expenditure is accounted on as per the government system of accounting.

3. FIXED ASSETS

Depreciation on Fixed Assets of External project has been charged on straight line basis as per rates mentioned in Schedule 5A. Depreciation on Fixed Assets relating to such project has been debited to the Project Fund Account and the respective Fixed Asset is credited. Thereby no depreciation on account of External Project is charged. to the Statement of Income & Expenditure Account for the year 2019-20.

4. INVESTMENTS

Confirmation of Balance of Investments in Bonds yet to be received.

5. CAPITAL WORK IN PROGRESS

Capital Work In Progress consists of the fixed assets purchased and received, but which are yet to be tested/installed or commissioned. The capital work in

progress consists of the cost of the fixed assets and also the direct expense related to their acquisition and deposit of Rs. 65.44 crores paid to CPWD for execution of civil works for various plan projects.

6. CURRENT ASSETS, LOANS AND ADVANCES

   a. In the opinion of the Management, the current assets, loans and advances have a value on realization in the ordinary course of business, equal at least to the aggregate amount shown in the Balance Sheet.

   b. The Sundry Debtors balances are subject to confirmation. Sundry debtors group includes TDS deducted from the parties & unreconciled credits. Hence parties balance need to be reconciled.

   c. As per the accounting policies, 100% provision to be made on debts exceeding 3 Years. Instead of year wise break up, Bill wise break up of sundry debtors is maintained for this purpose.

   d. Advances & Deposits are unsecured and considered good.

   e. Fixed deposit to the extent of Rs. 29.20 Lakhs of SMDDC Projects are categorized under Capital work in progress towards plan commitments.

7. INCOME & EXPENDITURE ACCOUNT

   Depreciation on Fixed Assets has been provided on Straight-line method at rates followed by the Institute, as in previous years. The fixed assets are being depreciated on gross block basis and not individual asset wise

   Stores & Spares Consumed includes purchases of Raw Materials, Labour charges, Professional charges, Service Charges, Transportation, Travelling, stores & consumables.

8. TAXATION

   The institute has been recognised *U/S* 35(1)(ii) of the Income Tax Act, 1961, as a Scientific Research Organization.

9. INTERNAL CONTROL

   The institute need to strengthen the internal control as they have not deducted / shot deducted TDS on some of the payments.

10. Corresponding figures for the previous year have been regrouped/ rearranged, wherever necessary.

11. Figures are rounded to the nearest rupee.

12. Schedules 1 to 17 are annexed to and form an integral part of the Balance Sheet as at 31.03.2020 and the Expenditure Account for the year ended on that date.

Signature to the Schedule 1 to 17

Sd/-	Sd/-	Sd/-
(RAMA.K)	(PURAN KUMAR AGARWALLA)	(DR. NAGAHANUMAIAH)
SENIOR ACCOUNTS OFFICER	FA & CAO	DIRECTOR

As per our report of even date,
for ABS & Co.,
Chartered Accountants
Firm Regn No.008203S

Sd/-
(H.G.ANAND)
PARTNER
M.No 206226
UDIN: 20206226AAAACA8630

Place : Bengaluru
Date : 22.09.2020

Summary on Financial Performance

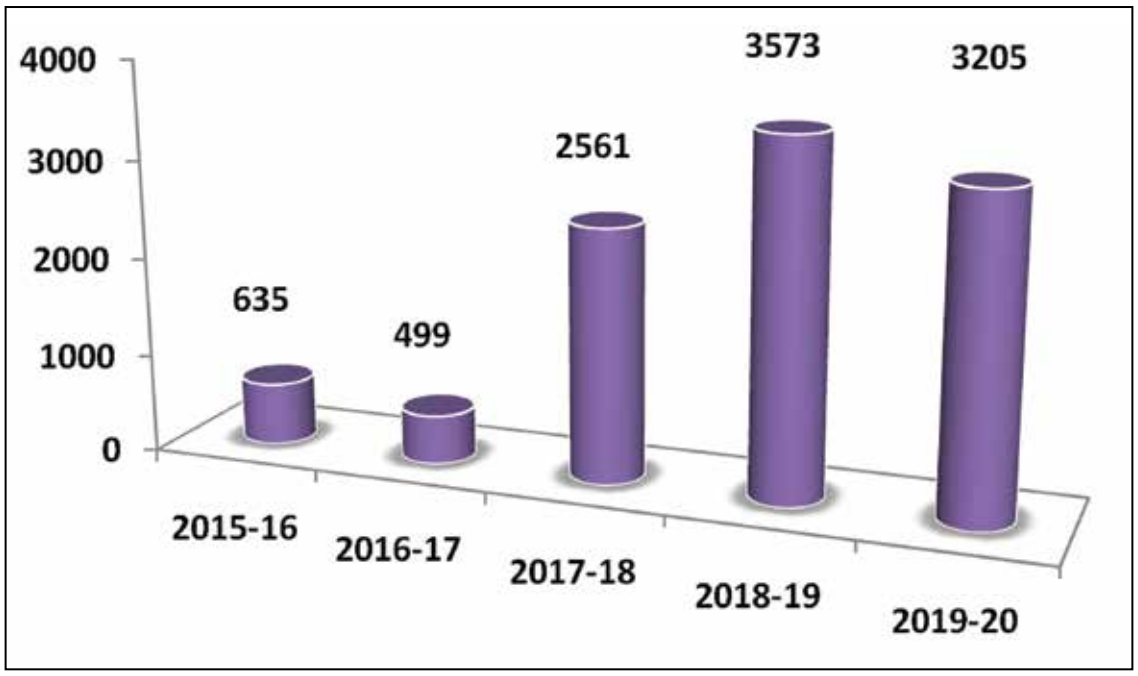
Rs. Lakhs

Particulars	2019-20	2018-19
INCOME		
Sales, Services & Others	4006.31	4358.55
Other Income	658.81	420.11
Non-Plan Grants Received	1900.00	1500.00
Increase/(Decrease) in Work-in-Progress	-511.57	-492.60
Total Income	**6053.55**	**5786.06**
EXPENDITURE		
Salaries & Allowances	2688.24	2792.80
Stores Consumed	1390.09	1347.11
Other Operating Expenses (net of Prior period income/ Expenses)	710.84	761.54
Depreciation	1234.03	1163.11
	6023.20	**6064.56**
Add/(Less): Prior period income/(expr)	19.80	16.94
Total Expenditure	**6003.40**	**6047.62**
Excess of Income over Expenditure/	**50.15**	**(261.56)**
(Expenditure over Income)		

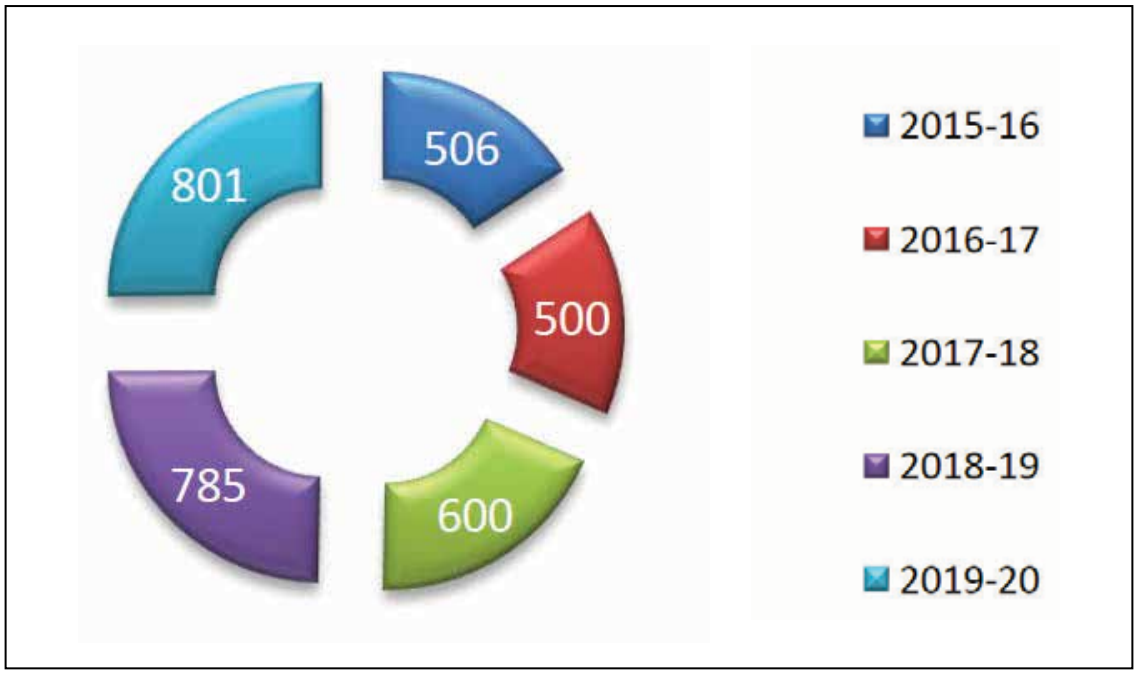
During the year, Plan activities are as follows:

Grant-in-aid Plan received	2865.11	1174.60
Grant-in-aid Plan expenditure	1981.99	3642.26

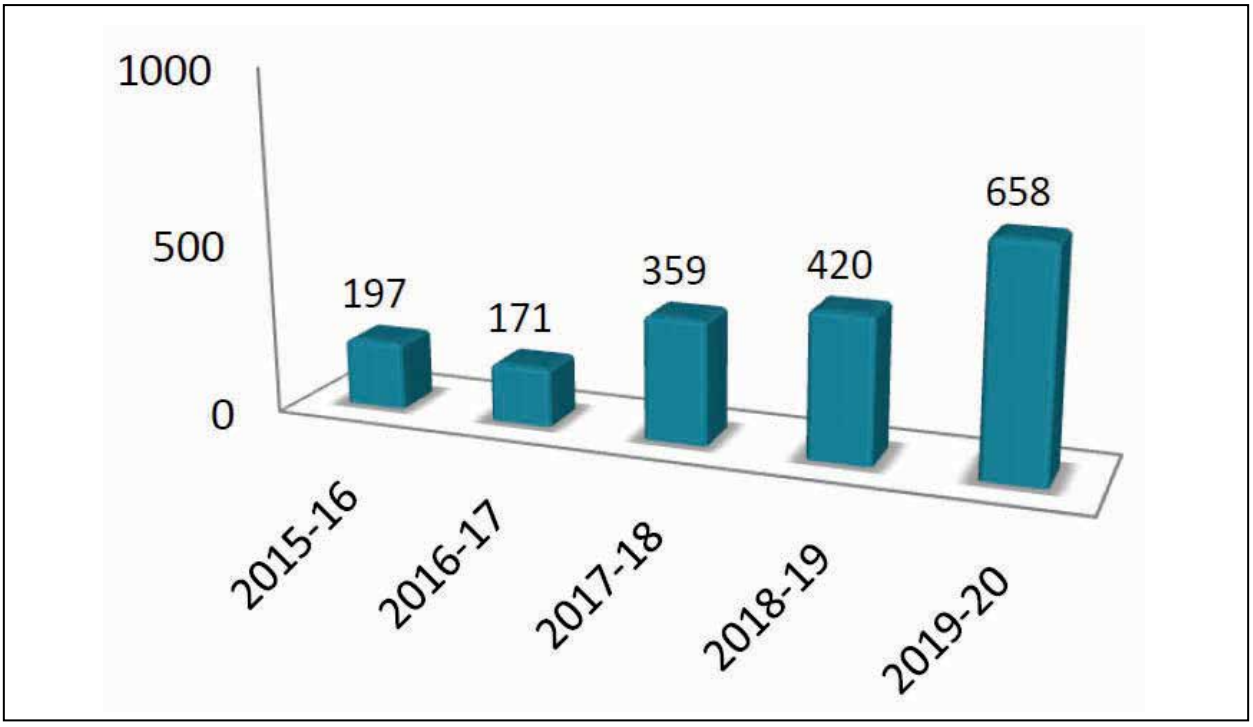
Revenue Earnings for Past Five Years from Design & Development Activity (Rs. Lakhs)



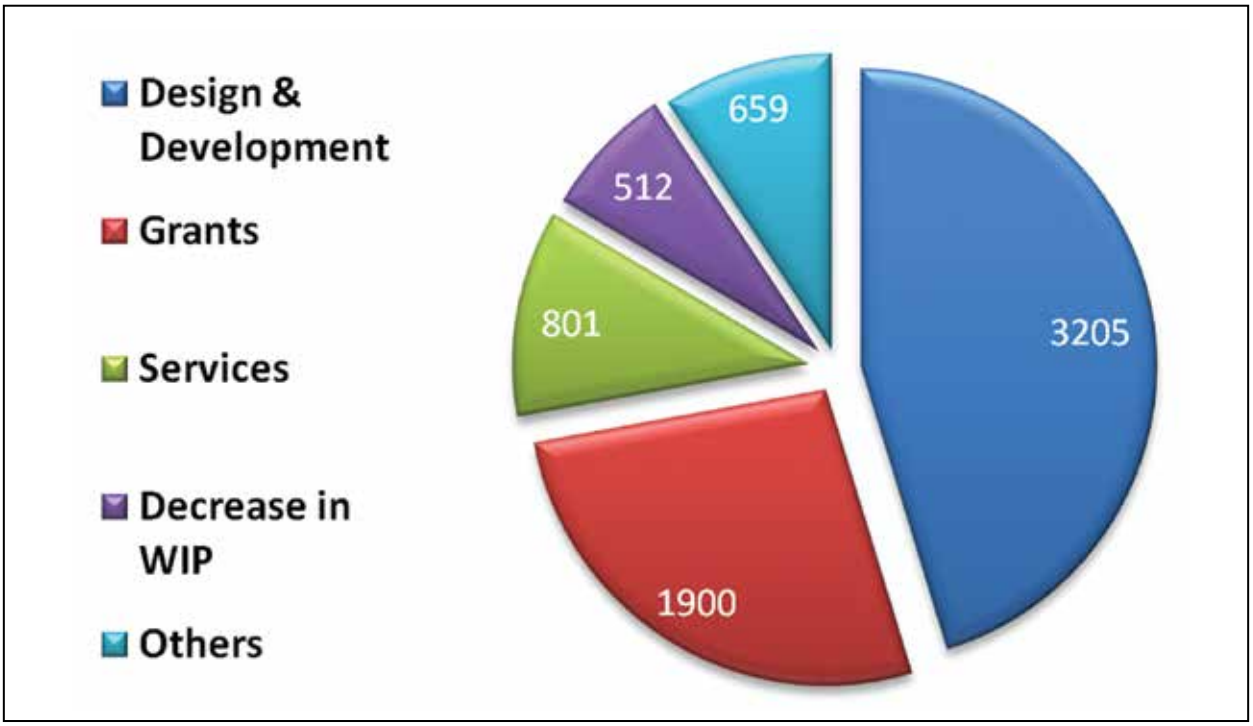
Revenue Earnings for Past Five Years from Service Activity (Rs. Lakhs)



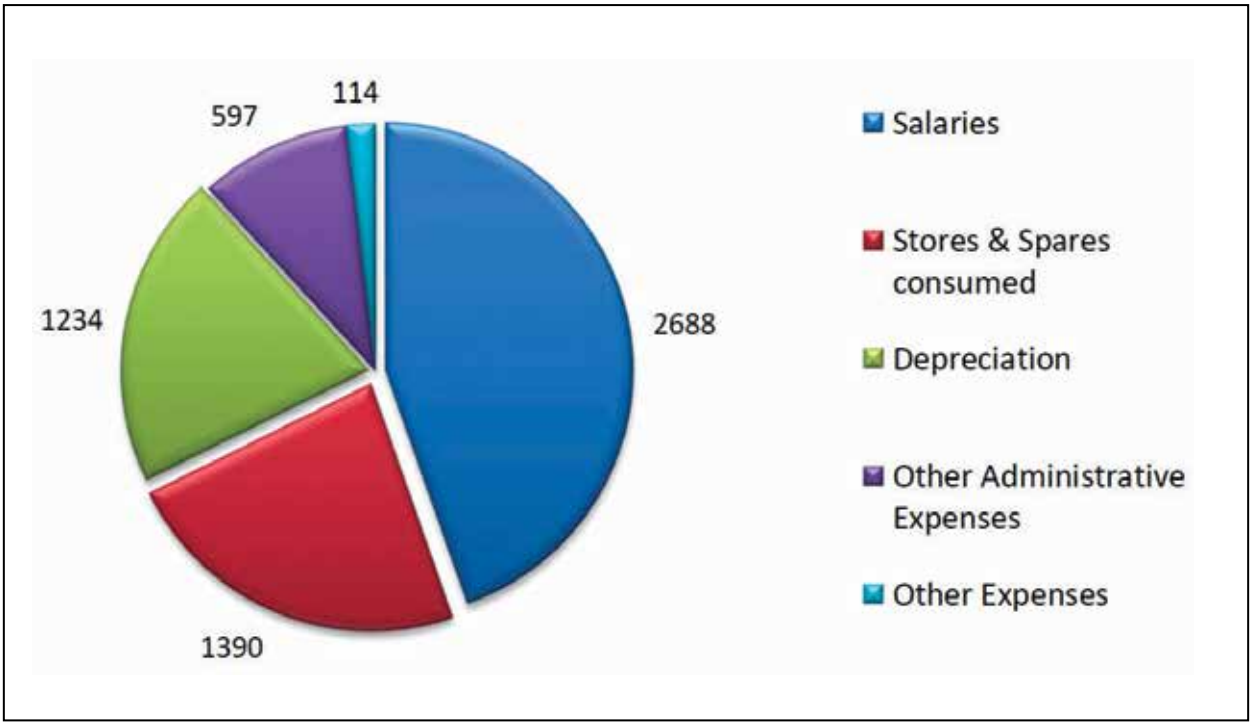
Revenue Earnings for the Past Five Years from Miscellaneous Activity (Rs. Lakhs)



Major Heads of Revenue During 2019-20 (Rs. Lakhs)



Major Heads of Expenditure During 2019-20 (Rs. in Lakhs)



Users of CMTI Services

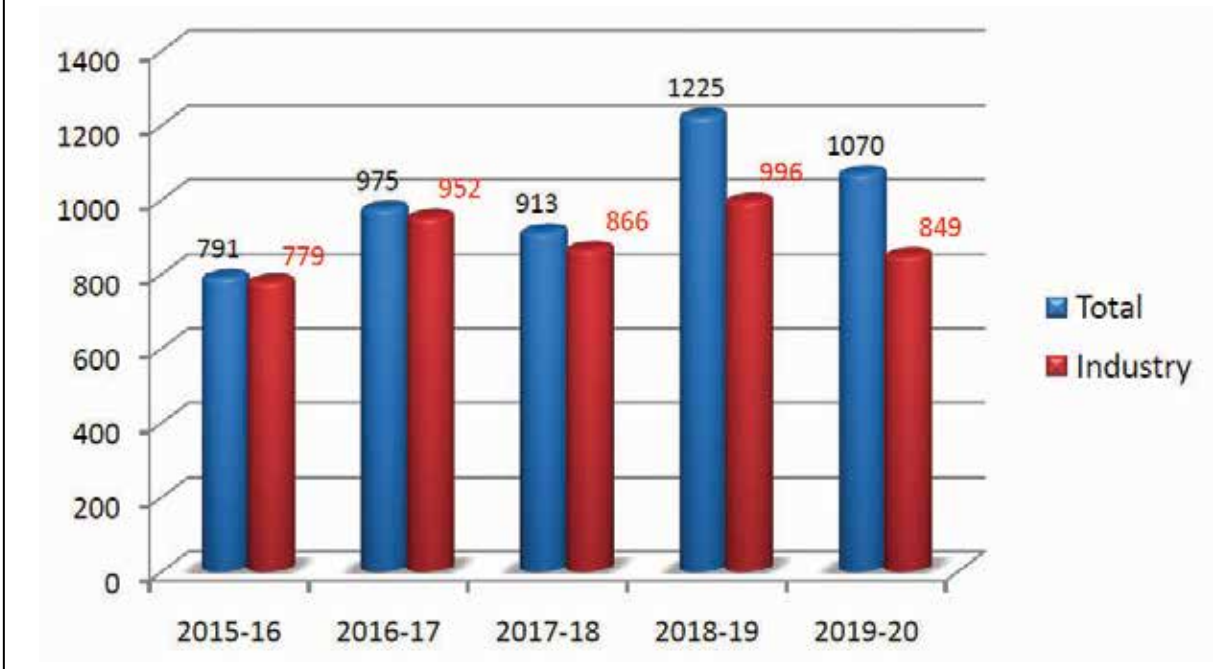
Clients - Number Wise

Type	No. of Clients	Numbers (in %)
General Engineering Industries	849	79.35
Government Establishments	68	6.36
Educational Institutes	153	14.30
Total	**1070**	**100.00**

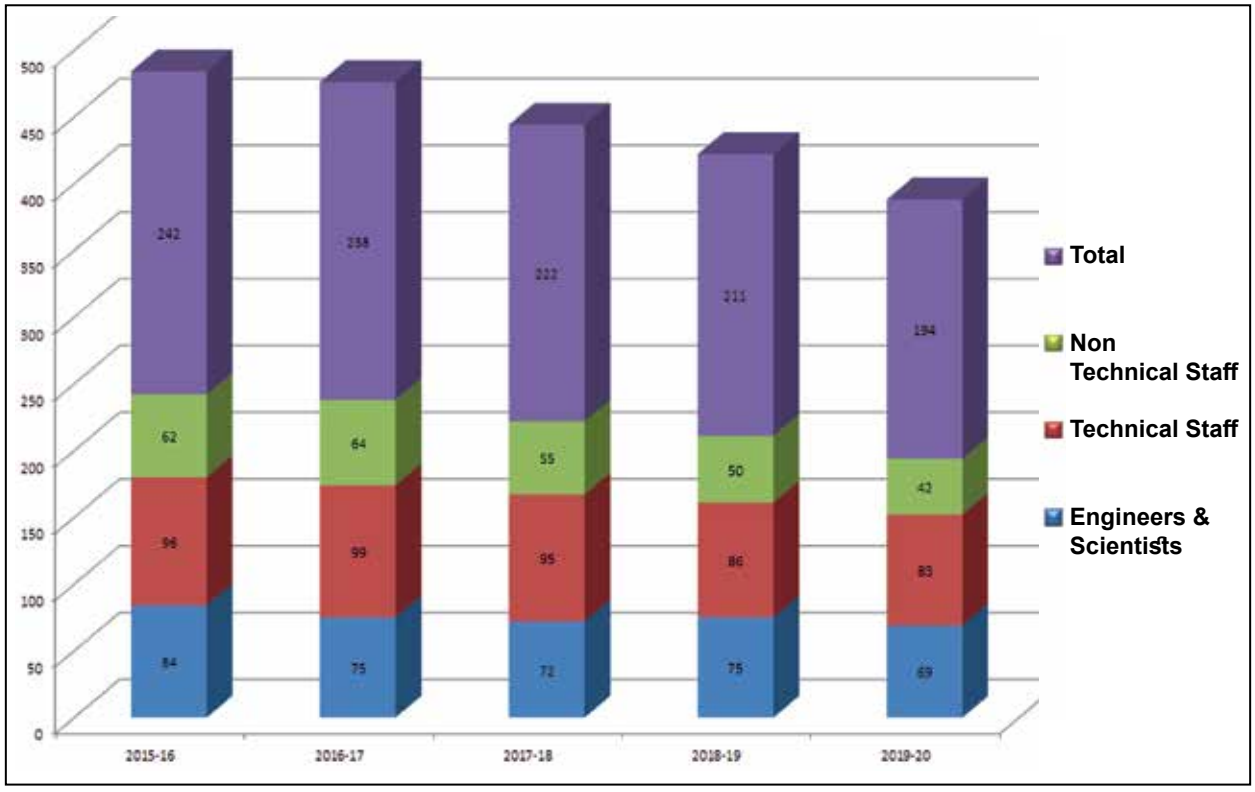
Clients - Value Wise

Type	Rs. in Lakhs	Value (in %)
General Engineering Industries	551.80	7.92
Government Establishments	6391.16	91.71
Educational Institutes	25.68	0.37
Total	**6968.64**	**100.00**

Total Clientele Distribution



Staff Position as on 31 March 2020



List of CMTI Society Members (As on 31.3.2020)

1. ACOEM Ecotech Industries Pvt Ltd, Indore - 454 775
2. Adhiyamaan College of Engineering, Hosur - 635 109
3. Advanced Machine Tool Testing Facility, Bengaluru - 560 022
4. Aeronautical Development Agency, Bengaluru - 560 079
5. Alliance University, Alliance College of Engineering & Design, Bengaluru - 562 106
6. Amity School of Engineering & Technology, Noida - 201 301
7. Amrita School of Engineering, Coimbatore - 641 112
8. Amrita Vishwa Vidyapeetham, Bengaluru - 560 035
9. Annamacharya Institute of Technology and Sciences: Tirupati, Tirupati - 517 520
10. B.N.M. Institute of Technology, Bengaluru - 560 070
11. Bangalore Institute of Technology, Bengaluru - 560 004
12. Bapatla Engineering College, Bapatla - 522 101
13. Bumper India Pvt Ltd, Nashik - 422 010
14. Cambridge Institute of Technology, Bengaluru - 560 036
15. Canara Engineering College, Dakshina Kannada - 574 219
16. Cheran College of Engineering, Karur - 639 111
17. Christ University, Bengaluru - 560 029
18. College of Engineering Roorkee, Roorkee - 247 667
19. CVR College of Engineering, Hyderabad - 501 510
20. Dayananda Sagar College of Engineering, Bengaluru - 560 078
21. Dayananda Sagar University, Bengaluru - 560 068
22. DHIO Research & Engineering Pvt Ltd, Bengaluru - 560 010
23. Dhruva Space Pvt. Ltd., Telangana - 500 016
24. Don Bosco Institute of Technology, Bengaluru - 560 074
25. East West College of Engineering, Bengaluru - 560 064
26. Fenwick and Ravi, Bengaluru - 560 090
27. Foremen Training Institute, Bengaluru - 560 022
28. Gayatri Vidya Parishad College for Degree & PG Courses School of Engineering, Visakhapatnam - 530 045
29. Global Academy of Technology, Bengaluru - 560 098
30. Gnana Vikas Polytechnic, Chitradurga - 577 501
31. Godrej & Boyce Mfg. Co. Ltd., Mumbai - 400 079
32. Government College of Engineering, Karad - 415 124
33. Indian Institute of Information Technology, Chennai - 600 127

34. Jain University, Ramanagara Dist- 562 112
35. Jansons Institute of Technology, Coimbatore - 641 659
36. JSS Academy of Technical Education, Bengaluru - 560 060
37. K L University, Vaddeswaram - 522 502
38. Kolhapur Institute of Technology's College of Engineering, Kolhapur - 416 234
39. M S Ramaiah Institute of Technology, Bengaluru - 560 054
40. Marian College of Engineering, Thiruvananthapuram - 695 582
41. Maturi Venkata Subb Rao Engineering College (MVSREC), Hyderabad - 501 510
42. Mody University of Science & Technology, Rajasthan - 332 311
43. Nagarjuna College of Engg. & Technology, Bengaluru R Dist - 562 164
44. National Institute of Technology, Silchar - 788 010
45. National Institute of Technology, Tiruchirapalli - 620 015
46. Nitte Meenakakshi Institute of Technology, Bengaluru - 560 064
47. Padmabhooshan Vasantraodada Patil Institute of Technology, Budhgaon - 416 304
48. PSG College of Technology, Coimbatore - 641 004
49. PSG Industrial Institute, Coimbatore - 641 004
50. Ramco Institute of Technology, Virudhunagar Dist. - 626 117
51. REVA University, Bengaluru - 560 064
52. Sapthagiri College of Engineering, Bengaluru - 560 057
53. Shri Shankaracharya Institute of Professional Management and Technology, Raipur - 492 015
54. Sir M Visvesvaraya Institute of Technology, Bengaluru - 562 157
55. SNS College of Technology, Coimbatore - 641 035
56. Sree Visvesvaraya Institute of Technology & Science, Mahabubnagar - 509 204
57. Sree Visvesvaraya Polytechnic, Mahabubnagar - 509 204
58. Sreenidhi Institute of Science & Technology, Hyderabad - 501 301
59. Sreenivasa Institute of Technology and Management Studies (SITAMS), Chittoor - 517 127
60. Sri Jagadguru Chandrashekaranatha Swamiji Institute of Technology, Chickballapur - 562 101
61. Sri Ramakrishna College of Engineering, Perambalur - 621 113
62. Sri Sairam College of Engineering, Bengaluru - 562 106
63. Sri Venkateswara College of Engineering, Tirupati - 517 507
64. SRM Institute of Science and Technology, Kanchipuram (Dt) - 603 203
65. SVS College of Engineering, Coimbatore - 642 109
66. T John Institute of Technology, Bengaluru - 560 083
67. Tontadarya College of Engineering, Gadag - 582 101
68. University Visvesvaraya College of Engineering, Bengaluru - 560 050

69. Usha Rama College of Engineering & Technology, Telaprolu - 521 109
70. V R Siddhartha Engineering College, Vijayawada - 520 007
71. Vellore Institute of Technology (VIT), Vellore - 632 014
72. Vignana Bharathi Institute of Technology, Proddatur - 516 360
73. Vignan's University, Guntur District - 522 213
74. WMW Metal Fabrics Ltd, Jaipur - 302 012

हिन्दी
रूपांतरण

वार्षिक रिपोर्ट
2019 - 2020

केन्द्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान

तुमकुर रोड़, बेंगलूरू- 560 022, भारत

विषय-सूची

- निदेशक रिपोर्ट 5
- सीएमटीआई - शासी परिषद के सदस्य 6
- सीएमटीआई के अनुसंधान परामर्शदात्री बोर्ड के सदस्य 8
- सीएमटीआई भारत का गर्व 9
- सीएमटीआई कार्यक्षेत्र 11
- सीएमटीआई निष्पादन 12
- पेटेन्ट/अनुसंधान लेख/स्वत्वाधिकार 13
- अनुसंधान लेख 14
- उत्पादों एवं प्रौद्योगियों का विकास 17
- मुख्य परियोजनाओं की सुपुर्दगी 18
- महत्वपूर्ण कार्यक्रम 20
- जारी प्रायोजित अनुसंधान एवं विकास परियोजनाएँ 22
- जारी योजना परियोजनाएं 30
- प्रस्तावित योजना परियोजनाएं 31
- समझौता ज्ञापन और सहयोग 32
- महत्वपूर्ण प्रयोगशाला सेवाएं 33
- नई सुविधाओं का सर्जन 40
- मानव संसाधन गतिविधियां 41
- व्यवसाय संवर्धन गतिविधियां 45
- राजभाषा से संबंधित गतिविधियां 46
- अन्य कार्यक्रमों की दीर्घा 47
- संपरीक्षित लेखा विवरण 49
- वार्षिक लेखा विवरण 51
- सीएमटीआई सेवाओं के उपयोगकर्ता 62
- कर्मचारी वर्ग की स्थिति 63
- सीएमटीआई के सदस्य 64

प्रयोजन

- प्रौद्योगिकी में उत्कृष्टता हासिल करने और आर्थिक विकास को बढ़ावा देने के लिए उद्योगों को समर्थन करना

मिशन

जिसकों हम करेंगें

- प्रौद्योगिक नेतृत्व प्राप्त करना
- उत्पादों एवं सेवाओं की गुणता में उत्कृष्टता प्राप्त करना
- एक गतिशील, लचीली और परिणाम उन्मुख संगठनात्मक संरचना स्थापित करना
- पारदर्शी, पेशेवर प्रबंधन प्रणाली के माध्यम से संगठनात्मक उत्कृष्टता प्राप्त करना
- वित्तीय आत्मनिर्भरता प्राप्त करना
- कर्मचारियों को प्रशिक्षण देना, प्रेरणा देना और विकासोन्मुख परिवेश प्रदान करना

दूरदृष्टि

जिसमें हम विश्वास करते है

- हमारे लोग हमारी सबसे बड़ी संपत्ति है।
- पारस्परिक विश्वास का निर्माण
- खुला विचार-विमर्श
- प्रभावी तथा खुला संचार
- मिलकर कार्य करना और सहयोग भावना
- सहभागिता, सहकारी कार्य संस्कृति
- गुणत्ता के लिए जनून
- विस्तार पर ध्यान
- संसाधनों का सर्वोतम उपयोग
- ग्राहकों की आवश्यकताओं के अनुरुप समय पर सेवा कार्य

निदेशक रिपोर्ट

केंद्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान (सीएमटीआई) भारी उद्योग और सार्वजनिक उद्यम मंत्रालय, भारत सरकार के भारी उद्योग विभाग के अधीन एक स्वायत्त अनुसंधान एवं विकास संस्थान है। कई वर्षों से सीएमटीआई मशीन टूल और विनिर्माण प्रक्रिया विकास के लिए उत्कृष्टता केंद्र के रूप में विकसित हुआ; विभिन्न आवश्यकताओं के लिए विशेष प्रयोजन मशीनों का विकास किया और एमएसएमईएस को उच्च मूल्य वर्धित सेवाएं प्रदान करके महत्वपूर्ण सहायता की। यहां मौजूद प्रत्ययन, डिजाइन, विनिर्माण, पायलट संयंत्रों के परीक्षण और संबंधित क्षेत्रों में सिस्टम एकीकरण क्षमताओं के साथ पूरे उत्पाद विकास चक्र को पूरा करने के लिए संभव है। वर्तमान में, सीएमटीआई अनुसंधान कार्य करती है, प्रक्रिया प्रौद्योगिकियों और मशीनों का विकास करती है, जनशक्ति को प्रशिक्षित करती है और अनुप्रयोगों के समाधानों की खोज करती है। केंद्रित डोमेन में अल्ट्रा-सटीक मशीन टूल्स, विशेष प्रयोजन मशीन, सेंसर और मशीन नियंत्रण, कपड़ा मशीनरी, स्मार्ट निर्माण और उद्योग-4.0 सक्षम प्रौद्योगिकियां, योज्य और अन्य विशेष विनिर्माण प्रक्रियाएं, प्रेसिजन मेट्रोलॉजी, एयरक्राफ्ट एलआरयूएस स्किलिंग और री-स्किलिंग (अनुभवी शिक्षण) शामिल हैं जिनमें रिग विकास और योग्यताएं परीक्षण शामिल हैं, लगभग ऐसी 35 प्रौद्योगिकियां हैं जो औद्योगिक उपयोग के लिए लाइसेंस देने और कई में विनिर्माण में उपयोग करने के लिए तैयार हैं। सीएमटीआई भी प्रौद्योगिकी लाइसेंसधारी और इंकुबेशन / परामर्श के माध्यम से अधिग्रहीत प्रौद्योगिकी के व्यावसायीकरण का स्टार्ट-अप किया है।

2019-20 के दौरान, सीएमटीआई ने विभिन्न ग्राहकों के लिए विभिन्न क्षमताओं के 5 प्लेनटरी मिक्सर मशीनों को सफलतापूर्वक विकसित किया है। सीएमटीआई द्वारा विकसित हाई स्पीड शटल-कम रैपियर लूम का कौटन और पॉलिएस्टर धागों के लिए सफलतापूर्वक परीक्षण किया गया है। सेंसर टेक्नोलॉजी डेवलपमेंट फैसिलिटी और नैनो मैन्युफैक्चरिंग फैसिलिटीज जिसमें 16 क्लीन रूम सुविधाएं हैं। स्मार्ट मशीनों को विकसित करने के अपने प्रयास में सीएमटीआई ने कई इंटेलीजेंट विशेषताओं के साथ निर्मित स्मार्ट अल्ट्रा-सटीक डायमंड टर्निंग मशीन विकसित की है। डीएचआई, भारत सरकार की '**समर्थ भारत उद्योग प्लेटफार्म 4.0**' योजना के तहत, सीएमटीआई छह उद्योगों संघों के साथ '**स्मार्ट विनिर्माण विकास और प्रदर्शन सेल**' स्थापित कर रही है। जबकि स्मार्ट फैक्ट्री की स्थापना की जा रही है, एमएसएमई के लाभों के लिए धातु कटाई उद्योगों से संबंधित 11 आईआईओटी पहले ही विकसित किए जा चुके हैं। इसके अलावा, सीएमटीआई ने लेसा एक्ट्यूएटर्स के वैमानिकी विकास एजेंसी (एडीए) के स्वदेशी प्रयासों में महत्वपूर्ण योगदान दिया है। सीएमटीआई ने टेस्ट रिग्स को डिजाइन किया है और एलईएसए एक्ट्यूएटर्स की तीन श्रेणियों के लिए प्रोटोकॉल स्थापित किए हैं। इन्हें 16 अगस्त 2019 को सफलतापूर्वक एडीए को सौंप दिया गया है। एलसीए-तेजस विमानों के लिए स्वदेशी रूप से विकसित किए गए एलईएसए एक्ट्यूएटर्स को 28 मई 2020 को सुपरसोनिक गति से सफल उड़ान परीक्षण गुजारा गया है।

सीएमटीआई रेंज औद्योगिक मशीनों को विकसित करने और अपन ग्राहकों के लिए मूल्य वर्धित तकनीकी सेवाएं प्रदान करते हुए, नए ज्ञान सृजन और विकास नोवेल उत्पादों को बनाने के लिए निरंतर कठोर परिश्रम कर रही है। वर्ष 2019-20 में, सीएमटीआई ने 38 शोध प्रकाशन प्रकाशित किए हैं जो किसी भी एक वर्ष में सबसे अधिक हैं। इसी तरह, 26 प्रायोजित आरएंडडी परियोजनाएं पूरी हो चुकी हैं और 29 नई आरएंडडी परियोजनाएं शुरू की गई हैं। हमारी प्रयोगशाला सेवाएं हमारे ग्राहकों उद्योगों और अन्य हितधारकों को को अच्छी तरह से प्राप्त होती हैं। वर्ष 2019-20 के दौरान, हम राजस्व सृजन और तकनीकी समाधान प्रदान करने वाले ग्राहकों की संख्या के मामले में सीएमटीआई एक रिकॉर्ड उच्चतम तक पहुंच गई हैं।

सीएमटीआई गतिविधियों को परिणाम आधारित अनुसंधान को आगे बढ़ाने के लिए पुन: प्रस्तुत और समेकित किया गया है। मशीनिंग विज्ञान और प्रौद्योगिकी, मशीनों / प्रणाली के विकास और संबद्ध क्षेत्रों के चयनित क्षेत्रों में प्रौद्योगिकी विकास के लिए बहुत जोर दिया जाता है जो तकनीकी समाधान प्रदान करता है। संस्थान, देश में तकनीकी आत्मनिर्भरता के लिए अग्रणी उद्योगों के लिए व्यावहारिक समाधान विकसित करने के लिए मशीन और विनिर्माण विज्ञान और प्रौद्योगिकी को जानने-समझने की यात्रा में आगे बढ़ने के लिए प्रतिबद्ध है।

शुभकामनाओं सहित,

भवदीय,

डॉ. नागहनुमय्या

सीएमटीआई
शासी परिषद के सदस्य
(31-03-2020 तक)

अध्यक्ष

डॉ. वी.के. सारस्वत
नीति आयोग सदस्य,
संसद मार्ग, नई दिल्ली - 110001

उपाध्यक्ष

श्री संजय किर्लोस्कर
उपाध्यक्ष, जीसी, सीएमटीआई, अध्यक्ष, प्रबंध निदेशक
किर्लोस्कर ब्रदर्स लिमिटेड,
यमुना, सर्वे सं. 98, 3/7, बानेर रोड़, पुणे-411045

सदस्य

श्री अरुण गोयल
सचिव
भारी उद्योग विभाग, भारत सरकार, भारी उद्योग एवं लोक उद्यम मंत्रालय, उद्योग भवन,
नई दिल्ली - 110011

श्री शशांक प्रिया
अपर सचिव एवं वित्तीय सलाहकार
भारी उद्योग विभाग, भारत सरकार,
भारी उद्योग एवं लोक उद्यम मंत्रालय,
उद्योग भवन, नई दिल्ली - 110011

डॉ. अरुण कुमार पांडा
सचिव,
सूक्ष्म, लघु और मध्यम उद्योग मंत्रालय, उद्योग भवन,
रफी मार्ग, नई दिल्ली - 110011

सुश्री अन्ना रॉय
सलाहकार (डीएम और ए, उद्योग),
भारत सरकार, नीति आयोग,
संसद मार्ग,
नई दिल्ली - 110 001

डॉ. मिलिंद कुलकर्णी
वैज्ञानिक-जी
विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग,
विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार
प्रौद्योगिकी भवन,
न्यू महरौली रोड़, नई दिल्ली 110 016

श्री इंद्रदेव बाबू
अध्यक्ष,
आईएमटीएमए, बेंगलुरु अंतर्राष्ट्रीय प्रदर्शनी केंद्र (बीआईईसी), 10 वां माइल, तुमकुर रोड़, बेंगलूरू -562123

श्री विक्रम एस. किर्लोस्कर
अध्यक्ष,
भारतीय उद्योग परिसंघ, द मानतोष सोंधी सेंटर,
23, इंस्टिट्यूशनल एरिया,
लोधी रोड़, नई दिल्ली-110003

डॉ. के सिवन
अध्यक्ष-इसरो, अध्यक्ष- अंतरिक्ष कमीशन एवं सचिव अंतरिक्ष विभाग,
भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो)
अंतरिक्ष भवन, न्यू बीईएल रोड़,
बेंगलूरु - 560231

डॉ आर के त्यागी
(माननीय निदेशक,
डिफेंस इनोवेटर्स एंड इंडस्ट्री एसोसिएशन और
पूर्व अध्यक्ष, हिंदुस्तान एरोनॉटिक्स लिमिटेड)
ए -71, सेक्टर 93 बी,मदर्स प्राइड स्कूल के पीछे,
नोएडा- 201 304

श्री आर माधवन
अध्यक्ष और प्रबंध निदेशक
हिंदुस्तान एयरोनॉटिक्स लिमिटेड
नंबर 15/1, कब्बन रोड़, पी बी नंबर 5150
बेंगलूरु-560 001

श्री गौरव गुप्ता
अपर मुख्य सचिव
वाणिज्य और उद्योग विभाग
कर्नाटक सरकार, 107, प्रथम तल,
विकास सौधा, बेंगलूरु - 560 001

श्री मिलिंद विजय कावले
फाउंडर पार्टनर
एमवीके वेंचर्स कंपनी प्राइवेट लिमिटेड,
नंबर 89/1, मातृ मंडली, टी नगर, एम जी रोड,
गोरेगांव (पश्चिम)
मुंबई, महाराष्ट्र - 400062

श्री भावेश जिंदल
प्रमोटर, बीसी जिंदल समूह
प्लॉट नंबर 12, सेक्टर बी -1,
लोकल शॉपिंग कॉम्प्लेक्स
वसंत कुंज, नई दिल्ली - 110 070

श्री श्रीराम खरे
मैनेजिंग पार्टनर, रूपल रसायन
निरमिति बंगलो, पग नाका, गोवा राजमार्ग, तालुक- चिपलून
जिला - रत्नागिरी, चिपलून - 415 605 महाराष्ट्र

श्री कौस्तुभ शुक्ला
सीओओ, आईपी डिवीजन
मेसर्स गोदरेज एंड बॉयस मैन्युफैक्चरिंग कंपनी लिमिटेड
प्लांट 7, पीरोजशाहनगर विखरोली, मुंबई 400079

एस जी शिरगुरकर
प्रबंध निदेशक ऐस डिजाइनर लिमिटेड
प्लॉट नंबर 7 और 8, 2 मेन, 2 फेज
पीन्या औद्योगिक क्षेत्र बेंगलूरु-560 058

डॉ. नागहनुमय्या
निदेशक एंव सचिव, सीएमटीआई शासी परिषद
केंद्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान (सीएमटीआई),
तुमकुर रोड़, बैंगलोर-560022

स्थायी आमंत्रित व्यक्ति

प्रोफेसर पी. राधाकृष्णन
अध्यक्ष,
अनुसंधान परामर्शदात्री बोर्ड - सीएमटीआई एवं निदेशक
नैनोटेक अनुसंधान सुविधा पीएसजी इंस्टिट्यूट ऑफ एडवांस
स्टडीज, पीएसजी टेक परिसर, पीलामेडु, कोयंबटूर- 641004

श्री प्रशांत गुरु श्रीनिवास
संस्थापक निदेशक,
कैटेलिटिक थिंक टैंक फोरम
92, ग्राउंड फ्लोर, डी कोस्टा स्क्वायर
थॉमस टाउन, कुक टाउन बेंगलोर - 560084

अनुसंधान परामर्शदात्री बोर्ड
(31-03-2020 तक)

अध्यक्ष

डॉ. पी. राधाकृष्णन
निदेशक,
नैनोटेक अनुसंधान सुविधा पीएसजी इंस्टिट्यूट ऑफ एडवांस स्टडीज,
पीएसजी टेक परिसर, पीलामेडु, कोयंबटूर - 641004

सदस्य

श्री जितेन्द्र जे जाधव
निदेशक
राष्ट्रीय वांतरिक्ष प्रयोगशाला
एचएएल एयरपोर्ट रोड़, बेंगलूरु - 560 017

डॉ. के सल्वाराजू
महासचिव
दक्षिणी भारत मिल्स एसोसिएशन
कोयंबटूर - 641018

श्री पी.जे. मोहनराम
वरिष्ठ सलाहकार,
भारतीय मशीन टूल्स निर्माता एसोसिएशन
(आईएमटीएमए), बेंगलूरु - 562123

डॉ. रामगोपाल वी सारेपाका
वरिष्ठ उपाध्यक्ष- डीटीएम और आईआर
ऑप्टिक्स ऑप्टिक्स एंड एलाइड इंजीनियरिंग
प्राइवेट लिमिटेड, बेंगलूरु - 560099

श्री आर वेंकटेश्वरन
इंजीनियर-जी
इलेक्ट्रो-ऑप्टिक्स सिस्टम
प्रयोगशाला(एलईओएस), बेंगलुरु - 560058

श्री एम जेड सिद्दीकी
निदेशक
गैस टरबाइन अनुसंधान स्थापना
बेंगलूरु - 560093

श्री आर एस यादव
ड्यूटी पर विशेष अधिकारी, बीएआरसी,
निदेशक, आरपीजी (सेवानिवृत्त)
मुंबई - 400085

प्रोफेसर गुरुमूर्ति
उत्पाद डिजाइन और विनिर्माण केंद्र,
भारतीय विज्ञान संस्थान,
बेंगलूरु - 560012

प्रो एम एम नायक
विजिटिंग प्रोफेसर, सीईएनएसई
नैनो विज्ञान और इंजीनियरिंग केंद्र
(सीईएनएसई) भारतीय विज्ञान संस्थान
बेंगलूरु - 560012

डॉ. सौमियो मुखर्जी
बायोसाइंसेज और बायोइंजीनियरिंग विभाग,
भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान बॉम्बे
मुंबई - 400076

प्रोफेसर एन वेंकटारेड्डी
मैकेनिकल और एयरोस्पेस इंजीनियरिंग,
भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, हैदराबाद,
मेडक, तेलंगना - 502285

डॉ. एस के कानूनगो
निदेशक, एलवीपीओ
भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन,
बेंगलूरु - 560 231

श्री नवलगुंदकर दत्तात्रेय एस
इंजीनियर और बिजनेस लीडर
कंचनगंगा सोसाइटी, पुणे - 411037

डॉ. नागहनुमय्या
निदेशक
केंद्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान
(सीएमटीआई), बेंगलूरु - 560022

श्री प्रकाश विनोद
(सदस्य सचिव - आरएबी)
वैज्ञा.-एफ एवं केन्द्र प्रमुख - एसएमपीएम
केंद्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान
(सीएमटीआई), बेंगलूरु - 560022

आमंत्रित व्यक्ति

श्रीमती एस. उषा
संयुक्त निदेशक
केंद्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान
(सीएमटीआई), बेंगलूरु - 560022

डॉ. बालाशनमुगम
संयुक्त निदेशक
केंद्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान
(सीएमटीआई), बेंगलूरु - 560022

श्री बी आर मोहनराज
संयुक्त निदेशक
केंद्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान
(सीएमटीआई), बेंगलूरु - 560022

सीएमटीआई
भारत का गर्व

सीएमटीआई का प्रयास है कि भारत सरकार द्वारा आत्मनिर्भर भारत से प्रेरित होकर एक विश्व स्तरीय अनुसंधान एवं विकास संस्थान बने। सीएमटीआई एक अनुसंधान एवं विकास संस्थान है जो मुख्य रूप से प्रौद्योगिकी सघन उत्पादों, मशीनों, उप-प्रणालियों, प्रक्रिया प्रौद्योगिकियों के विकास और देश में प्रौद्योगिकी विकास के लिए मूल्य वर्धित सेवाएं प्रदान करने के प्रयासों पर ध्यान केंद्रित करता है। मशीन और विनिर्माण विज्ञान के चयनित क्षेत्रों में आत्मनिर्भरता को साकार करने में सीएमटीआई क्या और कैसे योगदान देगा, इसमें निम्नलिखित शामिल है:

- **इंजीनियरिंग धातु उत्पादों के विनिर्माण के लिए क्षेत्रों में टीआरएल 3 - टीआरएल 8 से तकनीकी समाधान।**
  - **विशेष प्रयोजन मशीनों (एसपीएम) और डिजाइन एवं स्वचालन प्रणाली के लिए शॉप फ्लोर की उत्पादकता बढ़ाना के लिए:** सीएमटीआई परिभाषित विनिर्माण आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए लगभग सभी प्रकार की मशीनों और एसपीएम का डिजाइन और विकास करेगी।
  - **स्मार्ट विनिर्माण (उद्योग 4.0) सक्षम प्रौद्योगिकियों का कार्यान्वयन**
    - पारंपरिक मशीनों को स्मार्ट मशीनों में बदलना
    - मौजूदा सीएनसी मशीन की शॉपों को स्मार्ट मशीन शॉप में बदलना।
    - इंटेलिजेंट मशीनिंग प्रोसेस (सेल्फ-लर्निंग एप्स/किट, इन-सीतू ट्रबल शूटिंग डिजिटल एवाईजरी में मशीनिंग त्रुटि कीकमी सुनिश्चित करने के लिए इन सीतू),
    - पूर्ण सुविधाओं से सुसज्जित स्मार्ट कारखानों की स्थापना - हम इस कार्य को टर्न-की परियोजनाओं के रूप में शुरू कर सकते हैं। यहाँ सीएमटीआई, एसएमडीडीसी के अंतर्गत विकसित अपनी प्रौद्योगिकियों का उपयोग करेंगी (डीएचआई द्वारा प्रायोजित सीईएफसी के साथ आयातित प्रौद्योगियों के साथ)
    - स्मार्ट और इंजेलिजेंट मशीनों का डिजाइन और विकास
    - विभिन्न स्मार्ट प्रणालियों, हाथ से उपयोग होने वाले उपकरण और सेंसर जिसमें प्रणाली इंटेग्रेशन का स्वदेशी डिजाइन भी शामिल है।
- **विनिर्माण के विभिन्न डोमेन में मूल्य वर्धित तकनीकी सेवाए:** सीएमटीआई अत्याधुनिक उपकरणों और औजारों के साथ सुसज्जित है। हम कई प्रकार की प्रयोगशाला सेवाएं प्रदान करेंगे।
  - **मशीन टूल और उनका समुच्चय:** मशीन (विशिष्टता) प्रदर्शन परीक्षण, सुरक्षा, कंपन और शोर
  - **माप और अंशांकन:** सीएमटीआई प्रयोगशाला एनएबीएल प्रमाणित है। हम लेजर इंटरफेरोमेट्री और मेट्रोलॉजी लैब में इस्तेमाल किए गए मास्टर्स के अंशांकन जैसी उन्नत सेवाएं प्रदान करेंगे।
  - **उच्च-मूल्य प्रतिस्थापन घटकों और उप-प्रणालियों की पुन: इंजीनियरिंग:** धातु आधारित योज्य निर्माण (3 डी-प्रिंटिंग) सेवाओं को सीएमटीआई से उच्च-मूल्य वाले घटकों के प्रतिस्थापन और पुनर्चक्रण के लिए प्राप्त किया जा सकता है।
  - **एयरोस्पेस क्वालिफिकेशन परीक्षण:** सीएमटीआई की एयरोस्पेस प्रयोगशाला क्वालिफिकेशन परीक्षण के साथ टेस्ट रिग्स के डिजाइन का कार्य भी करती है। हम इन सेवाओं को प्रदान करना चाहते हैं और अगर कर्नाटक सरकार हमें अवसर प्रदान करती है तो सीएमटीआई आगामी एयरोस्पेस पार्क में स्वदेशी विकसित टेस्ट रिग्स के साथ सीएफसी भी स्थापित कर सकती है।

- **सामग्री परीक्षण और धातुकर्म परीक्षण:** बेहतर गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली और मानकों के कार्यान्वयन सहित विभिन्न परीक्षण सेवाएँ सीएमटीआई में उपलब्ध हैं।

- **नैनो-विनिर्माण और नैनो सामग्री विशेषीकरण सेवाएँ:**

  - **नैनो-विनिर्माण:** सीएमटीआई धातुओं पर 8 नैनोमीटर तक छोटे की फीचर्स बना सकता है।

  - **नैनो सामग्री विशेषीकरण:** नैनो सामग्री और सतह के विशेषीकरण के लिए सभी आवश्यक सुविधाएं सीएमटीआई में स्थापित की गई हैं। हम पहले से ही इन सेवाओं में 25 प्रतिशत रियायती दरों पर अकादमी और अभिकरण को प्रदान कर रहे हैं और आरडीएसओ जैसी एजेंसी ने सीएमटीआई को अपनी आपूर्ति श्रृंखलाओं के लिए प्रमाणित करने वाली एजेंसी के रूप में मान्यता दी है।

- **स्किलिंग और री-स्किलिंग:**

  - **प्रशिक्षण कार्यक्रम:** कार्यरत पेशेवरों के लिए वर्ष में 55 प्रशिक्षण कार्यक्रम (2-5 दिन); 15-30 दिनों की अवधि के लगभग 25 कॉर्पोरेट प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन।

  - **इंजीनियरिंग छात्रों के लिए सक्रिय शिक्षण कार्यशालाएँ:** सीएमटीआई व्यावहारिक कौशल सिखाने के लिए अनुकूलित कार्यक्रम विकसित करेगा जब छात्र इंजीनियरिंग स्कूलों में रहेंगें। यह इंजीनियरिंग के कई स्कूलों में पूर्ण रूप से उपलब्ध नहीं है। कर्नाटक सरकार को इस दिशा में कुछ चाहिए, सीएमटीआई इस संबंध में समर्थन करना चाहेगी।

  - **फिनिशिंग स्कूल:** सीएमटीआई की पास हुए इंजीनियरिंग के छात्रों के लिए 3 से 6 माह का पासिंग स्कूल शुरू करने की योजना बना रही है ताकि छात्रों को उद्योगों में रोजगार के लिए योग्य जनशक्ति बनाया जा सके। कार्नाटक सरकार औद्योगिक समूहों के प्रशिक्षुओं को प्रायोजित कर सकती है।

  - **ग्रीष्मकालीन इंटर्नशिप:** सीएमटीआई ने पहले ही 2 माह की वार्षिक 100 इंटर्नशिप की पेशकश करते हुए ग्रीष्मकालीन इंटर्नशिप की शुरूआत कर दी है। यदि कर्नाटक सरकार इन इंटर्नों को प्रायोजित करने और सक्रिय शिक्षण प्रदान करने के लिए इसे समर्पित कार्यक्रम बनाने के लिए इच्छुक है।

  - **एमएसएमई कार्यबल के लिए ऑन-लाइन स्व-शिक्षण पाठ्यक्रम का डिजाइन:** ये कार्यक्रम मुख्य रूप से स्व-शिक्षा पर केंद्रित हैं, जो स्मार्ट निर्माण से संबंधित समस्या निवारण की सलाह प्रदान करता हैं।

सीएमटीआई कार्यक्षेत्र

मशीन टूल्स, विशेष प्रयोजन मशीन, स्मार्ट मैन्युफैक्चरिंग, माइक्रो और नैनो मैन्युफैक्चरिंग, एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग और स्पेशल मैन्युफैक्चरिंग प्रोसेस, जैसे कई उत्कृष्टता केन्द्र बनाने की रणनीति है, प्रयोगशाला सेवाओं ने सीएमटीआई को कंपनी में परिवर्तन की यात्रा शुरू की है जो कि आरएंडडी गतिविधियों में अग्रणी नेतृत्व के साथ कई गतिविधियां पर ध्यान केंद्रित कर रही है।

8
उत्कृष्टता केन्द्र

- मशीन टूल्स एवं विशेष प्रयोजन मशीन (सी-एसपीएम)

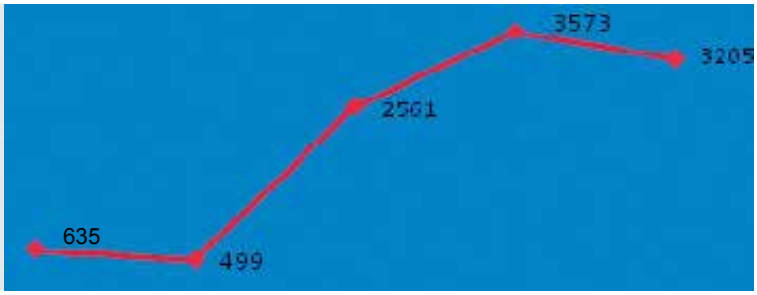
- सेंसर, विजन प्रौद्योगिकी नियंत्रण केन्द्र (सी-एसवीटीसी)
- एडिटीव एवं विशेष विनिर्माणकारी प्रसंस्करण केन्द्र
- व्यवसाय विकास एवं सहयोग सेवाएं (सी-बीडीएसएस)

सीएमटीआई संगठन संरचना

- स्मार्ट विनिर्माण, परिशुध्द्ता मशीन टूल एवं समुच्च केन्द्र (सी-एसएमपीएम)
- सूक्ष्म नैनो विनिर्माणकारी एवं मेट्रोलॉजी केन्द्र (सी-एमएनटीएम)
- कौशल विकास केन्द्र (सीए-एईएएमटी)

- योजना, प्रशासन, वित्त एवं इंजीनियरिंग सेवाएं (सी-पीएएफई)

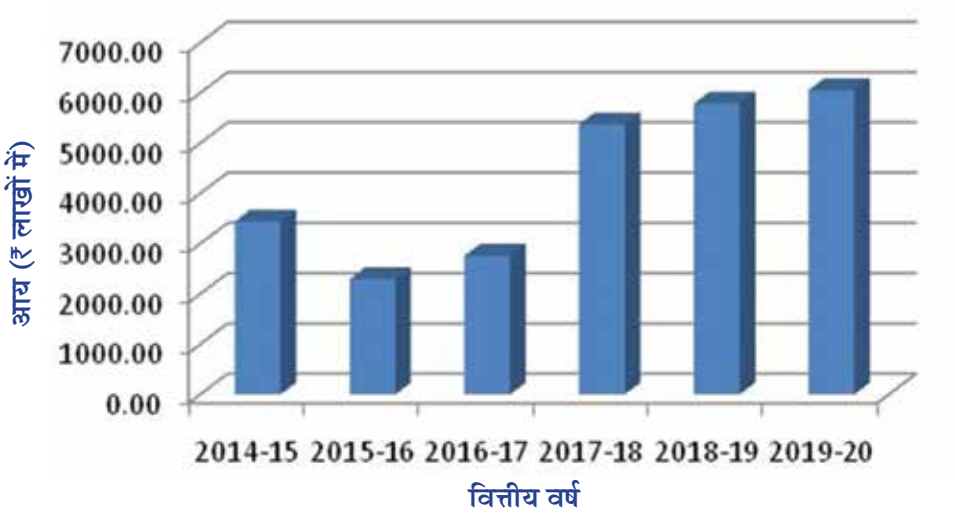
सीएमटीआई निष्पादन



सीएमटीआई अत्याधुनिक मशीनों और विनिर्माण प्रक्रियाओं में अग्रणी है जो भारत की विनिर्माण जरूरतों को पूरा करने के लिए प्रतिस्पर्धी समाधान प्रदान करती है।

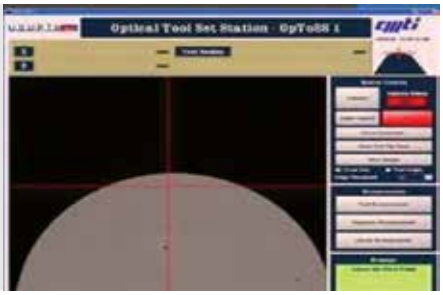
आय (लाखों में)	परियोजनाएं एवं सेवाएं	डीएचआई अनुदान	अन्य आय	विप- में वृध्दि /(कमी)
₹ 6053	₹ 4006	₹ 1900	₹ 658	(₹ 511)

व्यय (लाखों में)	स्टोर और स्पेयर	स्थापना	प्रशासनिक	मूल्यह्रास
₹ 6003	₹ 1390	₹ 2688	₹ 691	₹ 1234



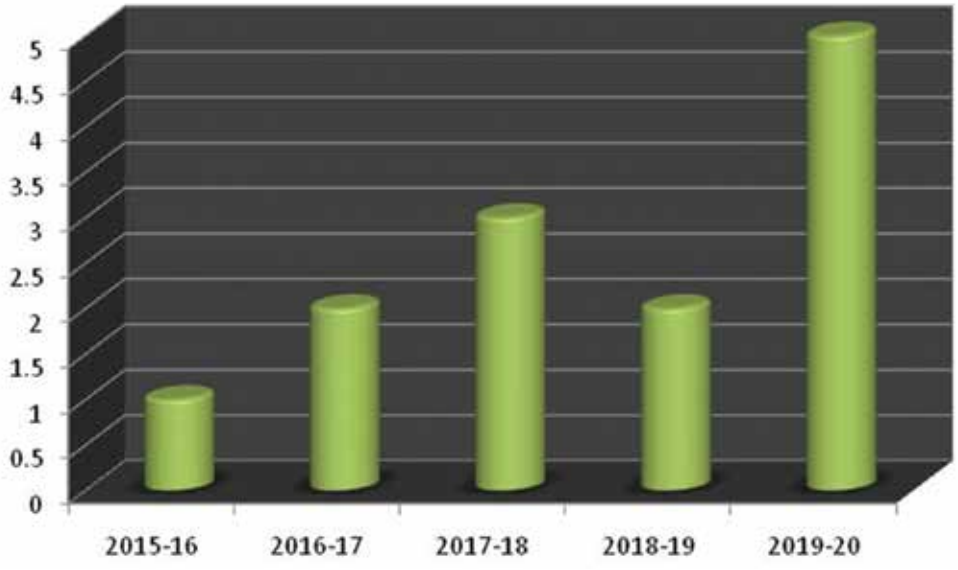
उत्पादों, मशीनों और प्रौद्योगिकियों की संख्या	:	12
अनुसंधान प्रकाशनों की संख्या	:	38
दायर किए गए पेटेंटो और ट्रेडमार्कों की संख्या	:	04
पूर्ण की गई प्रायोजित परियोजनाओं की संख्या	:	26
नई प्रायोजित परियोजनाओं की संख्या	:	29

पेटेन्ट/ अनुसंधान लेख/ स्वत्वाधिकार



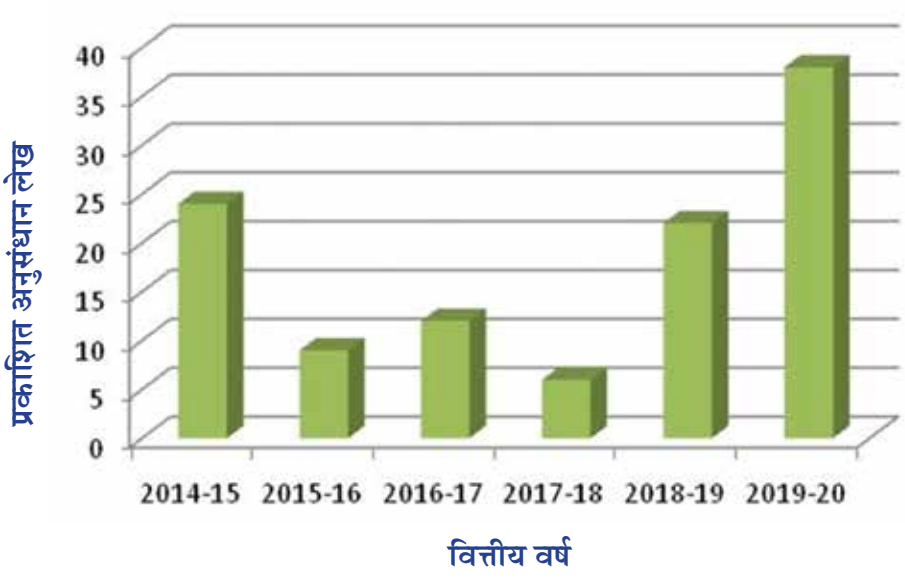
पेटेन्टों/ट्रेडमार्कों की संख्या
(2019-20)

4



नए अनुसंधान लेखों की संख्या
(2019-20)

38



MTT
Manufacturing Technology Today
ISSN: 0972-7396

निम्नलिखित लेख सीएमटीआई द्वारा विभिन्न पत्रिकाओं, राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलनों में प्रस्तुत किए गए थे।

1. अग्रवाल, ए, चौहान, ए, पटेल, एस, यादव, डी.के., विनोद, ए.आर., गोकुलदास, पी.के., और गुरू, एन (2020)। पिघल पूल हाइड्रोडायनामिक्स पर थर्मल कणों को लगाने की भूमिका, लेजर-असिस्टेड डीएडी प्रक्रिया में थर्मल व्यवहार और माइक्रोस्ट्रक्चर: एक कण-स्केल डीईएम - सीएफडी - सीए दृष्टिकोण। अंतर्राष्ट्रीय जर्नल हीट एंड मास ट्रांसफर, 158.

2. अनंत पद्मनाभ के. एम., विजय निडालकर, मोहनराज बी. आर., और मंसूर एस.वी. (2019)। प्रोलेलेंट कंम्पोजिट प्रक्रिया के लिए ट्यून स्क्रु कंटिन्यूअस मिक्सर। 12 वीं अंतर्राष्ट्रीय उच्च ऊर्जा सामग्री सम्मेलन और प्रदर्शनी। चेन्नई: एचईएमआरएल।

3. अरिजिता दास, शिखा अंबस्था, सौरवल्दर, सुदीप समांता और नागहनुमय्या (2019)। ऑप्टिकल फाइबर ब्रैग ग्रेटिंग का उपयोग करके माइक्रो-ईडीएम में स्पार्क गैप मॉनीटरिंग के लिए एक नोवल पद्धति, डइंस्ट्रूमेंटेशन एंड मेजरमेंट.पर आईईईई ट्रांसजेक्शन ऑन इंस्ट्रूमेंटेशन एंड मेजरमेंट, 69(9), 4387-4394

4. अरिजिता दास, शिखा अंबस्था, सौरवल्दर, सुदीप समांता और नागहनुमय्या (2019)। वास्तविक समय में माइक्रो-ईडीएम में स्पार्क गैप को मापने के लिए फाइबर ब्रैग ग्रेटिंग सेंसरठ मैन्युफैक्चरिंग टेक्नोलॉजी टूडे, 18 (7)

5. अरुण क्रिस्टोफर, हरिकृष्णा एस थोटा (एनए)। प्रोजेक्शन माइक्रोस्टेरोलिथोग्राफी तकनीक का उपयोग करके सिरेमिक घटकों के माइक्रो 3डी निर्माण। मैन्युफैक्चरिंग टेक्नोलॉजी टुडे,। (प्रकाशन के लिए स्वीकृत)

6. अवधानी एस.एस., श्रीनिवासराव सी., और कुमार, सी. जे. (2019)। खोखले सिलेंडर के आंतरिक पर कठोर क्रोमियम चढ़ाना के लिए स्थिरता का डिजाइन एक छोर पर खुला और दूसरे छोर पर प्रतिबंधित ओपनिंग के साथ एल / डी राशन मोर तान फ्लोर। मैन्युफैक्चरिंग टेक्नोलॉजी टुडे, 18 (03), 3-4.

7. शैलेश्वर, आर.डी., रवि शंकर मामिला और सुनील मगदुम (2020)। सेल कल्चर एप्लीकेशन के लिए बायोमेट्रिक की लेजर सरफेस टेक्सचरिंग पर एक संक्षिप्त समीक्षा, माइक्रोसॉफ़्ट टेक्नोलॉजीज पर राष्ट्रीय सम्मेलन (एनसीएमएसटी-2020)। बैंगलोर: सीएमटीआई।

8. देबाज्योति रे, असितबेरनपुर और नागहनुमय्या (2019)। जेडआर -आधारित बल्क मेटालिक ग्लास के मैकेनिकल माइक्रो मिलिंग में कटिंग फोर्स और सतह फिनिश की जांच। उन्नत विनिर्माण प्रणालियों के जर्नल, 18 (1), पीपी 113-132। https://doi.org/10.1142/S0219686719500069

9. देबाज्योति रे, असितबेरनपुरी और नागहनुमय्या (2019)। जेडआर- आधारित अमोरफस बल्क धातु ग्लास के माइक्रो मिलिंग में आवाज की एक प्रायोगिक जांच। इंटरनेशनल जर्नल ऑफ मैटेरियल्स एंड प्रोडक्ट टेक्नोलॉजी, 59(2), 2019, पीपी 140-171। https://doi.org/10.1504/IJMPT.2019.102633

10. देबज्योति रे, असितबेरनपुरी, नागहनुमय्या और सौरव हल्हडर, (2019)। जेडआर - आधारित बल्क मेटालिक ग्लास, एएसएमई, जर्नल ऑफ़ माइक्रो- और नैनो-मैन्युफैक्चरिंग, वॉल्यूम के माइक्रो-एंड मिलिंग में उच्च ध्वनि संरचना का मॉडल। 7(4), 041004 041004/1-041004 / 12। https://doi.org/10.1115/1.4045093

11. देबज्योति रे, असितबेरनपुरी और नागहनुमय्या (2020)। जेड-आधारित बल्क मेटालिक ग्लास, माप के मैकेनिकल माइक्रो मिलिंग में सूक्ष्म चैनलों के गुणवत्ता पहलुओं पर प्रायोगिक विश्लेषण। मेजरमेंट, 158(1),107622/1-107622/14. https://doi.org/10.1016/j.measurement.2020.107622

12. देबज्योति रे, असितबेरनपुरी, नागहनुमय्या और सौरव हल्डर (2020)। बल्क मेटैलिक ग्लास की माइक्रो मिलिंग में विशिष्ट कटिंग ऊर्जा पर विश्लेषण, द इंटरनेशनल जर्नल ऑफ एडवांस्ड मैन्युफैक्चरिंग टेक्नोलॉजी, 108(1),245-261. https://doi.org/10~ 1007 / s00170-020-05355-1

13. देबज्योति रे, असितबेरनपुरी, नागहनुमय्या और सौरवहल्दर (2020)। ज़ेडआर -आधारित बल्क मेटालिक ग्लास के माइक्रो एंड मिलिंग, इंटरनेशनल जर्नल ऑफ़ मचिनिंग एंड मचिनिबिलिटी ऑफ़ मटिरियल्स के गतिशील अंत बलों में मैकेनिस्टिक मॉडलिंग (प्रिंट में) ।

14. दीपा आर और कविता वी. (2020)। आईओटी सक्षम पार्ट क्वालिटी चेक विज़न का उपयोग करना। इमेजिंग और रोबोटिक्स के अंतर्राष्ट्रीय जर्नल (ISSN 2231-525X), 20 (01), 44-52।

15. गिरीश कुमार (2019)। इन्फ्रारेड थर्मोग्राफी-एक इंडस्ट्रियल केस स्टडी द्वारा रोटेटिंग मशीनों में विफलताओं की शुरुआत की प्रिडिक्शन। कंडिशन मॉनिटरिंग पर राष्ट्रीय सम्मेलन। गुंटूर। केएल विश्वविद्यालय।

16. हेमंत कुमार सिंह, बालाजी सुब्रमण्यन, कुसुमा एन और हर्ष एस., (2020)। डिजाइन ऑफ एक्सपेरिमेंट (डीओई) का उपयोग करके दबाव सेंसर चिप मेम्बरेंस का पैरामीट्रिक अनुकूलन और विश्लेषण, माइक्रोसिस्टम्स टेक्नोलॉजीज पर राष्ट्रीय सम्मेलन – 2020। बैंगलोर: सीएमटीआई।

17. ईशान आनंद सिंह, गोपीकृष्णा, एस., नरेंद्र रेड्डी टी., और प्रकाश विनोद (2020)। फास्ट टूल सर्वो का उपयोग करते हुए ऑप्थेलमिक टॉरिक लेंस मोल्ड के फ्रीफॉर्म मशीनिंग ने अल्ट्रा प्रिसिजन डायमंड टर्निंग प्रोसेस का उपयोग करना। जर्नल ऑफ़ माइक्रोमैन्युफैक्चरिंग में प्रकाशन के लिए लेख को स्वीकार किया गया: जर्नल ऑफ़ माइक्रोमैन्युफैक्चरिंग

18. कार्तिक एम.एस., राजू वी. आर., निरंजन रेड्डी के. एन., बालाशानमुगम एन और शंकर एम. आर. (2020)। सीबीएन इंसर्ट का उपयोग करते हुए ईएन 31 बियरिंग स्टील के ड्राई हार्ड टर्निंग के दौरान सतह खुरदरापन के लिए कटिंग मापदंडों का अनुकूलन। मैटेरियल टूडे: प्रोसिडिंग; Doi: 10.1016 / j.matpr.2020.02.224।

19. कार्तिक, एम. एस., कुप्पुस्वामी रमेश, राजू वी. आर., मंजूनाथ एम. ए., और बालाशानमुगम एन. (2019)। इट्स वियर विशेषताओं पर बॉल नोज एंड मिल के अपघर्षक प्रवाह को चमकाने के प्रभाव पर अध्ययन। प्रिसिजन, मेसो, माइक्रो और नैनो इंजीनियरिंग (कोपेन) 2019 पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन। इंदौर: भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान।

20. कविता एस., रंगराज एल., और अवधनी एस.एस. (2019)। इलेक्ट्रॉनिक्स पैकेजिंग अनुप्रयोगों के लिए पीएम सीयू / एसआईसी कंपोजिट में इंटरफेस टेलरिंग का महत्व। धातुकर्म और सामग्री ट्रांसजेक्शन ए, 50 (4), 1902-1913।

21. कविता एस., साल्विन जॉर्ज शाजी, और विजित भांडीवाड (2020)। ऑक्साइड फैलाव के इलेक्ट्रॉन बीम वेल्डिंग ने 9 सीआर मार्टेंसिटिक स्टील को मजबूत किया-एक प्रयोगात्मक और सैद्धांतिक दृष्टिकोण। मैटेरियल टूडे: प्रोसिडिंग, 22 (4), 2509-2519।

22. कविता टी. एस., शर्माष्ठा धान, एल. रंगराज और एस. एस. अवधानी (2019)। एयरोस्पेस थर्मल प्रबंधन अनुप्रयोगों के लिए पीएम सीयू / एसआईसी कंपोजिट का यांत्रिक लक्षण वर्णन। रक्षा अनुप्रयोगों के लिए उन्नत सामग्री और प्रक्रियाओं पर द्वितीय अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन की कार्यवाही, एडमैट-2019, 105।

23. कुसुमा एन., और प्रद्युम्न जे. (2019)। **ವಿಮಾನ ಚಕ್ರದ ಮಣಿ ಆಸನ ಒತ್ತಡ ಮಾಪನಕ್ಕಾಗಿ ಪೈಜೊ - ನಿರೋಧಕ ಸೂ.ವಿ.ಯಾಂ.ವ್ಯ ಆಧಾರಿತ ಒತ್ತಡ ಸಂವೇದಕ: ವಿನ್ಯಾಸ, ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಫ್ಯಾಬ್ರಿಕೇಶನ್ ಕ್ರಿಯೆ.** एयरोस्पेस एंड डिफेंस टेक्नोलॉजीज पर राष्ट्रीय सम्मेलन। बैंगलोर: सीएसआईआर एनएएल।

24. मंजूनाथ बी.एन., विनोद ए.आर., अभिनव के. वर्मा, एस. के और रवि शंकर एम, (2020)। आमतौर पर निर्देशित ऊर्जा निक्षेपण प्रक्रिया का उपयोग करने के लिए प्रक्रिया मापदंडों का अनुकूलन। सामग्री प्रसंस्करण और विशेषता (आईसीएमपीसी) पर 9 वां अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन। मथुरा: जीएलए विश्वविद्यालय। डसामग्री आज: कार्यवाही, डीओआई: 10.1016 / j.matpr.2020.02.222

25. मंजूनाथ एम. ए., मुरुगन ए., प्रकाश विनोद और बालाशानमुगम एन. (2018)। एब्रेसिव फ्लो फिनिशिंग मशीन, एडवांस के माध्यम से वायर इलेक्ट्रिकल डिस्चार्ज मशीन की रीकास्ट लेयर को हटाकर सरफेस रफनेस में सुधार। माइक्रो और नैनो विनिर्माण और भूतल इंजीनियरिंग, बहु-विषयक औद्योगिक इंजीनियरिंग स्प्रिंगर नेचर सिंगापुर पीटीई लिमिटेड पर व्याख्यान नोट्स।

26. मंजूनाथ एम. ए., प्रकाश विनोद, बालशानमुगम एन. और संकर एम. आर., (2020)। एल्यूमीनियम प्रोपेलर की सतह खुरदरापन सुधार के लिए घर्षण प्रवाह परिष्करण: एक केस स्टडी। सामग्री प्रसंस्करण और विशेषता के 9 वें अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, आईसीएमपीसी-2020। मैटेरियल प्रोसेडिंग।

27. मयूरेश कगलकर, हर्षा संजीव और उषा सुंदरमन (2020)। सिलिकॉन वेफर पर पतली फिल्म प्लैटिनम तापमान संवेदक का डिजाइन और निर्माण। माइक्रोसिस्टम्स टेक्नोलॉजीज पर राष्ट्रीय सम्मेलन 2020। बैंगलोर: सीएमटीआई।

28. मुहम्मद नबील के एम, हरे प्रसाद पी, नरेंद्र रेड्डी टी, प्रकाश विनोद, सेंथिल कुमार एस., और थांगावेल एस (2019)। स्मार्ट विनिर्माण और उद्योग 4.0 पर स्मार्ट सम्मेलन - एक अवलोकन राष्ट्रीय सम्मेलन में प्रस्तुत किया गया। मैन्युफैक्चरिंग टेक्नोलॉजी टूडे (एमटीटी), 18 (8). 57-63.

29. नरेंद्र रेड्डी टी, शनमुगराज वी, प्रकाश विनोद और गोपी कृष्णा एस (एनए)। प्रिसिजन मशीन टूल्स के लिए वास्तविक समय थर्मल त्रुटि कंपनशेसन रणनीति। मैटेरियल टूडे: कार्यवाही।

30. पॉल श्रीजन, नागहनुमय्या और मित्रा सूरेन (2019)। कॉपर पाउडर के माइक्रो-सेलेक्टिव लेजर सिंटरिंग में पोरसिटी पर एक अध्ययनठ मैन्युफैक्चरिंग टेक्नोलॉजी टुडे, 18 (1),3-10.

31. पवन कुमार एम.(2019)। **ಅವರ್ತಕ ಮುಂಗುರುಳು ಆಧಾರಿತ ಮಾಪನ**, यरोस्पेस एंड डिफेंस टेक्नोलॉजीज पर राष्ट्रीय सम्मेलन। बैंगलोर: सीएसआईआर-एनएएल

32. प्रभात रंजन, हर्षा संजीव और मेघा अग्रवाल (2020)। बायोसेंसर एप्लीकेशन के लिए सिग्नल कंडीशनिंग सिस्टम का विकास। माइक्रोसिस्टम्स टेक्नोलॉजीज 2020 पर राष्ट्रीय सम्मेलन। बेंगलूरु: सीएमटीआई।

33. प्रधान योग्या एम. और मेघा अग्रवाल (2020)। एडवांस माइक्रो-सिस्टम पैकिंग के लिए निम्न तापमान सीयू-सीयू थर्मो-कम्प्रेशन बोन्डिंग। माइक्रोसिस्टम्स टेक्नोलॉजीज 2020 पर राष्ट्रीय सम्मेलन। बेंगलूरू: सीएमटीआई।

34. शर्मिष्ठा धान, डोवा शिव सायचरण, मुरुगन अंगमुथु, और आशीष वरधे (2019)। ऑटोमोबाइल अनुप्रयोग के लिए स्कैनिंग टनलिंग माइक्रोस्कोप का उपयोग करके डीसी स्पटरिंग द्वारा जमा किए गए एयू-पीडी धातु मिश्र धातु पतली फिल्मों की विशेषता और विश्लेषण। सामग्री और विनिर्माण विधियों पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन की कार्यवाही (3 एम - 2019), एनआईटी त्रिची, 1326-1329।

35. श्रीनिवासराव चमपुरी, और प्रकाश एल. (2019)। पीईसीवीडी तकनीक द्वारा तैयार डीएलसी का यांत्रिक और संरचनात्मक लक्षण वर्णन। मैन्युफैक्चरिंग टेक्नोलॉजी टूडे, 18 (3), 39-41.

36. सुचरिता शाहा, अर्पिता मुखर्जी और नागहनुमय्या (2019)। लघु पल्स जेनरेटर पर एक समीक्षा लेख जिसका उपयोग माइक्रो इलेक्ट्रिक डिस्चार्ज मशीनिंग में होता है। मैन्युफैक्चरिंग टेक्नोलॉजी टूडे, वॉल्यूम 18(12), 3-11.

37. विनोद वी. गुमास्ते(2019)। **ಗಣಕೀಕೃತ ಗಣಕ ನಿಯಂತ್ರಕ ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆಗಾಗಿ ತಂತ್ರಾಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿ.** एयरोस्पेस एंड डिफेंस टेक्नोलॉजीज पर राष्ट्रीय सम्मेलन। बैंगलोर: सीएसआईआर-एनएएल

38. विथुन एस एन, नरेंद्र रेड्डी टी, प्रकाश विनोद (2020)। साइंस डायरेक्ट में टनलिंग माइक्रोस्कोप से स्कैन करके गोल्ड स्पूज्ड सैंपल के नैनोस्केल इमेजिंग पर जांच। मैटेरियल टूडे: 22(4), 2439-2445

पेटेंट, कॉपीराइट और ट्रेडमार्क

निम्नलिखित पेटेंट / ट्रेडमार्क दायर किए गए।

1. पेटेंट का शीर्षक "कम आवृत्ति पोर्टेबल कंपन अलगाव प्रणाली "(आवेदन संख्या 201941032175) 08/08/2019 को दर्ज किया गया है।
2. पेटेंट का शीर्षक "एक ध्वनिक संलग्नक प्रणाली" (आवेदन संख्या 201941032177) 08/08/2019 को दर्ज किया गया है।
3. पेटेंट दायर: "तापमान माप का उपयोग करके मशीन टूल में वास्तविक समय थर्मल त्रुटि मुआवजे के लिए प्रणाली और विधि"। कॉपीराइट प्राप्त: थ्रेड मापन प्रणाली टीएमएस-030 ', डेयरी संख्या: 12080/2019 / CO / SW.

उत्पादों एवं प्रौद्योगियों का विकास

कोम्पैक्ट एयर बिरिंग रोटरी स्टेज

एक रोटरी टेबल एक सटीक कार्य पोजिशनिंग डिवाइस है जिसका उपयोग असेंबली और मेट्रोलॉजिकल एप्लिकेशन के लिए किया जाता है। एरोस्टैटिक रोटरी टेबल में अक्षीय और रेडियल दिशाओं में एयर बियरिंग होगी, जिसमें काफी व्यापक भार और कठोरता क्षमता होगी। इसकी प्रमुख चुनौती मेट्रोलॉजी अनुप्रयोगों के लिए कॉम्पैक्ट आकार के वायु बिरिंग रोटरी चरण के डिजाइन की है। आगे की चुनौतियों में सबमाइक्रोन स्तर सटीकता के साथ घटकों की सटीक असेंबली शामिल है और नैनो मीटर में धुरी गति सटीकता प्राप्त करना है। प्रौद्योगिकी व्यावसायीकरण के लिए उपलब्ध है।

प्लेटिनम (पीटी) पतली फिल्म संवेदी तत्व को माइक्रो इलेक्ट्रो-मैकेनिकल सिस्टम्स (एमईएमएस) तकनीक द्वारा डिजाइन और निर्मित किया गया है। एसआईओ2 और टीआई को क्रमश: इन्सुलेशन और एडेशन परतों के रूप में उपयोग किया जाता है। एसआईओ2, टीआई और पीटी की मोटाई नैनोमीटर में है। तापमान सेंसर -25 से 180 ºC के तापमान रेंज के लिए 99.975% रैखिकता और + 0.5 ºC सटीकता दिखाता है। प्रतिरोधक क्षमता तापमान (टीसीआर) या अल्फा (α) का गुणांक 0.002335 /ºC दोहराए जाने वाले थर्मल साइकलिंग प्रयोग के बाद पाया गया। सेंसर को दो अलग-अलग तकनीकों, एपॉक्सी पैकेजिंग और स्टेनलेस स्टील (एसएस) जांच पैकेज के साथ पैक किया गया है। एपॉक्सी पैकेजिंग और एसएस पैकेजिंग के साथ सेंसर की प्रतिक्रिया का समय क्रमश: 0.4 सेकंड और 3 सेकंड है।

तापमान सेंसर (पतली फिल्म पर आधारित)

प्रोपेलर

कॉन्ट्रा रोटेटिंग प्रोपेलर्स का उपयोग टारपीडो को फैलाने के लिए किया जाता है। प्रोपेलर एफडब्ल्यूडी प्रोपेलर और एएफटी प्रोपेलर के दो वेरिएंट हैं, जो कि चक्कर काटने वाले प्रोपेलर का एक सेट बनाते हैं। मैसर्स बीडीएल ने 22 सेट के लिए आदेश दिया है। इन प्रोपेलरों के निर्माण की तकनीकी प्रक्रिया विनिर्माण टीम द्वारा विकसित की गई थी। प्रोपेलर ब्लेड के जटिल आकार के लिए 5 अक्ष सीएनसी मशीनिंग की आवश्यकता होती है।

आईओटी- आधारित ऊर्जा निगरानी दूरस्थ निगरानी और एक विशेष समय अंतराल में ऊर्जा की खपत की रिकॉर्डिंग के लिए अनुमति देता है जिससे बेहतर क्षमता उपयोग में सुधार होता है, व्यावसायिक उत्पादकता में सुधार होता है, रखरखाव और मानव-शक्ति को कम करने और ऊर्जा परिसंपत्तियों की विश्वसनीयता में वृद्धि होती है।

ऊर्जा निगरानी प्रणाली के साथ, आपको अपनी मशीन की उपलब्धता और प्रदर्शन में वास्तविक समय की जानकारी मिलेगी।

हमारे मॉड्यूल में प्रक्रिया प्रवाह सरल है:

- आरएस485 प्रोटोकॉल का उपयोग कर ऊर्जा मीटर से डेटा एकत्र करें।
- कस्टम डैशबोर्ड पर एकत्रित डेटा की अनुकल्पना करें
- वास्तविक समय की जानकारी प्राप्त करने के लिए आने वाले ऊर्जा मीटर डेटा का विश्लेषण करें
- रिपोर्टिंग और ऐतिहासिक विश्लेषण के लिए डेटा स्टोर करें

ऊर्जा निगरानी आईआईओटी मॉड्यूल पुरानी सीएनसी मशीन

मुख्य परियोजनाओं की सुपुर्दगी

उच्च गति शेटल लेस रैपियर लूम

प्रोटोटाइप लूम को सफलतापूर्वक विकसित किया गया और प्रौद्योगिकी को टीएमएमसी को स्थानांतरित किया गया। लूम का दिसंबर 2017 से नवंबर 2018 तक सीएमटीआई में कठोर परीक्षण (बुनाई परीक्षण सहित) किया गया और पीआरएमसी और टीएमएमसी सदस्यों को प्रदर्शित किया गया। दिसम्बर 2018 - फरवरी 2020 की अवधि के दौरान सूरत में एक उपयोगकर्ता उद्योग में औद्योगिक बुनाई परीक्षण और उत्पादन परीक्षण सफलतापूर्वक पूरा किया गया। परियोजना का चरण- I पूरा हो गया है और इसके उद्देश्यों की प्राप्ति हो गई है।

घन ईंधन मिश्रण यंत्र 1200 लीटर (जीआईएमवाई-120) - दो मशीने (दूसरी एवं तीसरी)

नवंबर 2016 में मैसर्स आयुध निर्माणी, इटारसी (ओएफआई) ने तीन मशीनों का डिजाइन, निर्माण, आपूर्ति, स्थापना और कमीशन के लिए ठोस प्रणोदक सामग्री के मिश्रण के लिए वर्टिकल प्लेन्टरी मिक्सर (1200 लीटर) का आदेश दिया था। शेड्यूल के अनुसार, पहली मशीन का विकास, परीक्षण और सुपुर्दगी वर्ष 2018 में की गई। साइट पर पहली मशीन पर डमी मिक्स ट्रायल मई 2019 में सफलतापूर्वक पूरा हो गया है और इसका उपयोग उत्पादन के लिए किया जा रहा है। दूसरी मशीन का विकास, परीक्षण और सुपुर्दगी वर्ष नवंबर 2019 में की गई। तीसरी मशीन मार्च 2020 में विकसित और परीक्षण की गई और प्रेषण के लिए तैयार है।

वर्टिकल प्लेनेटरी मिक्सर

मार्च 2018 में मैसर्स विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र द्वारा एक 300 यूएस गैलन की क्षमता वाले वर्टिकल चेंज-मिक्सर का ऑर्डर किया गया था। शेड्यूल के अनुसार, मशीन का सफलतापूर्वक विकास, असेंबल, परीक्षण किया गया और अक्टूबर 2019 में इसकी सुपुर्दगी कर दी गई।

टूलिंग की रिकंडिशनिंग

सीएमटीआई को पहले एससीटीआई, विजाग द्वारा सीएमटीआई द्वारा आपूर्ति की गई बीएआरसी टूलिंग की रिकंडिशनिंग के आदेश मिला। रिकंडिशनिंग के बाद, पीएटी ग्रुप ने मैसर्स एसबीसी और मैसर्स बीएआरसी को टूलिंग पर प्रशिक्षण और लाइव डेमोस्ट्रेशन दिया।

विजन सिस्टम के माध्यम से उत्पादकता में वृध्दि

फल्यूटेड रोलर विजन निरीक्षण प्रणाली

प्लेटिंग स्टेज से पहले चिप-आउट और नुकसान का पता लगाने के लिए फल्यूटेड रोलर का निरीक्षण करने के लिए इसको डिज़ाइन किया गया। मैसर्स लक्ष्मी मशीन वर्क्स, कोयम्बटूर के लिए यह विजन आधारित स्वचालित निरीक्षण प्रणाली का कार्य पूरा किया गया है। वर्तमान में संयंत्र में निरीक्षण मैन्युअल रूप से किया जा रहा है।

महत्वपूर्ण कार्यक्रम

नैनो विनिर्माण प्रौद्योगिकी केंद्र (एनएमटीसी) में क्लीनरुम सुविधाओं का उद्घाटन

नैनो विनिर्माण प्रौद्योगिकी केंद्र के क्लीनरुम सुविधा का उद्घाटन 13 दिसंबर, 2019 को किया गया था। डॉ. ए आर सिहाग, सचिव, भारी उद्योग विभाग, ने केंद्र का उद्घाटन किया, उनके साथ संयुक्त सचिव सुश्री शुकृति लिखी और श्री मोहम्मद जाकिर हुसैन, निदेशक, डीएचआई और गणमान्य व्यक्तियों इस अवसर उपस्थित थे। डिजाइन और निर्माण विशिष्टता को भी संक्षिप्त में वर्णन किया गया साथ ही गणमान्य व्यक्तियों ने एनएमटीसी परियोजना के तहत स्थापित की गई अत्याधुनिक क्लीनरूम सुविधा का दौरा किया।

स्मार्ट विनिर्माण और उद्योग 4.0 पर राष्ट्रीय सम्मेलन

दिनांक 30 और 31 मई, 2020 को सीएमटीआई, बेंगलूरू में "स्मार्ट विनिर्माण और उद्योग 4.0 राष्ट्रीय सम्मेलन" पर दो दिवसीय सम्मेलन का आयोजन किया गया।

माइक्रो सिस्टम प्रौद्योगिकी (एनसीएमएसटी-2020) पर राष्ट्रीय सम्मेलन

माइक्रो सिस्टम टेक्नोलॉजी (एनसीएमएसटी-2020) पर दिनांक 4 से 6 मार्च 2020 तक सीएमटीआई द्वारा एक राष्ट्रीय सम्मेलन आयोजित किया गया था। इस सम्मेलन का मुख्य उद्देश्य पारस्परिक लाभ के लिए ज्ञान-रचनाकारों (शिक्षाविदों और शोधकर्ताओं) और धन-निर्माताओं (उद्योगों) को एक साथ एक मंच पर लाने के लिए तैयार करना था।

भारत में "अल्ट्रा - प्रिसिजन डायमंड टर्निंग प्रौद्योगिकी में अवसरों और चुनौतियों" पर कार्यशाला

स्प्रिंडिंग डायमंड टर्निंग प्रौद्योगिकी

देश में हीरे की टर्निंग तकनीक में वर्चस्व स्थापित करने के बाद, सीएमटीआई इस क्षेत्र में आगे बढ़ना चाहती है। सीएमटीआई ने 13 जुलाई 2019 को सीएमटीआई में 6 वीं डीटीएम कार्यशाला की मेजबानी की, जिसका विषय "भारत में अल्ट्रा-सटीक डायमंड टर्निंग टेक्नोलॉजी की मांग और चुनौतिया" था।

एलईएसए एक्टचूएटर को सौपना

एलसीए के लीडिंग एज स्लेटर एक्टचूएटर (एलईएसए) की क्वालिफीकेशन सफलतापूर्वक पूरी की गई। डॉ. नागहनुमय्या, निदेशक, सीएमटीआई द्वारा डॉ. गिरीश देवाधारे, पीजीडी (सीए) एवं निदेशक, को एडीए एलईएसए क्यूल इकाइयों को सौपने के लिए एक कार्यक्रम रखा गया।

सेंसर प्रौद्योगिकी विकास केन्द्र के लिए नींव का पत्थर

देश में सेंसर विकास के लिए एक मील का पत्थर

एसटीडीएफ परियोजना का उद्देश्य देश में "माइक्रो सिस्टम बिल्डिंग कम्पीटिशन" का निर्माण करना है। यह भारत सरकार के भारी उद्योग और लोक उद्यम मंत्रालय, भारत सरकार के भारी उद्योग और सार्वजनिक उद्यम विभाग द्वारा पूरी तरह से वित्त पोषित और अनुमोदित एक राष्ट्रीय सुविधा है। यह एक अत्याधुनिक सुविधा है, जो अपनी तरह की अनूठी है, जिसमें सूक्ष्म प्रणालियों के निर्माण, पैकेजिंग और लक्षण वर्णन के लिए अनुसंधान और विकास गतिविधियों को सक्षम करने के लिए प्रक्रियाओं का आवास है, जो देश के विकास के लिए अधिक प्रभाव डालेगा और राष्ट्र की तकनीकी क्षमता का निर्माण करेगा। परियोजना में क्लिन रुम्स (क्लास100, क्लास 1000 और क्लास 10,000) के साथ बुनियादी ढांचे शामिल हैं; सभी संबंधित उप प्रणालियों / सहायक उपकरण और उपयोगिताओं के साथ उपकरण से संबंधित एमईएमएस निर्माण, पैकेजिंग और लक्षण वर्णन, स्थापना, कमीशन, परीक्षण और सत्यापन; उपकरण के प्रक्रिया अनुकूलन के लिए ज्ञान का आधार स्थापित करना और बनाना; प्रशिक्षित मानव संसाधन का निर्माण; प्रौद्योगिकी को आत्मसात करने के लिए राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर समान अनुसंधान एवं विकास संस्थानों के साथ सहयोग; अनुसंधान और विकास गतिविधियाँ जिसमें नए उत्पाद विकास शामिल हैं। नए भवन के लिए शिलान्यास समारोह जिसमें क्लिन रुम्स की प्रयोगशालाएँ शामिल हैं, इसका आयोजन दिसंबर 2019 के दौरान किया गया था।

जारी प्रायोजित अनुसंधान एवं विकास परियोजनाएँ

मैसर्स एचईएमआरएल के लिए ट्विन स्क्रू मिक्सर एक्सट्रूडर

सीएमटीआई में विकसित समग्र प्रणोदक के प्रसंस्करण के लिए एक्सट्रूडर, सतत प्रसंस्करण के लिए देश में अग्रणी प्रयास है वर्तमान में, प्रयोगशाला मॉडल की असेंबली प्रगति पर है। लैब मॉडल के सफल प्राप्ति के बाद, मशीन के उत्पादन विकास को किया जाएगा।

मेसर्स एसडीएससी-शार के लिए 10 टन क्षमता वाला वर्टिकल प्लेनेटरी मिक्सर।

मार्च 2019 में ठोस प्रणोदक सामग्री के मिश्रण के लिए 10 टन क्षमता का प्लेनटरी का मिक्सर। यह भारत में विकसित की जा रही सबसे बड़ी क्षमता का मिक्सर है और देश में पहली बार स्वदेशी विकास का प्रयास किया जा रहा है। दुनिया के कुछ ही देशों में इसके विकास क्षमता है। उद्देश्य मिक्स बैचों की संख्या को कम करना और बैच-टू-बैच गुणवत्ता भिन्नताओं को कम करना है। मशीन का डिजाइन पूरा हो गया है और बीओआई का निर्माण और खरीद शुरू हो गई है। शेड्यूल के अनुसार फरवरी 2022 तक मशीनों का विकास, परीक्षण और पूर्ति किया जाना है।

सिंगल क्रिस्टल डायमंड और सीबीएन टूल्स का उपयोग करके गैर-लौह और लौह सामग्री के लिए स्वदेशी एयरोस्टेटिक धुरी के सिर के साथ अल्ट्रा स्टिफ अल्ट्रा प्रेसिजन टर्निंग मशीन का डिजाइन और विकास। (यूएसयूपीटीएम-2)

बुनियादी विकास पूरा हो गया है। 50 एनएम से कम गति की त्रुटियों के साथ स्वदेशी एयरोस्टेटिक स्पिंडल की विकासात्मक गतिविधियाँ प्रगति पर हैं।

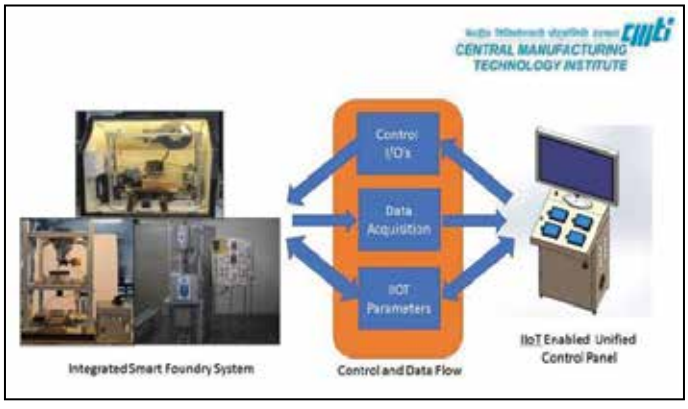
अल्ट्रा प्रेसिजन हाइड्रोस्टेटिक रोटरी टेबल के प्रोटोटाइप का विकास

हाइड्रोस्टैटिक केंद्र उच्च कठोरता वाले तत्व हैं जो मशीनिंग के लिए उपयोग किए जाते हैं, जो सटीकता के साथ नैनोमीटर के क्रम में चलते हैं। हाइड्रोस्टेटिक केंद्रों का उपयोग डीटीएम पर बी अक्ष के रूप में किया जा सकता है या उच्च प्रिसिजन ग्राइंडिंग वाली मशीन के लिए कार्य कर सकता है; यह मशीन टूल्स पर उच्च प्रिसिजन रोटरी इंडेक्सर्स के रूप में भी इस्तेमाल किया जा सकता है। डीटीएम पर बी अक्ष का उपयोग मशीन के उत्पादन क्षमता को बढ़ाने के लिए एक उपकरण टरेट के रूप में किया जाता है।

हाइड्रोस्टेटिक रोटरी टेबल घटक

स्मार्ट फाउंड्री की हार्डवेयर इकाइयों के लिए आईआईओटी एकीकृत नियंत्रण कक्ष सक्षम किया।

सीएमटीआई में स्मार्ट फाउंड्री के लिए आईआईओटी समाधान का विकास, जिसमें हार्डवेयर, सॉफ्टवेयर विकास, डेटा अधिग्रहण और इसे स्थानीय सर्वर / क्लाउड सर्वर पर प्रकाशित करना शामिल है। क्लाउड आधारित डैशबोर्ड में ऑनलाइन डेटा मॉनिटरिंग विकल्प के साथ-साथ व्यक्तिगत सबसिस्टम स्तर की निगरानी, सबसिस्टम का ओईई, एनर्जी मॉनिटरिंग और एनालिटिक्स भी शामिल होंगे। डैश बोर्ड में कंट्रोल बटन भी होंगे, जो कि अलग-अलग सबसिस्टम के बंद होने पर आपातकालीन जैसे महत्वपूर्ण संचालन को नियंत्रित करता है और सेट पैरामीटर अलार्म / चेतावनियों द्वारा आपातकालीन, सबसिस्टम स्तर के आपातकालीन नियंत्रण को बंद कर देता है।



शटल-लेस हाई स्पीड रैपियर लूम के लिए माइक्रो-कंट्रोलर आधारित नियंत्रण प्रणाली का डिजाइन और विकास

- उद्योग: कपड़ा मशीनरी
- नियंत्रक / टीसीपीआईपी प्रोटोकॉल के माध्यम से नियंत्रक और टेक-अप / लेट-ऑफ ड्राइव के बीच संचार स्थापित करने के लिए हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर विकास पूरा हो गया है।
- नियंत्रक के लिए डिजिटल इनपुट मॉड्यूल, डिजिटल आउटपुट माड्यूल, डीएसी / एडीसी मॉड्यूल का एकीकरण और परीक्षण का कार्य पूरा हो गया है।
- प्रमुख तकनीकी चुनौती नियंत्रक और ड्राइव के बीच प्रमुख संचार स्थापित करना था।

औद्योगिक और रक्षा अनुप्रयोगों के लिए पतली फिल्म आधारित तापमान सेंसर का डिजाइन और विकास

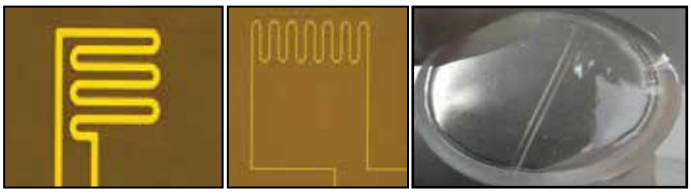
सिस्टम (एमईएमएस) तकनीक एसआईओ2 और टीआई को क्रमश: इन्सुलेशन और एडेशन परतों के रूप में उपयोग किया जाता है। एसआईओ2, टीआई और पीटी की मोटाई नैनोमीटर में है और ई-बीम वाष्पीकरण प्रणाली का उपयोग कर लेपित है। तापमान सेंसर - 25 से 180 ºC के तापमान रेंज के लिए 99.975% रैखिकता और + 0.5 ºC सटीकता दिखाता है। प्रतिरोधक क्षमता (टीसीआर) या अल्फा (α) का तापमान गुणांक 0.22335 / ºC दोहराए जाने वाले थर्मल साइकलिंग प्रयोग के बाद पाया गया। सेंसर को दो अलग-अलग तकनीकों, एपॉक्सी पैकेजिंग और स्टेनलेस स्टील (एसएस) जांच पैकेज के साथ पैक किया गया है। दो प्रकार की इपोक्सीस का उपयोग किया गया था, एक विद्युत और ऊष्मीय प्रवाहकीय है और दूसरी अलगाव और सुरक्षा के लिए सिरेमिक ईपोक्सी है। एपॉक्सी पैकेजिंग और एसएस पैकेजिंग के साथ सेंसर की प्रतिक्रिया का समय क्रमश: 0.4 सेकंड और 3 सेकंड है।

एपॉक्सी पैकेज्ड सीएमटीआई पीआरटीडी

एसएस ट्यूब (प्रोब) पैक्ड

ड्रग डिलिवरी एप्लिकेशन के लिए थर्मल आधारित माइक्रो-फ्लो सेंसर

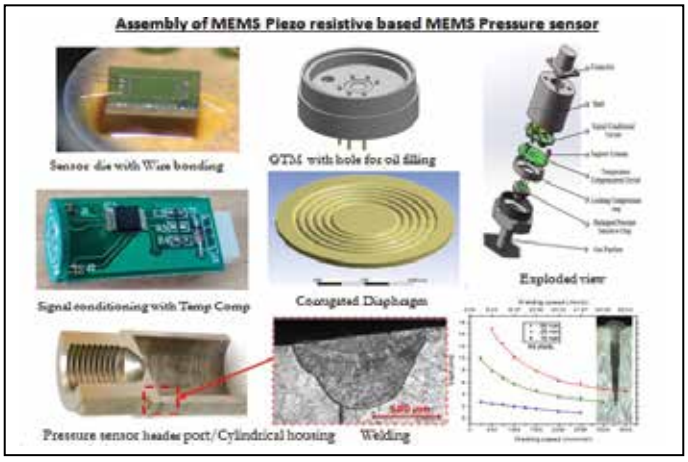
थर्मल आधारित माइक्रो-फ्लो सेंसर ड्रग डिलिवरी एप्लिकेशनों के लिए बहुत उपयुक्त है। इसमें हीटर का उपयोग ब्याज के तरल पदार्थ को गर्म करने के लिए किया जाता है और प्रवाह के आधार पर द्रव का तापमान बदला जाएगा। तापमान में इस बदलाव का पता ऑन-चिप तापमान सेंसर द्वारा लगाया जाता है। सभी तीन घटक (एक हीटर, दो तापमान सेंसर) पतली फिल्म तकनीक पर आधारित हैं, जो नैनोमीटर कोटिंग के साथ लघु संरचना प्रदान करने में मदद करता है।

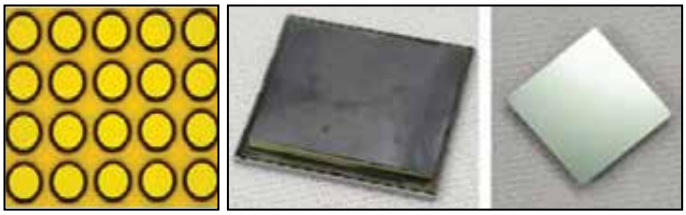


माइक्रो हीटर्स | तापमान सेंसर | माइक्रोफ्लुइडिक चैनल

फ्लिप चिप बोंडिंग के लिए प्रौद्योगिकी की स्थापना

कॉपर पिलर के माध्यम से बहुत महीन पिच संबंध क्षमताओं को डिजाइन करना, विकसित करना और प्रदर्शित करना उद्देश्य है। माइक्रो-इलेक्ट्रॉनिक्स और माइक्रो सिस्टम में पैकेजिंग के उद्देश्य से पूरी तरह से आवश्यक रियल एस्टेट को कम करने के लिए, वायर बॉन्डिंग प्रक्रियाओं के माध्यम से इलेक्ट्रिकल इंटरकनेक्ट बनाने के पारंपरिक तरीके से दूर जाना आवश्यक





बम्प एर्रे | **बोन्डेड नमूना**

है। इसके लिए फ्लि चिप बोंडिंग वैकल्पिक है यहां विद्युत संपर्क सीधे अन्य संपर्कों पर बंधे होते हैं, जिसके माध्यम से मिलि मीटर से माइक्रो मीटर तक विद्युत अवरोधन के लिए अचल संपत्ति को कम किया जाता है। इस दिशा में प्रयोग किए जाते हैं, हालांकि अलग-अलग पिचों के साथ तांबे के खंभे का निर्माण और संबंध। 50μm, 40μm, 35μm, 25μm, 15μm पिलरों की संरचना का आकार भी 50μm से 15 के साथ 8μm की ऊँचाई से भिन्न होता है। इन कॉपर पिलरों का निर्माण कार्य प्रगति पर है।.

एमईएमएस पीजो रेसेस्टीव प्रेशर सेंसर की असेंबली

सिग्नल कंडीशनिंग सर्किट और कोरुगेटेड डायाफ्राम डिज़ाइन- सिग्नल कंडीशनिंग पीसीबी डिज़ाइन, विनिर्माण और परीक्षण दोनों एनालॉग मोड (परीक्षण) और डिजिटल (प्रोग्रामिंग) मोड में, एनएसवाईएस सॉफ्टवेयर का उपयोग करके एमईएमएस दबाव संवेदक के लिए डायाफ्राम डिज़ाइन, डायाफ्राम, हेडर पोर्ट के इन-हाउस निर्माण और बेलनाकार ट्यूब (बॉडी) और दबाव सेंसर को भरने और सील करने के लिए मैसर्स सितार के साथ बातचीत सभी पूरी हो गई हैं। ऑयल फीलिंग के लिए आवश्यकता के अनुसार जीटीएम डिजाइन को संशोधित किया गया था और पुराने जीटीएम के लिए वायर बोडिंग पूरा हो गया है, ऑयल फीलिंग (प्रोटोटाइप) के विदआउट प्रेशर सेंसर की असेंबली के लिए तैयार है। जीटीएम के लिए सेंसर की असेंबली के दौरान, संपर्क पैड के वायर बोडिंग के साथ एक मामला देखा गया, जो बहुत ही चुनौतीपूर्ण कार्य था, सामग्री को बदलकर और जीटीएम को फिर से लगाने से समस्या हल हो गई।

इलेक्ट्रोकेमिकल सेंसर के लिए सिग्नल कंडीशनिंग इलेक्ट्रॉनिक्स

यह सिग्नल कंडीशनिंग सर्किट डिज़ाइन एक माइक्रो-पावर, तीन टर्मिनल इलेक्ट्रोकेमिकल सेल एम्पलीफायर है जो बैटरी-संचालित या ऊर्जा-कटाई सेंसर एके लिए 1-μA कुल आपूर्ति चालू से कम का उपयोग करता है। इलेक्ट्रोकेमिकल कोशिकाओं को निरंतर पूर्वाग्रह की आवश्यकता होती है, जो सेंसर स्टार्ट-अप और बसने के समय को खत्म करने के लिए एम्पलीफायर सर्किट को लगातार संचालित करने की आवश्यकता होती है। संपूर्ण डिजाइन विचार तीन-टर्मिनल स्क्रीन मुद्रित इलेक्ट्रोड पर विचार करने के बाद किया जाता है जिसमें प्रयोगों और परिणामों द्वारा सत्यापित कई अनुप्रयोग हो सकते हैं। डिजाइन का उपयोग कृषि के साथ-साथ जैव चिकित्सा अनुप्रयोगों के लिए भी किया जा सकता है क्योंकि सेंसर की एक विस्तृत श्रृंखला को डिजाइन विचार में लिया गया है। यह सेंसर की संवेदनशीलता और प्रतिक्रिया समय के आधार पर सरल संशोधन की आवश्यकता है।

हैंड-हेल्ड लेजर स्कैनर का विकास

- डीएसटी के वित्त पोषण से हैंड-हेल्ड लेजर स्कैनर लेजर स्कैनर के विकास पर आर एंड डी गतिविधि शुरू की गई है।
- परियोजना के लिए एक वरिष्ठ रिसर्च फेलो को कार्य में लगाया गया है।
- बाहर से खरीदे जाने वाले समान और हैड हेल्ड लेजर स्कैनिंग के लिए हल्के वजन और कॉम्पैक्ट हार्डवेयर की खरीद प्रगति पर है।
- पूरा होने की संभावित तिथि: फरवरी 2022 है

मशीन टूल्स के लिए थर्मल एरर कम्पेनसेशन मॉड्यूल का विकास

- उद्योग: मशीन टूल्स
- कार्य पूर्ण
- उद्योगों की आवश्यकताओं के अनुसार थर्मल एरर कम्पेनसेशन मॉ ड्यूल के पीसीबी डिजाइन।
- मैसर्स एलएमडब्ल्यू, कोयंबटूर, मैसर्स बीएफडब्ल्यू, बैंगलोर और मैसर्स लोकेश मशीन, हैदराबाद के साथ प्रौद्योगिकी कार्यान्वयन पर चर्चा।
- मेसर्स केननामेटल इंडिया लिमिटेड में प्रौद्योगिकी प्रदर्शन
- आउटकम: टूल एंड कटर ग्राइंडर मशीनों के तीन वेरिएंट (इकोग्राइंड मॉडल आरएक्स 5+, वीएक्स 5+ एवं एसएक्स 5) को परियोजनाओं में थर्मल एरर कम्पेनसेशन मॉड्यूल के कार्यान्वयन के लिए मैसर्स केन्नामेटल इंडिया लिमिटेड से लेटर ऑफ इंटेंट प्राप्त हुआ है।।
- इकोग्राइंड आरएक्स5 + से थर्मल विरूपण जानने के लिए डेटा कैप्चरिंग और विश्लेषण का कार्य पूर्ण हो गया है।
- इकोग्राइंड आरएक्स5 + के लिए थर्मल एरर कम्पेनसेशन के लिए एल्गोरिथम का विकास का कार्य पूर्ण हो गया है।

मुख्य तकनीकी चुनौती: सटीक मशीनों (<2μm) के लिए थर्मल एरर कम्पेनसेशन एल्गोरिदम विकास की आवश्यकता को पूरा करना।

एआर और वियर रसिसटेंस एप्लिकेशनों के लिए डीएलसी कोटिंग प्रौद्योगिकी का विकास

डीएलसी कोटिंग्स सतह इंजीनियरिंग समूह इस पर आरएंडडी कर रहा है और बेहतर डीएलसी को विकसित करने के लिए लगातार प्रयास पर

ध्यान दिया जा रहा है। एआर एप्लिकेशनों के के लिए जर्मेनियम पर हीरे जैसे कार्बन को संश्लेषित किया गया है। कार्बन जैसे हीरे (डीएलसी) वियर रेसिसटेंट और रासायनिक निष्क्रियता सहित घर्षण के कम गुणांक के लिए लागत प्रभावी समाधान प्रदान करते हैं। डीएलसी कोटिंग्स का उपयोग जर्मेनियम और सिलिकॉन आधारित आईआर लेंस के लिए विरोधी-चिंतनशील कोटिंग्स के रूप में भी किया जाता है।

डायरेक्ट मेटल डिपोजिशन (डीएमडी) प्रक्रिया के माध्यम से हाइब्रिड सामग्री एयर सेंसर के लिए प्रौद्योगिकी का विकास

डायरेक्ट मेटल डिपोजिशन (डीएमडी) प्रक्रिया के माध्यम से हाइब्रिड मटेरियल एयर सेंसर का विकास एक मल्टी-नेशनल कंपनी के लिए किया जा रहा है। एयर सेंसर एयर क्राफ्ट का एक महत्वपूर्ण घटक है परियोजना में शामिल चुनौती डीएमडी प्रक्रिया के माध्यम से एक गैर-धातु सामग्री के साथ निकल एलॉय में शामिल होना है। बहु-सामग्री घटक एक ही घटक में विभिन्न सामग्रियों के फायदे का उपयोग करते हैं। परियोजना के पहले चरण में, एक गैर-धातु सब्सट्रेट पर निकल एलॉय के जमाव पर व्यवहार्यता अध्ययन एक उचित रणनीति पर पहुंचने के लिए विभिन्न तरीकों के माध्यम से किया गया था। इसके अलावा, दूसरे चरण में हाइब्रिड मटीरियल सेंसर के विकास के लिए प्रक्रिया मापदंडों का अनुकूलन किया गया। विभिन्न ऑ परेटिंग परिस्थितियों में प्रदर्शन परीक्षण करने के लिए डीएमडी प्रक्रिया का उपयोग करके हाइब्रिड सामग्री एयर सेंसर प्रोटोटाइप विकसित किए जा रहे हैं। यह प्रौद्योगिकी विकास एडिटिव विनिर्माण प्रक्रिया का उपयोग करके एयरोस्पेस अनुप्रयोगों के लिए बहु-सामग्री एयर सेंसर के निर्माण में मदद कर सकता है।

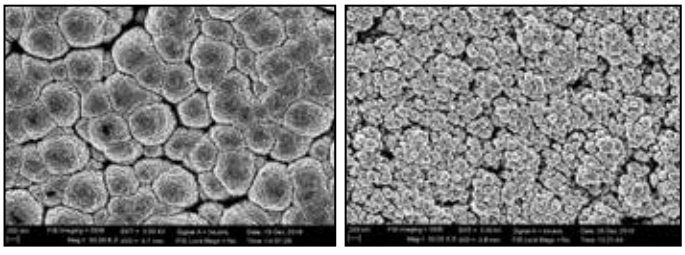
डायरेक्ट मेटल डिपोजिशन प्रक्रिया द्वारा स्टीनर पर CoNiCrAlY एलॉय की कोटिंग के लिए प्रौद्योगिकी का विकास

डायरेक्ट मेटल डिपोजिशन प्रक्रिया द्वारा स्टर्लिंग पर CoNiCrAlY एलॉय कोटिंग का विकास मैसर्स वीएसएससी, तिरुवनंतपुरम के लिए किया गया था। CoNiCrAlY एलॉय अंतरिक्ष अनुप्रयोगों के लिए थर्मल बैरियर कोटिंग्स (टीबीसीएस) में बोंड कोटिंग्स के रूप में कार्य करता है।

सैटेलाइट सब्सट्रेट पर CoNiCrAlY के कोटिंग के लिए प्रक्रिया मापदंडों का अनुकूलन डीएमडी प्रक्रिया के माध्यम से किया गया था। लक्षण वर्णन से पता चला है कि CoNiCrAlY एलॉय और स्टर्लिंग के बीच बिना किसी दरार और छिद्र के साथ अच्छी गुणवत्ता वाले कोटिंग को प्राप्त किया गया था। अनुकूलित प्रक्रिया मापदंडों का उपयोग करते हुए, स्टीनर (30 नग) पर CoNiCrAlY एलॉय की कोटिंग को डीएमडी प्रक्रिया के माध्यम से सफलतापूर्वक लिया गया था जैसा कि ऑक्सीकरण प्रतिरोध और खरोंच प्रतिरोध के लिए परीक्षण सब्सट्रेट के सभी छह चेहरों पर चित्र में दिखाया गया है। CoNiCrAlY मिश्र उत्कृष्ट संक्षारण प्रतिरोध के साथ 1200 °C तक उच्च ऑपरेटिंग तापमान का सामना कर सकते हैं। कोटिंग उच्च तापमान पर काम कर रहे सब्सट्रेट के ऑक्सीकरण से बचने में मदद करता है और थर्मल विस्तार के बेमेल के कारण तनाव को दूर करने में भी मदद करता है। यह परियोजना CoNiCrAlY एलॉय कोटिंग्स के विकास में मदद कर सकती है जो थर्मल बैरियर कोटिंग्स (टीबीसीएस) में बंधन कोटिंग्स के रूप में कार्य करती है जो उच्च तापमान पर चलने वाले इंजनों के प्रभावी जीवनकाल को बढ़ा सकती है और अंतरिक्ष अनुप्रयोगों के लिए गर्म गैस धाराओं में इंजन घटकों को इन्सुलेट कर सकती है।

एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग द्वारा एयरक्राफ्ट इंजन कंपोनेंट्स के जटिल जियोमेट्री के लिए मल्टी-मटीरियल डिपोजिशन टेक्नोलॉजी का विकास

एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग द्वारा एयरक्राफ्ट इंजन कंपोनेंट्स के जटिल जियोमेट्री के लिए मल्टी-मटीरियल डिपोजिशन टेक्नोलॉजी डेवलपमेंट औद्योगिक भागीदार के रूप में मैसर्स जीई एविएशन, बैंगलोर के साथ उन्नत विनिर्माण प्रौद्योगिकी कार्यक्रम के तहत एक डीएसटी फंडेड प्रोजेक्ट है। एयरोस्पेस अनुप्रयोगों में बहु-सामग्री भागों अपरिहार्य हैं; लेकिन विघटनकारी सामग्रियों का जुड़ना एक चुनौती है क्योंकि उनके गुणों में अंतर जैसे कि थर्मल विस्तार, पिघलने बिंदु, तापीय चालकता और अवशोषणशीलता के गुणांक में अंतर है। यह परियोजना एक एकल घटक में विभिन्न सामग्रियों के लाभों का दोहन करने वाले द्वि-धातु घटकों के विकास के उद्देश्य से है। डीएमडी प्रक्रिया द्वारा एकल-ट्रैक और बहु-ट्रैक मल्टी-लेयर जमाओं के माध्यम से प्रक्रिया मापदंडों के अनुकूलन के माध्यम से जमा की संपत्तियों के इंटरफेसिंग का एक व्यवस्थित अध्ययन किया जा रहा है। द्वि-धातु भागों के निर्माण की तकनीक एक बहु मिश्र धातु योज्य निर्माण प्रक्रिया में स्वदेशी विशेषज्ञता स्थापित करेगी जो विमान इंजनों के लिए द्वि-धातु घटकों के विकास और विनिर्माण को सक्षम बनाएगी।



सीएनटी पर एनआई सीएनटी पर सीयू

डीएमडी प्रक्रिया के माध्यम से स्टेलाइट पर CoNiCrAlY एलॉय कोटिंग

एनआई-टीआई एलॉय की 3 डी प्रिंटिंग पर व्यवहार्यता अध्ययन

मेसर्स वीएसएससी, तिरुवनंतपुरम के लिए एनआई-टीआई एलॉय के 3 डी प्रिंटिंग पर व्यवहार्यता अध्ययन किया जा रहा है। निकेल-टाइटेनियम (एनआईटीआई) एक अद्वितीय एलॉय है जो अपने अद्वितीय कार्यात्मक गुणों जैसे आकार स्मृति प्रभाव और कम कठोरता, जैव रासायनिकता, डम्पिंग विशेषताओं और संक्षारण व्यवहार के साथ-साथ अति सूक्ष्मता व्यवहार के कारण है। उच्च प्रतिक्रिया और मिश्र धातु की उच्च डक्टिलीटी के कारण एनआईटीआई भागों का निर्माण चुनौतीपूर्ण है जो प्रसंस्करण और मशीनिंग में कठिनाइयों का परिणाम है। यह परियोजना डीएमडी प्रक्रिया के माध्यम से नी-टीआई एलॉय के डिपॉजिशन की व्यवहार्यता का अध्ययन करने के उद्देश्य से है, जो अंतरिक्ष अनुप्रयोगों के लिए एक्चुएटर के विकास के लिए एप्लिकेशन में पाए जा सकते हैं। डीएमडी प्रक्रिया के माध्यम से एनआईटीआई जमाओं के गुणों पर विभिन्न प्रसंस्करण स्थितियों के प्रभाव को समझने के लिए प्रयोग जारी हैं।

एसएस316एलएन पर कोलमोनॉय - 5 का डायरेक्ट स्पॉट डिपोजिशन

मेसर्स आईआईटी मद्रास के लिए डीएम3 प्रक्रिया के माध्यम से एसएस316एलएन पर कोलमोनोय-5 मिश्र धातु की कोटिंग की गई थी जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। वियर निर्माण उद्योग द्वारा लगातार सामने आ रही प्रमुख समस्याओं में से एक है। वियर से होने वाली सतह पर क्षति के कारण मशीन भागों की मरम्मत और प्रतिस्थापन के लिए नियमित डाउनटाइम की आवश्यकता होती है। कोलमोनॉय एक एलॉय है जो बेहतर वियर की सुरक्षा प्रदान करता है, ऑक्सीकरण के लिए महत्वपूर्ण प्रतिरोध के साथ 600 डिग्री सेल्सियस तक अपनी कठोरता बनाए रखता है। इस परियोजना में, कोलमोनॉय -5 एलॉय डीएमडी तकनीक द्वारा एसएस316एलएन सब्सट्रेट पर लेपित किया गया था जो वियर के प्रतिरोध को बेहतर बनाने में मदद कर सकता है जिससे पोर्टों का जीवन बढ़ रहा है।

डीएमडी प्रक्रिया के माध्यम से एसएस 316 एलएन पर कोलमोनॉय - 5 एलॉय कोटिंग

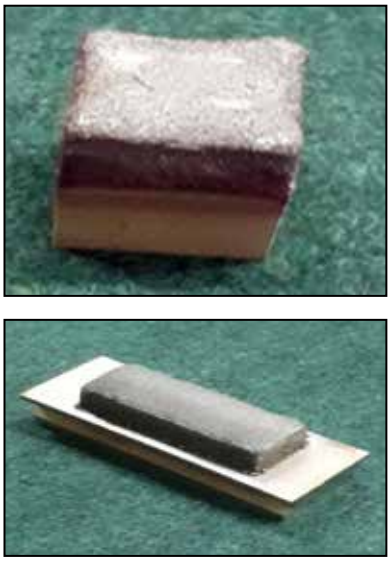
डीएमडी प्रक्रिया के माध्यम से इम्पेलर पर इनकोनल-625 का सिंगल-लेयर चित्रण

डीएमडी प्रक्रिया के माध्यम से इनकोनल-625 की एकल-परत डिपॉजिसन को मेसर्स अटरिया इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, बेंगलुरु के लिए किया गया था। जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। इस परियोजना का उद्देश्य एडिटी विनिर्माण प्रक्रिया के माध्यम से इम्पेलर के नवीनीकरण की व्यवहार्यता का अध्ययन करना है।

डीएमडी प्रक्रिया के माध्यम से इनकोनल-625 का एकल-परत

डीएमडी प्रक्रिया के माध्यम से एसएस-316एल भागों की 3 डी प्रिंटिंग

मैसर्स नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, तिरुचिरापल्ली के लिए डीएमडी प्रक्रिया के माध्यम से स्टेनलेस स्टील-316 एल के भागों का फेब्रिकेशन किया गया था। एलएल316एल का चित्रण डीएमडी प्रक्रिया द्वारा डीएमएलएस प्रक्रिया के माध्यम से मुद्रित एलएल316एल सब्सट्रेट भागों पर किया गया था जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। परियोजना का उद्देश्य डीएमडी और डीएमएलएस दोनों प्रक्रियाओं द्वारा मुद्रित एलएल316एल भागों के सूक्ष्म और यांत्रिक गुणों का अध्ययन करना है।



एसएस316एल डीएमएलएस निर्मित भागों पर डीएमडी प्रक्रिया के माध्यम से मुद्रित

सिंगल ट्रैक डिपॉजिशन और फैस्टीग्यू के नमूनों के लिए 15-5 पीएच स्टेनलेस स्टील का डायरेक्ट मेटल डिपॉजिश(डीएमडी)

मैसर्स मोतीलाल नेहरू राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, इलाहाबाद के लिए डायरेक्ट मेटल डिपोजिशन (डीएमडी) प्रक्रिया के माध्यम से 15-5 पीएच स्टेनलेस स्टील का डिपोजिशन किया गया। पहले चरण में, 15-5 पीएच स्टेनलेस स्टील के 20 सिंगल ट्रैक डिपॉजिट को प्रोसेस पैरामीटर के अनुकूलन के लिए डीएमडी प्रक्रिया का उपयोग करके किया गया था जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। डिपोजिशन के दौरान, गैर-संपर्क अवरक्त थर्मामीटर का उपयोग करके एकल ट्रैक जमाओं के मेलट-पूल में तापमान को मापकर मेल्ट-पूल अध्ययन किया गया था। दूसरे चरण में, विभिन्न लेजर स्कैन पैटर्न के साथ फेस्टीग्यू नमूनों के 3 डी प्रिंटिंग को पहले चरण से प्राप्त प्रक्रिया मापदंडों के सर्वोत्तम संयोजन का उपयोग करके किया जा रहा है। फेस्टीग्यू वाले जीवन पर विभिन्न स्कैन पैटर्न के प्रभाव को समझने के लिए 3 डी प्रिंटेड भागों को फेस्टीग्यू परीक्षण के अधीन किया जाएगा।

डायरेक्ट मेटल डिपोजिशन (डीएमडी) प्रक्रिया द्वारा इनकोनल-625 सब्सट्रेट पर इनकोनल-625 का सिंगल स्पॉट डिपोजिशन और बहु-परत सिंगल स्पॉट डिपोजिशन

मैसर्स आईआईटी कानपुर के लिए डायरेक्ट मेटल डिपोजिशन (डीएमडी प्रक्रिया द्वारा इनकोनल -625 सब्सट्रेट पर इनकोनल -625 का सिंगल स्पॉट डिपोजिशन और बहु-परत सिंगल स्पॉट डिपोजिशन किया गया था। इनकोनल -625 सुपरयाल का उपयोग करते हुए, 12 सिंगल स्पॉट डिपॉ जिट और 32 मल्टी-लेयर सिंगल स्पॉट डिपॉजिट को डीएमएम प्रक्रिया के माध्यम से जमा किया गया था। वाहक-परिरक्षण की गतिशीलता की भविष्यवाणी करने के लिए कम्प्यूटेशनल तरल गतिकी (सीएफडी) मॉडल को मान्य करने के लिए बेंचमार्क प्रयोगों को करने के लिए एकल स्पॉट डिपॉजिट्स और मल्टी-लेयर सिंगल स्पॉट डिपॉजिट्स के माइक्रोस्ट्रक्चर और मेल्ट-पूल विशेषताओं का अध्ययन करने के लिए प्रयोग किए गए थे। इस शोध कार्य को एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग जर्नल को जिसमें समाक्षीय गैस-पाउडर प्रवाह और एल-डीईडी प्रक्रिया में कण-पिघल बातचीत की जांच के लिए नियंत्रित प्रयोगों के साथ गैसों, कण-धारा प्रक्षेपवक्र और लेजर आधारित निर्देशित ऊर्जा जमाव प्रक्रिया के लिए पाउडर-कणों का इन-फ्लाइट तापमान वृद्धि एक एकीकृत एग्लोरियन-लाग्रनिज-यूलरियन संख्यात्मक ढांचे के नाम से एक पेपर के रूप में प्रस्तुत किया जा रहा है।

लड़ाकू विमानों के लिए जीआरए का डिजाइन और विकास

गियर रोटरी एक्ट्यूएटर्स / रोटरी गियर एक्ट्यूएटर्स (जीआरए / आरजीए) गियरेड टॉर्क एम्पलीफायर्स हैं, जो ट्रांसमिशन की उच्च क्षमता वाले हाई-स्पीड लो टॉर्क आउटपुट को हाई-स्पीड लो टॉर्क आउटपुट में परिवर्तित करने के लिए हैं।

एक यांत्रिक गियर रोटरी एक्ट्यूएटर एक गियरयुक्त टॉर्क एम्पलीफायर है, जो वायुगतिकीय नियंत्रण सतहों, दरवाजों या अन्य जंगम विमान संरचनाओं को स्थिति देने के लिए रोटरी एक्टीवेशन ड्राइव सिस्टम के आउटपुट पर रखा जाता है। वे आम तौर पर सरल या यौगिक प्लेनटरी के उपकरण होते हैं और आमतौर पर रोटरी शाफ्ट इनपुट और रोटरी आउटपुट होते हैं।

संपूर्ण एक्ट्यूएटर के डिजाइन में विश्वास पैदा करने के लिए, एडीए द्वारा वित्त पोषित एक परियोजना के एक हिस्से के रूप में एक सबसेट लेकिन एक्ट्यूएटर के सबसेट को डिजाइन करने का निर्णय लिया गया था।

प्राथमिक उद्देश्य:

i. सिंपल और कम्पाउंड प्लेनटरी में तात्कालिक दक्षता के लिए एक मैथमैटिकल मॉडल का विकास

ii. गियरबॉक्स के तत्वों का डिज़ाइन (सिंपल और कम्पाउंड प्लेनटरी सहित)

iii. स्ट्रेस विश्लेषण (गणना और एफईएम)

iv. यांत्रिक चित्र की जनरेशन

स्थिति: सभी प्रमुख उद्देश्यों को प्राप्त किया गया है और गियरेड रोटरी एक्ट्यूएटर्स के विकास के लिए प्रारंभिक डिजाइन की समीक्षा पूरी हो गई है

परियोजनाओं के परिणाम और उद्योग के लिए उनकी प्रासंगिकता का विकास कर रहे हैं मैकेनिकल गियर एक्ट्यूएटर्स का विकास महत्वपूर्ण उड़ान संचालन के लिए आवश्यक एक्ट्यूएटर्स के स्वदेशीकरण के लिए होता है जैसे

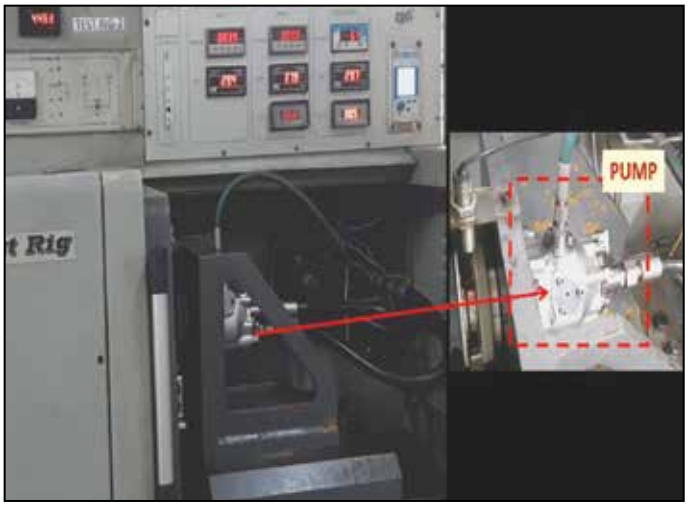
- विमान के नौसेना संस्करण के लिए एंडिंग-एज वोरटेस कंट्रोल
- हथियार वे डोर एप्लिकेशन
- प्रौद्योगिकी को नौसेना के वायुयानों में विंग फोल्ड एक्ट्यूएटर्स के रूप में लागू किया जा सकता है।

डीएमडी प्रक्रिया के माध्यम से 15-5 पीएच स्टेनलेस स्टील का सिंगल ट्रैक डिपॉजिसन

एयवोर्थी अक्षीय पिस्टन पंप -30 एलपीएम का विकास

एडीए, बैंगलोर ने एलसीए विमान के लिए एयरवोर्थी एक्सल पिस्टन पंप 30 एलपीएम के विकास के लिए सीएमटीआई पर एक आदेश दिया था।

सीएमटीआई के कार्य का दायरा डिजाइन की ऑडिटिंग, फिनिशिंग मशीनिंग, पंपों की असेंबली और पंपों की योग्यता परीक्षण है।



पंप प्रोटोटाइप पर प्रदर्शन ट्रायल - ।

हासिल किए गए लक्ष्य है,

- टोलरेंस स्थापित करने के लिए मौजूदा डिजाइन, गणितीय मॉडलिंग और आंतरिक रिसाव गणना की डिजाइन ऑडिटिंग जादव यूनिवर्सिटी, कोलकता के सहयोग से की गई है।
- पंप के योग्यता परीक्षण के लिए कंपन स्थिरता का डिजाइन और अनुकूलन।
- पंप योग्यता मॉडल के लिए विनिर्माण और असेंबली आवश्यकताओं का आकलन।
- अंतिम मशीनिंग (बैरल पर सम्मान पथ के समावेशी)।
- पंप और प्रारंभिक परीक्षण के प्रोटोटाइप की असेंबली

दूसरी-लाइन टेस्ट रिग

मैसर्स एचएएल, बैंगलोर ने सीएमटीआई को मैन्युअल, स्वचालित और अर्ध-स्वचालित प्रक्रियाओं में तेजस विमान के सभी एलआरयू के पीआई जांच करने के लिए दूसरी लाइन के परीक्षण रिसाव विकसित करने का आदेश दिया। एलआरयू की सूची में सतह एक्चुएटर, हाइड्रोलिक पंप, हाइड्रोलिक, वायवीय और इलेक्ट्रिकल एलआरयू शामिल हैं।

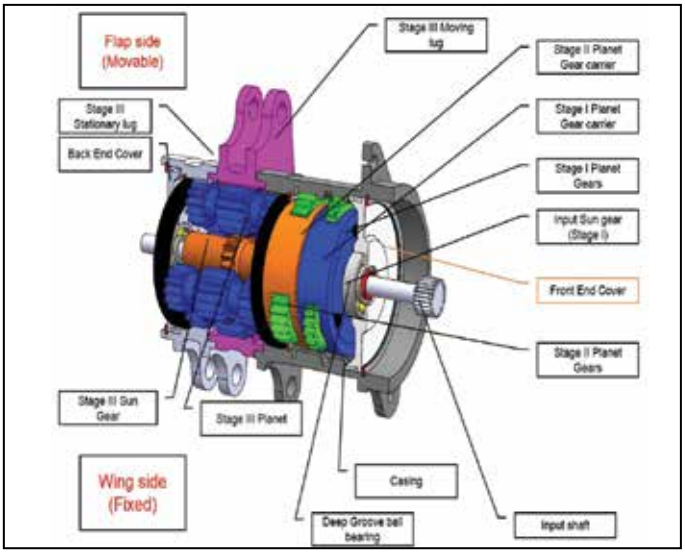
दूसरी पंक्ति के परीक्षण रिग में मुख्य रूप से पांच परीक्षण रिग होते हैं;

- हाइड्रोलिक पंप और इलेक्ट्रिक मोटर ड्राइवन पंप (ईएमडीपी) के परीक्षण के लिए टेस्ट स्टैंड।
- फ्लाइट कंट्रोल एक्टचूएटर्स, ब्रेक मैनिफोल्ड और नोज व्हील स्टीयरिंग मैनिफोल्ड के परीक्षण के लिए टेस्ट स्टैंड।
- सभी हाइड्रोलिक घटकों और लैंडिंग गियर घटकों के परीक्षण के लिए यूनिवर्सल टेस्ट स्टैंड।
- स्थैतिक दबाव परीक्षण स्टैंड
- फ़िल्टर परीक्षण स्टैंड

स्थिति: सभी परीक्षण रिग्स, नियंत्रण प्रणाली, हाइड्रोलिक प्रणाली, और परीक्षण फिक्चर का डिजाइन पूरा हो गया है और अंतिम डिजाइन दस्तावेज एचएएल को प्रस्तुत किया गया है। परीक्षण स्क्रीन के सबसिस्टम, प्रोग्रामिंग और डिज़ाइन की खरीद प्रगति पर है।

पार्किंग ब्रेक संचायक चार्ज करने के लिए हाइड्रोलिक रिग

मेसर्स एचएएल बैंगलोर ने सीएमटीआई को 6 संख्या की बैटरी-चालित हाइड्रॉलिक की आपूर्ति के लिए पार्किंग ब्रेक संचायक इनलाइन को प्रुविंग



अनुभागीय दृश्य जीआर एक्चुएटर

के लिए प्रोटोटाइप 2 संख्या के प्रुविंग के लिए और हैंगर पर इसके प्रदर्शन के लिए आदेश दिया है।

रिग को मौजूदा ग्राउंड ऑपरेटिंग यूनिट को बदलने के लिए डिज़ाइन और विकसित किया गया है, जो बहुत भारी, स्थिर, और हैंड पंप संचालित था, इसके लिए 40 मिनट के मैनुअल लेबर की जरूरत होती है, जिससे यह बनता है।

एलसीए स्क्वाड्रन के पार्किंग ब्रेक संचायक को चार्ज करना बहुत मुश्किल है।

रिग विकसित करने की चुनौतियां नीचे दी गई हैं,

- एक मिनट से भी कम समय में हाइड्रोलिक तेल 207 बार के साथ विमान पार्किंग ब्रेक संचायक को चार्ज करने के लिए।
- एक पूरी तरह से चार्ज बैटरी के साथ एक पंक्ति में 20 या अधिक विमान चार्ज करें।
- वजन 80 किग्रा से अधिक नहीं है ताकि इसे सैन्य एयर कार्गो द्वारा ले जाया जा सके।
- एंड-यूज़र (वायु सेना) की इन आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए, चुनौतियों को दूर करने के लिए रिग को डिज़ाइन और विकसित किया गया है।

बीएआरसी, मुंबई के लिए आरपीवी के एम120 मुख्य फास्टनरों पर ड्यूफ्लुजन एल्यूमिनाइजेशन

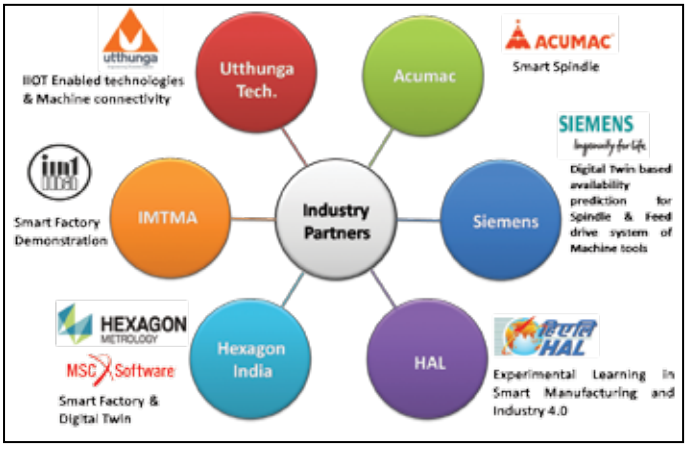
सीएमटीआई को स्टड्स, नट्स और वाशर्स के निर्माण और डिफ्यूजन के लिए बीएआरसी, मुंबई से ऑर्डर मिला है। यह अब तक रूस से आयात किया गया था। सीएमटीआई इस तकनीक को भारतीय परमाणु क्षेत्रों का समर्थन करने के लिए स्वदेशी किया है।

जारी – योजना परियोजनाएं

स्मार्ट विनिर्माण विकास और प्रदर्शन प्रकोष्ठ (एसएमडीडीसी)

सीएमटीआई को समर्थ उद्योग भारत 4.0 प्लेटफॉर्म के तहत डीएचआई द्वारा एक कॉमन इंजीनियरिंग फैसिलिटी सेंटर (सीईएफसी) के रूप में एक स्मार्ट मैन्युफैक्चरिंग डेमो एंड डेवलपमेंट प्रकोष्ठ की स्थापना के लिए अधिदेश दिया गया है, जो तेजी से बढ़ते हुए भारतीय विनिर्माण उद्योग द्वारा स्मार्ट निर्माण प्रथाओं को अपनाने की प्रक्रिया का प्रचार और समर्थन करता है।

यह केंद्र स्मार्ट विनिर्माण डेमो एंड डेवलपमेंट सेल (एसएमडीडीसी) की स्थापना पर केंद्रित है। यह केंद्र मुख्य रूप से स्मार्ट विनिर्माण / उद्योग 4.0 के क्षेत्र में प्रौद्योगिकी समाधान / उत्पाद विकास विकसित करने के लिए उद्योग साझेदार के रूप में भारतीय उद्योगों के साथ मिलकर एक केंद्र के रूप में कार्य करता है। स्मार्ट निर्माण से संबंधित गतिविधियों में बड़े पैमाने पर निर्माताओं, एमएसएमई और शैक्षणिक संस्थानों को सीएमटीआई के साथ सहयोग करने के लिए मंच प्रदान करता है।



सेंसर प्रौद्योगिकी विकास सुविधा (एसटीडीएफ)

परियोजना का उद्देश्य देश में 'माइक्रो सिस्टम बिल्डिंग कम्पीटेंशी' का निर्माण करना है। इस परियोजना में बिल्डिंग माइक्रो सिस्टम 'के विकास के लिए क्लीन रुम (क्लास 100, क्लास 1000 और क्लास 10000) के साथ बुनियादी सुविधाओं से युक्त अत्याधुनिक सुविधा का निर्माण शामिल है; सभी संबंधित उप प्रणालियों / सहायक उपकरण और उपयोगिताओं के साथ एमईएमएस निर्माण, पैकेजिंग और लक्षण वर्णन से संबंधित उपकरणों की खरीद, स्थापना, कमीशन, परीक्षण और सत्यापन; उपकरण के प्रक्रिया अनुकूलन के लिए ज्ञान का आधार स्थापित करना और उसका निर्माण; प्रशिक्षित मानव संसाधन का निर्माण; प्रौद्योगिकी को आत्मसात करने के लिए राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर समान अनुसंधान एवं विकास संस्थानों के साथ सहयोग करना शामिल है।

अनुसंधान एवं विकास की गतिविधियों में नए उत्पादों जैसे आईओटी, मशीन स्वास्थ्य प्रबंधन प्रणाली, पर्यावरण, स्वास्थ्य और सुरक्षा से संबंधित अनुप्रयोग, जैव एमईएमएस, सूक्ष्म द्रव, आईआर छवि सेंसर और पैकेजिंग प्रौद्योगिकी विकास जैसे बोंडिंग, इलेक्ट्रो प्लेटिंग, सीलिंग, वेफर लेवल पैकेजिंग / 3 डी इंटीग्रेशन / सिस्टम इन पैकेज का विकास शामिल है।

प्रिसिजन मेट्रोलॉजी लैबोरेटरी का आधुनिकीकरण (एमओपीएमएल)

सीएमटीआई (एमओपीएमएल) परियोजना के प्रिसिजन मेट्रोलॉजी लैबोरेटरी के आधुनिकीकरण को कॉमन इंजीनियरिंग फैसिलिटी सेंटर (सीईएफसी) के घटक के तहत भारी उद्योग विभाग के घटक के तहत भारतीय पूँजी क्षेत्र में प्रतिस्पर्धा बढ़ाने की योजना के तहत मंजूरी दी गई थी। परियोजना लागत संयुक्त रूप से भारी उद्योग विभाग (डीएचआई), और कर्नाटक सरकार (जीओके) द्वारा वित्त पोषित है।

प्रयोगशाला एमएसएमई को सस्ती लागत पर गुणवत्ता वाली मेट्रोलॉजी सेवाएं प्रदान करने वाला सीईएफसी है। उद्योग भारी इंजीनियरिंग, मशीन टूल, ऑटो उद्योग, एयरोस्पेस, आदि इसके लाभार्थी हैं। वर्तमान में प्रयोगशाला लगभग 300 उद्योगों को प्रति वर्ष सेवाएं प्रदान की जा रही है; इसमें लगभग 200 एनएबीएल मान्यता प्राप्त आयामी मेट्रोलॉजी प्रयोगशालाएँ भी शामिल हैं।

प्रस्तावित – योजना परियोजनाएं

1. डिजाइन नवप्रवर्तन के लिए उत्कृष्टता केन्द्र

सीएमटीआई ने "डिजाईन इनोवेशन" के लिए एक उत्कृष्टता केंद्र की स्थापना करने का प्रस्ताव भारी उद्योग विभाग, भारी उद्योग और सार्वजनिक उद्यम मंत्रालय, भारत सरकार को प्रस्तुत किया। सीएमटीआई में मशीन बिल्डिंग क्षमता को एक राष्ट्रीय सुविधा में बदलने के लिए किया है। जो अगली पीढ़ी के सभी उद्योगों में मशीन निर्माण से संबंधित समाधान "मेक इन इंडिया" की जरूरतों को पूरा करने के लिए अपनी बढ़ी हुई क्षमताओं का लाभ देने की दिशा में सीएमटीआई एक राष्ट्रीय सुविधा के रुप में विकसित होगा।

2. टेक्सटाइल मशीनरी टेक्नोलॉजी उत्कृष्टता केंद्र

सीएमटीआई ने भारी उद्योग विभाग, भारी उद्योग और सार्वजनिक उद्यम मंत्रालय, भारत सरकार को सीएमटीआई में टेक्सटाइल मशीनरी टेक्नोलॉजी उत्कृष्टता केन्द्र स्थापित करने का प्रस्ताव दिया है। जिसमें टेक्सटाइल मशीनरी के लिए स्वदेशी प्रौद्योगिकी और परीक्षण, योग्यता और प्रमाणन में सेवाएं प्रदान की जाती है।

3. डिजाइन नवप्रवर्तन एवं प्रौद्योगिकी केन्द्र

सीएमटीआई ने इंडियन इंस्टीट्यूट फॉर इनोवेटिव मैन्युफैक्चरिंग - आई^{3}एम' के तहत सीएमटीआई में एक "डिजाइन नवप्रवर्तन एवं प्रौद्योगिकी केन्द्र" स्थापित करने का प्रस्ताव दिया है - जो भारतीय विनिर्माण उद्योगों के उत्पाद विकास और मशीन निर्माण की जरूरतों को अभिनव और इंजीनियरिंग के माध्यम से उत्पाद डिजाइन के रणनीतिक क्षेत्रों को पूरा करता है।

4. सीएमटीआई का उन्नयन/विस्तार

सीएमटीआई ने विनिर्माण के चुने हुए क्षेत्रों के लिए विशेष प्रौद्योगिकी केंद्रों की अपनी गतिविधियों के विस्तार के स्थापना करने के लिए डीएचआई को का प्रस्ताव दिया है:

- तुमकुर मशीन टूल पार्क में मशील टूल टेस्टिंग सुविधा केन्द्र
- मूल्य वर्धित सेवाओं और फाउंड्री मशीनरी विकास प्रदान करने पर ध्यान देने के साथ सीएमटीआई राजकोट केंद्र विस्तारीकरण का उन्नयन

समझौता ज्ञापन और सहयोग

उद्योगों के साथ समझौता ज्ञापन

- सीएमटीआई ने हेक्सागोन मेट्रोलॉजी लिमिटेड के साथ ठस्मार्ट फैक्ट्री और उसके डिजिटल ट्विन फॉर मैन्युफैक्चरिंग इंडस्ट्री के लिए विशेष रूप से एयरोस्पेस एंड डिफेंस, शीट मेटल डिजाइन एंड मैन्युफैक्चरिंग, एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग और एसबीएम के लिए मशीनरी डिजाइन एंड मैन्युफैक्चरिंग के लिए 23 नवंबर 2020 को समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए।
- 16 दिसंबर 2019 को "डिजिटल ट्विन आधारित उपलब्धता प्रीडीक्शन के लिए मोटर, स्पिंडल, मशीन टूल्स के लिए फीड ड्राइव सिस्टम" के लिए सीएमटीआई ने सीमेन्स के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए।
- सीएमटीआई ने 23 अगस्त 2019 को "स्मार्ट प्रेसिजन इंटीग्रेटेड मोटर स्पिंडल" के डिजाइन और विकास के लिए एक्यूमाक के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए।
- सीएमटीआई ने 17 जूनल 2019 को "मशीन टूल्स के लिए प्रोडक्शन मॉनिटरिंग, डायग्नोस्टिक्स एंड कंडीशन मॉनिटरिंग मॉड्यूल के विकास" के लिए उथुंगा के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए।
- सीएमटीआई और एप्लाइड मैटेरियल्स इंडिया प्राइवेट लिमिटेड ने हीटर तापमान की निगरानी के लिए पतली फिल्म तापमान संवेदक सरणी के डिजाइन और विकास के लिए मार्च 2020 के दौरान एक "रिसर्च एग्रीमेंट" किया।

अकादमिक संस्थानों के साथ समझौता ज्ञापन

- सीएमटीआई ने 19 नवंबर 2019 को मशीन टूल्स और विनिर्माण क्षेत्र में संयुक्त विकासात्मक गतिविधियों को करने के लिए आईआईटीएम चेन्नई और एडवांस्ड मशीन टूल डेवलपमेंट सेंटर, रिसर्च पार्क, आईआईटीएम के साथ एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए।
- एम.एस. रमैया यूनिवर्सिटी ऑफ एप्लाइड साइंसेस - बैंगलोर
- अटरिया इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी - बैंगलोर
- निते मीनाक्षी इंस्टिट्यूट ऑफ टैक्नोलॉजी - बेंगलोर
- सप्तगिरी कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग - बेंगलोर

प्रौद्योगिकी मार्केटिंग से संबंधित समझौता ज्ञापन

- अक्टूबर 2019 में सीएमटीआई द्वारा विकसित प्रौद्योगिकियों के व्यावसायीकरण के लिए एनआरडीसी को तकनीकी ज्ञान प्रदान करने के लिए असाइनमेंट को निष्पादित किया गया। व्यवसायीकरण के उद्देश्य से सीएमटीआई की सोलह तकनीकों को एनआरडीसी को सौंपा गया है।
- अगस्त 2019 में श्रीमती वनिता आर अग्रवाल, वैज्ञानिक-जी, सॉलिड स्टेट फिजिक्स लैब, रक्षा मंत्रालय और सीएमटीआई के एसवीटी विभाग के साथ लिंक स्थापित किया गया था।

महत्वपूर्ण प्रयोगशाला सेवाएं

माइक्रो / नैनो मशीनिंग सेवा

सीएमटीआई, माइक्रो और नैनो मशीनिंग सुविधा अपने अत्याधुनिक बुनियादी ढांचे और विशेषज्ञता के साथ मशीनिंग, कंसल्टेंसी, सेवाओं और प्रशिक्षण के माध्यम से भारतीय उद्योगों को सेवाएं प्रदान करती है। इसमें मुख्य रूप से उच्च सूक्ष्म / नैनो और सटीक भागों के स्वदेशीकरण और निर्माण सेवाओं के विकास में मुख्य रूप से ध्यान केंद्रित किया गया है।

उपकरण पर सूक्ष्म छेद पैटर्निंग

Ø 10 µm के छेद आकार के साथ 10 x 3 छेद की एक ऐरे पर काटने के कटिंग टूल् और अन्य मापदंडों को काटने के प्रदर्शन पर कटिंग फ्लूड के टूल लाइफ प्रभाव का अध्ययन करने के लिए उपकरण डालने पर बनाया गया था। यह प्रयोग से पाया गया है कि, इसकी फ्लैंक सतह पर सूक्ष्म छिद्रों के साथ काटने वाला उपकरण सम्मिलित होता है, जो बेयर टूल डालने की तुलना में उपकरण की लाइफ को बढ़ाएगा।

सूक्ष्म छेद के साथ कटिंग उपकरण की कन्फोकल छवि

पीडीएमएस पर माइक्रो-ग्रेटिंग पैटर्न

डिवाइस के सूक्ष्म-द्रव व्यवहार का अध्ययन करने के लिए (पीडीएमएस) सामग्री पर आकार 10 x 30 माइक्रोन के माइक्रो-ग्रेटिंग पैटर्न बनाए गए थे।

पीडीएमएस पर माइक्रो ग्रेटिंग पैटर्न की कन्फोकल छवि

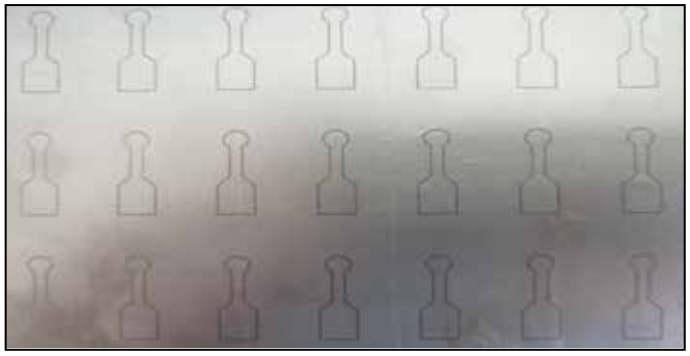
फोटो मास्क की कन्फोकल छवि

फोटो मास्क का विकास

लिथोग्राफी अनुप्रयोगों के लिए फोटो मास्क विकसित करने के लिए क्रोमियम कोटेड बोरोसिलिकेट ग्लास का उपयोग किया गया था। आवश्यकता के अनुसार, फोटो मास्क बनाने के लिए चौड़ाई 5, 10 और 20 माइक्रोन की ग्रेटिंग्स लगाई गई थीं।

माइक्रो-फ्लुइडिक डिवाइस

लेज़र एबलेशन द्वारा कार्बन-रेफोर्स पॉलिमर शीट से एक माइक्रो-फ्लुइडिक डिवाइस तैयार किया की गई थी।



कार्बन रेनफोर्स पॉलिमर शीट से बाहर माइक्रो-फ्लुओसिक डिवाइस

फ्यूल इंजेक्टर की माइक्रो मशीनिंग

चिप के निर्माण के लिए प्रौद्योगिकी की स्थापना पॉजिशन टोलरेंस के निर्माण के लिए 10, 20 माइक्रोन, 400 माइक्रोन की बहुत छोटी मोटाई, 30 माइक्रोन की सुविधा आकार की चिप 300 नंबर की आपूर्ति एचएएल इंजन डिवीजन को की गई है।

चिप - फ्यूल इंजेक्टर पार्ट

रिंग फ्लेर फ्यूल स्प्रे

रिंग फ्लेर फ्यूल स्प्रे

एचएएल इंजन डिवीजन के लिए निकेल आधारित सुपर एलोय को काटने के लिए मुश्किल से बने रिंग फ्लेयर ईंधन स्प्रे के विनिर्माण के लिए सफलतापूर्वक तकनीक स्थापित की गई।

फ्यूल डक्टर

10 - 20 माइक्रोन के क्रम में फ्यूल डक्टर के आयामी, स्थिति संबंधी टोलरेंस के निर्माण के लिए प्रौद्योगिकी की स्थापना की गई है और एचएएल इंजन डिवीजन को 300 नंबर आपूर्ति की गई है।

फीड रोलर

बिरिंग और ऑटोमोटिव उद्योगों के लिए फीड रोलर्स के लिए प्रौद्योगिकी विकसित की गई जो सुपर-फिनिश संचालन के लिए फीडिंग तंत्र के रूप में उपयोग की जाती है। 5 μm के क्रम में रोलर्स की प्रोफाइल की जोड़ी में उच्च ज्यामितीय सटीकता है और 0.4 μm के क्रम में उनकी सतह की गुणवत्ता, असर और ऑटोमोटिव उद्योगों के लिए 20 सेट की आपूर्ति की जाती है।

सुपर प्रिसिजन बॉल एंड शॉफ्ट

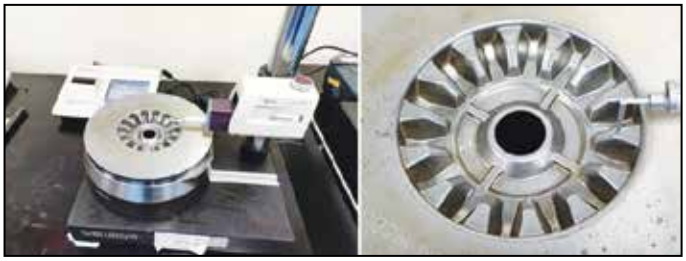
सुपर प्रिसिजन बॉल एंड के माइक्रो मशीनिंग के लिए विकसित तकनीकी प्रक्रिया ±1 μm, ज्यामितीय सटीकता और आरए <50nm की उच्च सतह फिनिश में उच्च आयामी आयाम प्राप्त करने के लिए शॉफ्ट बनाती है और इसको बीएआरसी, मैसूरु को 1456 नगों की आपूर्ति की जाती है।

कूलिंग प्लेट का अब्रेसिव प्रवाह फिनिशिंग (नैनो फिनिशिंग)

एचएएल-ई, बेंगलुरु के कूलिंग प्लेट (मैग्नीशियम ऐलॉय) के घटक, एएफएफएम प्रक्रिया द्वारा फिनिश किए गए थे। सरफेस रफनेस आरए को 0.3μm से 0.095μm तक सुधारा गया है।

भारत फोर्ज लिमिटेड के गियर डाई घटक

एएफएफएम -150 डी में 40 किलोग्राम के घटक वजन को कम करके आंतरिक ज्यामिति में सुधार के लिए घर्षण प्रवाह परिष्करण किया गया था। सरफेस रफनेस आरए को 0.6μm से 0.13μm तक सुधारा गया है।



गियर डाई घटक का निरीक्षण
(एएफएफएम प्रक्रिया के बाद)

एयरो इंजन ब्लेड की फिनिशिंग

एयरो इंजन ब्लेड घटक (स्टील - डीएमएलएस भाग) प्रारंभिक सतह (आरए 15.5µm) से नीचे के बाद एएफएफएम (आरए < 5.5µm) तक फिनिश की गई था।)

एयरो इंजन ब्लेड (एएफएफएम प्रक्रिया से पहले और बाद में)

बीइएस सिलेंडर घटकों की डिबरिंग

एडीए, बेंगलूर के बीइएस सिलेंडर घटकों के ओपनिंग एड्ज पर डिबरिंग का कार्य किया गया और बर को सफलता पूर्वक हटा दिया गया।

प्रिसिजन मेट्रोलॉजी सेवाएं

सीएमटीआई लंबाई, कोण, रूप, सतह फिनिशिंग और माप क्षमताओं के साथ अंतरराष्ट्रीय मानकों के लिए बहुतायत प्रयोगशालाओं के क्षेत्र में परास्नातक के अंशांकन में सेवाएं प्रदान करता है, जो भारत में किसी भी अन्य प्रयोगशालाओं में सर्वश्रेष्ठ हैं। कैलिब्रेशन और सटीक माप में मेट्रोलॉजी प्रयोगशाला उद्योग की जरूरतों को पूरा कर रही है।

मैसर्स इस्ट्रेक, इसरो, बेंगलुरु के लिए मैसर्स एसएलआई पावर सिस्टम्स हैदराबाद में ऑनसाइट कंपोनेंट लेवल 18 मीटर एंटीना मैकेनिकल सिस्टम

प्रयोगशाला ने मौजूदा अवधि के दौरान 915 अंशांकन असाइनमेंट और 69 निरीक्षण असाइनमेंट पर कार्य किया। असाइनमेंट प्रमुख रुप से सटीक घटकों के अंशांकन और निरीक्षण के क्षेत्र में किए गए थे।

उपकरण पर कार्य

स्लिप गॉग्स, लॉन्ग स्लिप गॉग्स, लेंथ बार्स, एंगल गेज ब्लॉक, स्पिरिट लेवल।, सरफेस रफनेस एंड डेप्थ मास्टर्स, ग्लास हेमिस्फेयर एंड फ्लिक स्टैंडर्ड्स, ऑप्टिकल फ्लैट्स, ऑप्टिकल पैलेट्स, मास्टर सिलिंडर्स / बेलनाकार वर्ग, रेडियस स्टैंडर्ड / कंटूर मास्टर, इलेक्ट्रॉनिक लेवल। , मिनी स्तर और संयोग स्तर, इनक्लिनोमीटर, डायल गेजिस, ग्लास स्केल / ग्रिड / गेजिस कोणीय ग्रेटीक्यूल, मास्टर गियर / चालान लीड और प्रो. फाइल मास्टर, रिंग गेजिस, थ्रेड रिंग गेज, प्लग गा गेस / मास्टर डिस्क, थ्रेड प्लग गेज, कैलिपर चेकर्स / चेकर्स मास्टर्स, स्टेप गॉज, ग्रेनाइट / स्टील स्क्वॉयर, वर्नियर / डिजिटल कैलिपर, डायल कैलिब्रेशन टेस्टर, टेस्ट मेंड्रेल्स, बॉल बार, गोलाकार मास्टर्स और टंगस्टन कार्बाइड बॉल्स, थ्रेड मेजरिंग वायर / पिन, इलेक्ट्रॉनिक एब, ऑटोकॉलिमेटर, माइक्रोमीटर, स्टील बॉल, यूनीमास्टरडिजेल बेवेल प्रोटेक्टर, स्ट्रेट एज, हाईट गेज, पॉ लीगॉन मिरर, बेलनाकार मैंडेल, लीवर आर्म, स्टील स्केल, सरफेस रफनेस टेस्टर (पोर्टेबल)

नैनो लक्षणवर्णन सेवाएं

परमाणु ऊर्जा माइक्रोस्कोप (एएफएम), नैनोइनडेंटर, एक्सआरडी, ऑप्टिकल प्रोफाइलर, इफसोमीटर, एफटीआईआर, एसईएम, टीईएम, रमन स्पेक्ट्रोस्कोप, कंफोकल माइक्रोस्कोप, कण आकार विश्लेषक, माइक्रो हार्डनेस टेस्टर एंड बॉल मिल जैसे उपकरणों का उपयोग करके शिक्षाविदों, उद्योगों और शोधकर्ताओं से लेकर कई ग्राहकों को विशेष सेवाएँ प्रदान की गईं।

भारतीय रेलवे आपूर्तिकर्ताओं के लिए परीक्षण सेवाएँ:

मैसर्स राइट्स लिमिटेड, मुंबई, मैसर्स राइट्स लिमिटेड, दिल्ली, मैसर्स राइट्स लिमिटेड चेन्नई, मैसर्स आधुनिक इंसुलेटर लिमिटेड, मैसर्स इंसुलेटर इलेक्ट्रिकल्स कंपनी, मैसर्स सारावत ग्लोबल ऊर्जा लिमिटेड, मैसर्स आदित्य बिड़ला के लिए आरडीएसओ (अनुसंधान, डिजाइन और मानक संगठन) विनिर्देश संख्या टीआई/एसपीसी/ओएचई/आईएनएस/0070 दिनांक 10.04.2007 को पूरा करने के लिए रासायनिक संरचना की मात्रा का ठहराव के लिए 25 केवी एसी 50 हर्ट्ज एक चरण उपरि कर्षण लाइनों के लिए ठोस कोर ब्रैकेट, स्टे आर्म और अन्य चीनी मिट्टी के बरतन इंसुलेटर का परीक्षण किया।

कुल नमूनों का टेस्ट किया गया = 902

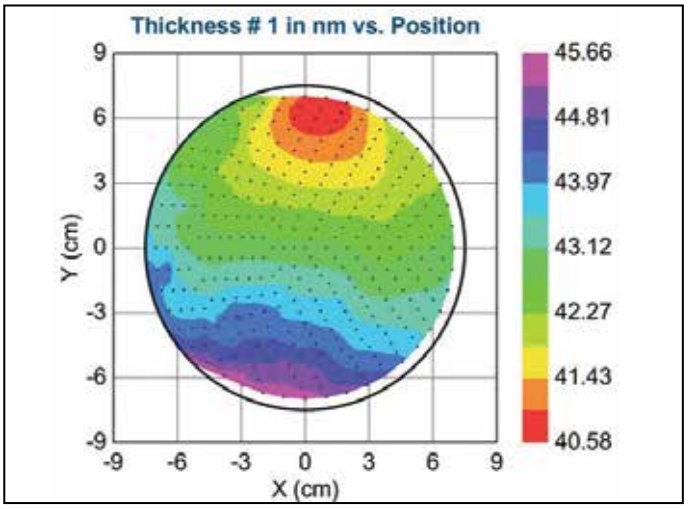
नैनो मिश्रित लेपित मैग्नीशियम मिश्र धातु के नमूने, एमईएस पैकेजिंग एप्लिकेशन के लिए सी वेफर पर एयू कोटिंग (एसटीडीएफ परियोजना) पर नैनो इंडेटेशन विश्लेषण।

मॉडुलस और कठोरता के लिए सोलर ग्लासेस पर नैनोइंडेंटेशन टेस्ट ग्लास नैनो फाइबर की एएफएम इमेजिंग और फाइबर की लंबाई के साथ ही खुरदरापन का माप। फाइबर की मोटाई 200 एनएम - 400 एनएम होती है।

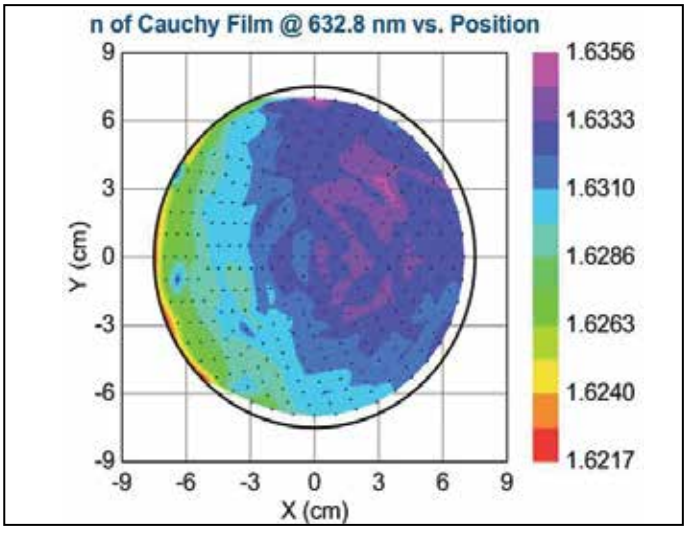
घन विद्युत नमूनों की एएफएम इमेजिंग के लिए एसटीडीएफ परियोजना का समर्थन, नील नैनो ग्रेटिंग्स, सूक्ष्म तरल पदार्थ चैनलों के साथ कांच चैनलों की कन्फोकल माइक्रोस्कोपी आदि। सतह इंजीनियरिंग में अनुसंधान एवं विकास के लिए डीएलसी फिल्मों पर इंडेंटेशन और स्क्रैच टेस्ट।

एसटीडीएफ परियोजना: नैनो छाप लिथोग्राफी ग्रेटिंग की चौड़ाई और मोटाई माप। स्कैन का आकार: क्रमशः 10μm x 10μm और 30 μm x 30 μm

एसटीडीएफ परियोजना के लिए सिलिकॉन वेफर के आधार पर गोल्ड प्लेटिंग पर लेपित कॉपर की उन्नत सामग्री विशेषता।



एसआई वफ़र का व्यास एएल2O3पतली फिल्म की मोटाई 150 मिमी से अधिक है एसआइ वफ़र का व्यास.



एएल2O3 पतली फिल्म अपवर्तक सूचकांक (एन) सी वेफर के 150 मिमी व्यास से अधिक की एकरूपता।

ऑप्टिकल स्थिरांक, अपवर्तक सूचकांक (एन), विलुप्त होने के गुणांक (के) और मोटाई, 6" से अधिक जमा की गई एएल2O3 पतली फिल्म की एकरूपता के लिए स्पेक्ट्रोस्कोपिक एलिप्सोमेट्री विश्लेषण, जिसे "एट वैफर डिपोजिशन (एएलडी) विधि द्वारा जमा किया गया था।

- पतली फिल्म मोटाई और पीईसीवीडी लेपित एसआईओ2 और एसआई3एन4 पर एसआई और जीएएच के लिए सब्सट्रेट के ऑप्टिकल स्थिरांक।
- फोटोरेसिस्ट (पीआर) सामग्री, पीएमएमए, टीए2O5 की स्पिन कोटेड और ई-बीम वाष्पीकरण से अधिक 2", 4" और 6" एसआई वेफर द्वारा फिल्म मोटाई की एकरूपता, इसके अलावा, और आंतरिक के एक भाग के रूप में सिफर पर प्लाज्मा इटैज्ड पीआर सामग्री की परियोजनाएं सीएमटीआई में की गई।
- आंध्र लोयोला कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग और टेक्नोलॉजी के लिए डब्ल्यूटीआईओ की पतली फिल्म में मिश्र धातु सामग्री संबंध का पता लगाने के लिए रमन अध्ययन किया गया।
- रमन अध्ययन ने ग्लास पाउडर सामग्री के लिए मेजबान सामग्री पर डोप सामग्री के प्रभाव का निरीक्षण करने के लिए, बैंगलोर विश्वविद्यालय के लिए किया।
- आरवी कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग के लिए अलग-अलग मोल कंसंट्रेशन में अलग-अलग डोपेंट जैसे टीआईओ2 के फेज चेंज की पहचान करने के लिए रमन स्टडीज की गई।
- डीएलसी पतली फिल्मों के लिए रमन ने अध्ययन किया, एनआई, टीआई जैसी धातु से लेपित सीएनटी, और पीटीआईवीडी और पीवीआई ने डीटीआई में जमा की।
- 1" जीई वेफर में डीएलसी के डबल साइड पर डीएलसी जमा करने के बाद बढ़े हुए ट्रांसमिटेंस के % का पता लगाने के लिए आईआर विश्लेषण, यहां डीएलसी सीएमटीआई में आंतरिक परियोजना के रूप में मिड आईआर रेंज में एंटी रिफ्लेक्शन कोटिंग के रूप में कार्य करता है।
- एफटीआईआर विश्लेषण सीएमटीआई में आंतरिक लूम परियोजना के एक भाग के रूप में स्नेहन रॉड के लिए उपयोग किए जाने वाले बहुलक सामग्री की पहचान करने के लिए।
- एफटीआईआर विश्लेषण आईसीटीएमएस (भारत) प्राइवेट लिमिटेड के लिए रिसीवर मेश संदूषण (आईफोन में) का अध्ययन करने के लिए।
- एफटीआईआर विश्लेषण ने जूट मिश्रित बहुलक सामग्री में पानी के अवशोषण का पता लगाने के लिए किया।
- कोबाल्ट क्रोम के लिए कण आकार वितरण और सूखी विधि में पाउडर पाउडर।

परीक्षण सेवाएँ

लीडिंग-एज स्लैट एक्टचूएटर, एडीए, बैंगलोर की योग्यता परीक्षण

- टाटा पावर में ईएमआई / ईएमसी परीक्षण आरएस03 को एलईएस एक्टचूएटर की पूर्ण योग्यता कार्य पूरा किया गया।।
- परियोजना को तकनीकी और वित्तीय रूप से बंद कर दिया गया है और इसे एडीए को वापस एलईएस एक्टचूएटर क्वाल यूनिटों को सौंप दिया गया है।
- डॉ. नागहनुमय्या, निदेशक, सीएमटीआई ने दिनांक 16 अगस्त 2019 को आयोजनत समारोह के दौरान गिरीश देवधर, पीजीडी(सीए) एवं निदेशक, एडीए को एलईएसए क्वाइल यूनिट के लिए क्वाइल मॉडल और रिपोर्ट को सौप दिया।

एलईएस एक्टचूएटर का ईएमआई/ईएमसी टेस्ट आरएस03

फ्यूल एक्टचूएटर (फिन एक्टचूएटर), आरसीआई, हैदराबाद की योग्यता परीक्षण।

जेट ए 1 के 270 डिग्री सेल्सियस पर एविएशन केरोसीन, और 210 डिग्री सेल्सियस (आत्म-इग्निशन पॉइंट) से परे ईंधन जेट ए 1 को गर्म करने जैसी विभिन्न चुनौतियों पर काबू पाने और 180 बार पर दबाव की निरंतर आपूर्ति के लिए हाइड्रोलिक सिस्टम के साथ परीक्षण सेटअप विकसित किया गया।

प्रदर्शन परीक्षण परीक्षण परिवेश के तापमान पर विमानन केरोसीन, जेटए 1 के साथ किए गए थे। विभिन्न प्रकार की आवृत्ति और एम्पलीट्यूड के अलग-अलग चरण और साइनसॉइडल संकेतों पर ड्राइव की स्थिर और गतिशील विशेषताओं का परीक्षण करने के लिए परीक्षण योग्य थ्रेशोल्ड, नल ऑफसेट, डेड ज़ोन, वेग, 8.5 एमए पर वेग, और गति का निर्धारण किया गया।

एयर ब्रेक कंट्रोल मैनिफोल्ड, एडीए, बैंगलोर का योग्यता परीक्षण

अपने थर्मल शॉक टेस्ट, हाई-टेम्परेचर परफॉर्मेंस टेस्ट, और लो-टेम्परेचर स्टोरेज और परफॉर्मेंस टेस्ट के लिए एयर ब्रेक कंट्रोल को कई गुना कंट्रोल किया गया।

-40 डिग्री सेल्सियस पर इनलेट ऑयल के साथ एयरब्रीक कंट्रोल कई गुना बढ़ गया, 2000 चक्रों के लिए 0.2 हर्ट्ज पर 0.5 वी के कमांड आयाम के साथ। बाइपास वाल्व को अलग-अलग तापमान स्तर (कमरे के तापमान पर 30% चक्र, 75 डिग्री सेल्सियस पर 60% चक्र और 135 डिग्री सेल्सियस पर 10% चक्र पर 50,000 चक्रों के लिए साइकिल किया गया है।

72 डिग्री के लिए 135 डिग्री सेल्सियस परिवेश के तापमान पर उच्च तापमान भंडारण परीक्षण, उसके बाद इसकी स्वीकृति के लिए प्रदर्शन परीक्षण किया गया था।

- सुखोई-30एमकेआई, एचएएल, लखनऊ के लिए फ़िल्टर तत्व पर योग्यता परीक्षण के भाग के रूप में, बबल पॉइंट टेस्ट, हाइड्रोलिक रेसिस्टेंस टेस्ट, कोल्ड स्टार्ट टेस्ट, फ्लो फेटिगेशन टेस्ट, फिल्ट्रेशन टेस्ट और प्रेशर बिल्ड-अप और संक्षिप्त परीक्षण जैसे विभिन्न परीक्षण सफलतापूर्वक पूरे किए गए।

फिन एक्टचूएटर पर परीक्षण

- अपलोक के पिस्टन असेंबली के डिजाइन संशोधन के हिस्से के रूप में, अपलोक असेंबली पर आवेग फेट्गीग्यू परीक्षण 20,000 चक्र (90% सामान्य पोर्ट और 10% आपातकालीन पोर्ट) और इंडोरेंस साइकिल के 8000 चक्रों के लिए बिना लॉक की स्थिति में किया गया।

- फ्लॉवर डिवाइडर और कॉम्बिनर वाल्व (एफडीसीवी) इसकी योग्यता परीक्षण के हिस्से के रूप में विभिन्न तापमान स्तर पर 48,000 इंडोरेंस चक्र चलाए गए प्रत्येक ऑपरेटिंग साइकल में कंबाइनिंग और डिवाइडर के रूप में वैकल्पिक रूप से ऑपरेटिंग यूयूटी होते हैं।
- सीटीटीसी भुवनेश्वर के हाइड्रोलिक सिस्टम फिल्टर की असेंबली और स्वीकृति परीक्षण, 198/198 नगों का कार्य पूर्ण।
- पंप परीक्षण पर वार्षिक अनुरक्षण, एडीए, बैंगलोर के लिए एलसीए पंपों के लिए विकसित की गई रिग सुविधाएं - पूर्ण
- पीआई एलसीए हाइड्रोलिक तत्वों पर जांच करते हैं।
- इंजन चालित पंप और मेन पंप पर प्री इंस्टॉलेशन चेक 33 नगों का कार्य किया गया।

औद्योगिक हाइड्रोलिक आइटम का परीक्षण (पूर्ण)

मैसर्स अल्फ़ा लवल इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, पुणे और मैसर्स जीईए वेस्टफालिया सेपरेटर्स इंडिया प्रा. लि., बैंगलोर द्वारा विकसित केन्द्रापसारक विभाजक का ऑनसाइट प्रदर्शन परीक्षण।

40°C और 80°C पर पार्कर फिल्टर के दबाव साइकिल चलाने के लिए परीक्षण सेटअप, और इसकी थकान शक्ति परीक्षण के लिए फ़िल्टर असेंबली। पार्कर हैनीफिन के लिए 5 हर्ट्ज पर 0-8 बार हाइड्रोलिक फिल्टर पर दबाव सायक्लिंग परीक्षण किया गया।

विप्रो लिमिटेड के लिए 24 घंटे के लिए हाइड्रोलिक सिलेंडरों का गर्म सोक और ठंडा सोक और हाइड्रोलिक सिलेंडरों पर प्रदर्शन परीक्षण।

त्रि-मिल्लेन्निल डिजाइन और सर्वस इंजीनियर्स प्राइवेट लिमिटेड के प्रदर्शन के लिए पोर्टेबल कण काउंटर द्वारा ड्रम टॉप फिल्ट्रेशन यूनिट का परीक्षण किया गया था।

हाइड्रोलिक फिल्टर के फ्लो फैटिगेशन टेस्ट को सूक्ष्म परिशुद्धता के लिए 1 हर्ट्ज पर 9 बार अंतर दबाव के लिए किया गया था।

रेंजसन डिफेंस सॉल्यूशन प्राइवेट लिमिटेड, बैंगलोर के लिए वेल्डेड डी-ट्यूब का बर्स्ट प्रेशर परीक्षण और कोल्ड प्लेट के दबाव ड्रॉप और थर्मल दक्षता परीक्षण।

105 संख्या का स्थैतिक दबाव परीक्षण (न्युमेटिक)। साउथ इलेक्ट्रॉनिक्स प्राइवेट लिमिटेड के लिए आग बुझाने के सिलेंडर और डायनामेटिक टेक्नोलॉजीज लिमिटेड, बैंगलोर प्रेशर ड्रॉप टेस्ट और फट प्रेशर टेस्टिंग ऑफ डायरेक्शन कंट्रोल वाल्व का परिक्षण।

एवियोनिक कोल्ड प्लेट पर प्रदर्शन परीक्षण 60 डिग्री सेल्सियस पर रेंज द्रव, पॉली अल्फा ओलेफिन (पीएओ) और रेंजसन रक्षा समाधान के लिए प्रवाह 0.7 जीपीएम के साथ किया गया था।

गोपानी प्रोडक्ट सिस्टमस के लिए फ़िल्टर तत्वों पर सिंगल-पस का प्रदर्शन परीक्षण।

बीईएमएल मैसूर, पार्कर हैनिफिन, इंड ऑटो फिल्टर, सेन हेवी इंडस्ट्रीज इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, अल्ट्रा फिल्टर (इंडिया) प्रा.लि., माइक्रो प्रिसिजन, माइक्रो पोर के लिए स्पिन-ऑन फिल्टरों पर निस्पंदन दक्षता परीक्षण और गंदगी धारण क्षमता परीक्षण पूरा किया गया।

दक्षता के लिए परीक्षण किए गए फिल्टर की कुल संख्या: 112नंबर

दबाव साइकिल चालन के लिए परीक्षण किए गए फिल्टरों की कुल संख्या: 11संख्या

नियमित प्रयोगशाला सेवाएं:

प्रयोगशाला ने निम्नलिखित नियमित सेवाएं प्रदान कीं।

i. हाइड्रोलिक तत्वों का परीक्षण- 215 नंबर
ii. तेल संदूषण स्तर का मापन -389 नंबर
iii. घटक क्लीननेस स्तर की जाँच - 33 नंबर
iv. प्रेशर गेज का केलिब्रेशन- 53 नंबर
v. केलिब्रेशन फ्लयूड और क्लीन बोतलों की आपूर्ति- 168 नंबर
vi. हाइड्रोस्टेटिक प्रेशर परीक्षण -71 नंबर

मार्मोन फूड एंड बेवरेजेज टेक्नोलॉजीज इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, बैंगलोर के लिए भरोसेमंद न्यूमेटिक सिलेंडर डिजाइन और परामर्श सेवा।

विभिन्न स्वादों के ठंडे सिरप को निकालने के लिए वाइपर यूनिट में उपयोग किए जाने वाले मल्टी फ्लेवर वाल्व से जुड़ी समस्या की पहचान की।

ओ-रिंग की विफलता के कारणों का विश्लेषण किया गया है और वसंत बल, घर्षण बल और पिस्टन पर दबाव अभिनय के बीच बल संतुलन की गणना की गई है।

मौजूदा डिजाइन के लिए निष्कर्ष और सिफारिशें की गई हैं।

शोर एवं कंपन प्रयोगशाला सेवाएं

शोर और कंपन मापन / विश्लेषण और परामर्श के क्षेत्र में सेवाएं जारी रहीं। समीक्षाधीन इस अवधि के दौरान, कुल 14 असाइनमेंट पूरे किए गए। सर्व किए गए मुख्य उद्योग ऑटोमोबाइल ओईएम, एयरोस्पेस, ऑटोमोबाइल कंपोनेंट ओईएम, मशीन टूल और इंस्पेक्शन मशीन ओईएम, रक्षा, विनिर्माण उद्योग, आदि हैं।

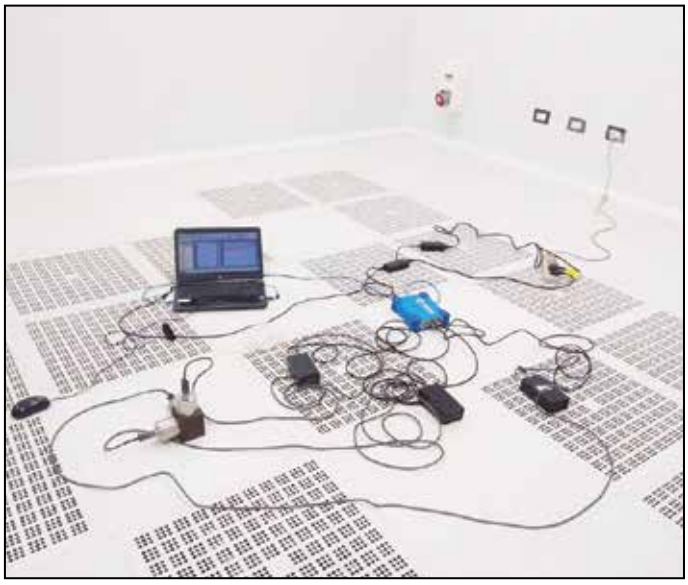
कुल 14 असाइनमेंट पूरे किए गए।

गतिविधियों की मुख्य विशेषताएं इस प्रकार हैं:

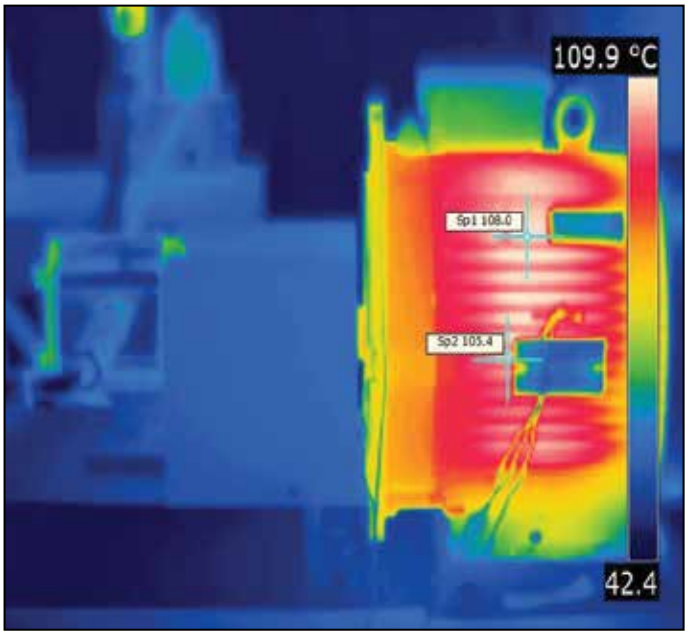
- थर्मल इमेजिंग और सीमेंस मोटर का थर्मोग्राफी विश्लेषण।
- कार्बन बार नमूनों के डेम्पिंग के मूल्यों का मापन और अनुमान।
- एल्यूमिनियम बार नमूनों के डेम्पिंग के मूल्यों का मापन और संतुलन।
- 40000आरपीएम पर चल रहे वर्क हेड स्पिंडल का डायनेमिक बैलेंसिंग।
- साइलेंसर का ट्रांसमिशन लॉस माप।
- सीएमएम की स्थापना के लिए ग्राउंड वाइब्रेशन मापन।
- ऑडिट के उद्देश्य से एनएबीएल मान्यता प्राप्त प्रयोगशाला के लिए ग्राउंड वाइब्रेशन मापन।
- 3000आरपीएम पर बीडीएल प्रोपेलर्स का डायनेमिक संतुलन।
- रेलवे में उपयोग किए जाने वाले हैंडहेल्ड रिवाइज्ड टूल का कंपन मापन।
- 10 टन मिक्सर के लिए रेडियल पिस्टन पंप का शोर और कंपन अध्ययन।
- जीआईएमवाई -2 का शोर और कंपन मापन
- खनन क्षेत्रों में उपयोग की जाने वाली स्क्रीन की आवृत्ति प्रतिक्रिया फंक्शन का मापन।

रेलवे में उपयोग किए जाने वाले हैंडहेल्ड रिवाइज्ड टूल का कंपन मापन

- जीआईएमवाई -3 का शोर और कंपन मापन
- वीएम 4.5 टन का शोर और कंपन मापन
- 2000आरपीएम पर चल रहे एक्सटर रोटर का डायनेमिक बैलेंसिंग।



न्यूमिक कंपन आइसोलेटर का कंपन आइसोलेशन प्रदर्शन मापन



थर्मल इमेजिंग और सीमेंस मोटर का थर्मोग्राफी विश्लेषण

नई सुविधाओं का सर्जन

प्रयोगशाला अवसंचरना

एचवीएसी और क्लीन रूम वैलिडेशन का कार्य न्यू नैनो मैन्युफैक्चरिंग टेक्नोलॉजी सेंटर (एनएमटीसी) बिल्डिंग में पूर्ण किया जा चुका है।

आईएसएचआरई द्वारा अनुशंसित एचवीएसी टेस्ट जैसे कि कमरा दबाव, रूम रिकवरी टेस्ट, एयर वेलोसिटी टेस्ट, एयर वॉल्यूम टेस्ट, फ़िल्टर इंटीग्रिटी टेस्ट, एनएमटीसी बिल्डिंग में नव स्थापित क्लीन रुम (प्रयोगशाला) सुविधा को मान्य करने के लिए किया गए थे।

मुख्य अनुसंधान एवं विकास सुविधाएं

- ❖ स्मार्ट फैक्टरी के लिए आईआईओटी सर्वर
- ❖ इलेक्ट्रॉन बीम वाष्पीकरण प्रणाली
- ❖ गहरी प्रतिक्रियाशील आयन नक़्क़ाशी (डीआरआईई) प्रणाली
- ❖ पर्यावरण परीक्षण कक्ष (तापमान और आर्द्रता)
- ❖ डीसी पावर की आपूर्ति
- ❖ सिग्नल जनरेटर

मानव संसाधन गतिविधियां

मानव संसाधन कार्यक्रमों का आयोजन

संस्थान में प्रबंधकों, इंजीनियरों, तकनीकी पर्यवेक्षक कर्मियों और छात्रों को लक्षित करके प्रौद्योगिकी प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए हैं, जिनको देश के इंजीनियरिंग उद्योगों से अच्छी प्रतिक्रिया और प्रशंसा प्राप्त हुई है। ये कार्यक्रम सामग्री और गुणवत्ता के संदर्भ में लगातार अपडेट किए जाते हैं। वैश्विक प्रतिस्पर्धा की चुनौतियों का सामना करने के लिए उद्योग कर्मियों के प्रशिक्षण पर वर्तमान में जोर दिया गया है।

2019-20 (अप्रैल 2019 से मार्च 2020) के दौरान निम्नलिखित मानव संसाधन विकास गतिविधियां की गईं, जिसमें 146 मानव दिनों में 61 इंजीनियरों के लिए 41 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए।

प्रशिक्षण कार्यक्रम

निर्धारित प्रशिक्षण कार्यक्रम

एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग और रैपिड टूलिंग, एडवांस्ड मटेरियल कैरेक्टराइजेशन तकनीक, डायमेंशनल मेटेरियल इक्विपमेंट्स, केमिकल, मैकेनिकल और मेटालोग्राफिक टेस्टिंग ऑफ मेटालिक मैटेरियल्स, गियर इंजीनियरिंग, जियोमेट्रिक डाइमेंशनिंग एंड टॉलरेंसिंग, इंडस्ट्री 4.0 मैन्युफैक्चरिंग सिस्टम्स, लेबोरेटरी मैनेजमेंट एंड इंटरनल ऑडिट के अनुसार आईएसओ / के अनुसार एडिक्टिव मैन्युफैक्चरिंग आईईसी 17025 : 2017, प्रिडिक्टिव एंड प्रोएक्टिव मेंटेनेंस के लिए मशीनरी की स्थिति की निगरानी, केमिकल और मैकेनिकल पैरामीटर्स के लिए माप द्वारा अनिश्चितता माप के लिए गाइड (जीयूएम) विधि, मेक्ट्रोनिक्स और विनिर्माण स्वचालन, शोर और कंपन विश्लेषण के तरीके, सटीक माप और मेट्रोलॉजी, माप की अनिश्चितता आयामी माप आदि जैसे विषयों पर 260 प्रतिभागियों के लिए 74 श्रम दिनों के 20 निर्धारि प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए थे।

विशेष प्रशिक्षण कार्यक्रम

ज्यामितीय आयाम और टोलरेंसिंग, उद्योग 4.0 स्मार्ट विनिर्माण प्रणाली, प्रयोगशाला प्रबंधन और आंतरिक लेखा परीक्षा के अनुसार आईएसओ / आईईसी 17025:2017, मशीनरी स्थिति निगरानी और सक्रिय रखरखाव, विनिर्माण बुनियादी बातों और मेक्ट्रोनिक्स और विनिर्माण स्वचालन स्वचालन के लिए निगरानी। मैसर्स एप्लाइड मैटेरियल्स - बैंगलोर, मैसर्स रोल्स रॉयस - बैंगलोर, सुश्री ब्रिटिश उच्चायोग - नई दिल्ली, मैसर्स आयुध निर्माणी संस्थान शिक्षण संस्थान - कानपुर, मैसर्स भारतीय तिरुपति संस्थान, मैसर्स भारत डायनामिक्स लिमिटेड - हैदराबाद, मैसर्स लैम अनुसंधान - बैंगलोर, मैसर्स एचएएल प्रबंधन अकादमी जैसे ग्राहकों के 192 प्रतिभागियों के लिए 48 श्रम दिनों के 12 विशेष प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए थे।

ऑनसाइट प्रशिक्षण कार्यक्रम

3डी एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग कॉन्सेप्ट्स एंड एप्लीकेशन, जियोमेट्रिक डायमेंशन एंड टॉलरेंसिंग, मेजरमेंट अनसरटरली, लेबोरेटरी मैनेजमेंट एंड इंटरनल ऑडिट आईएसओ / आईईसी 17025:2017, आईएसओ और आईईसी 17025:2017 पर ट्रांससिजन कोर्स और ट्रक्यू मेजरमेंट, ग्राहकों में बीईएल - बैंगलोर, मैसर्स लार्सन एंड टुब्रो - कोयम्बटूर, मैसर्स आयुध कारखानों संस्थान शिक्षण संस्थान - कानपुर, मैसर्स एचएएल प्रबंधन अकादमी - बैंगलोर, मैसर्स लार्सन एंड टुब्रो - कोयम्बटूर, मैसर्स वायु सेना स्टेशन - सुलूर, कोयंबटूर, मैसर्स डायनामैटिक टेक्नोलॉजीज - बैंगलोर, मैसर्स एसकेएफ - बैंगलोर, मैसर्स एनएक्यूएए,- नौसेना बेस, कोच्चि जैसे ग्राहकों के 162 प्रतिभागियों के लिए 48 श्रम दिनों के 10 ऑनसाइट प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए थे।

अकादमियों के साथ सहयोगात्मक कार्यक्रम

- **करुण्या प्रौद्योगिकी और विज्ञान संस्थान, कोयंबटूर**
  - 2 वर्ष का एम.टेक (एडवांस्ड मैन्युफैक्चरिंग टेक्नोलॉजी) कार्यक्रम जुलाई 2015 में शुरू किया गया था।
  - प्रथम, द्वितीय, एवं तृतीय समेस्टर केआईटीएस में और चौथा समेस्टर सीएमटीआई में आयोजित किया जाता है।
  - 3 बैचों के 24 छात्रों ने सीएमटीआई में अपने प्रोजेक्ट का कार्य पूर्ण कर लिया है।
  - चौथे बैच से संबंधित 4 छात्र सितंबर 2019 से अप्रैल 2020 तक सीएमटीआई में अपना परियोजना कार्य कर रहे हैं।

- **कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, पुणे**
  - एक वर्ष का स्नातकोत्तर डिप्लोमा (एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग) कार्यक्रम 2015 में लॉन्च किया गया था।
  - प्रथम सेमेस्टर को सीओईपी और द्वितीय सेमेस्टर को सीएमटीआई में आयोजित किया जाता है। पाठ्यक्रमों में से एक सीएमटीआई वैज्ञानिक द्वारा सिखाया जाता है।

- 4 बैचों से संबंधित 37 छात्रों ने अपने प्रयोगशाला पाठ्यक्रम कार्य / पाठ्यक्रम के भाग के रूप में अपने प्रयोगशाला एक्सपोजर कार्यक्रम को सीएमटीआई में पूरा कर लिया है।
- 3 बैचों के 8 छात्रों ने सीएमटीआई में अपने परियोजना कार्य पूरा कर लिया है।
- 4 वें बैच के 3 छात्र जनवरी से जून 2020 तक सीएमटीआई में अपने प्रोजेक्ट का कार्य कर रहे हैं।

कौशल विकास कार्यक्रम

• शिक्षुता:

सीएमटीआई ने राष्ट्रीय शिक्षुता प्रशिक्षण योजना (एनएटीएस), मानव संसाधन विकास मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा संचालित राष्ट्रीय शिक्षुता प्रशिक्षण योजना (एनएटीएस) के तहत मैकेनिकल / इलेक्ट्रॉनिक्स और संचार और कंप्यूटर विज्ञान विषयों के लिए स्नातक और तकनीशियन (डिप्लोमा) प्रशिक्षु प्रशिक्षण योजना शुरू की है। इस योजना के तहत वर्ष 2019-20 में 01 वर्ष की अवधि के लिए 29 ग्रेजुएट / डिप्लोमा शिक्षुओं ने नामांकन किया है।

• प्रशिक्षुता:

सीएमटीआई ने बी.ई./बी.टेक मैकेनिकल / उत्पादन / इलेक्ट्रॉनिक और संचार / इलेक्ट्रॉनिक और इंस्ट्रूमेंटेशन विषयों में पढ़ाई करने वाले छात्रों के लिए एक से दो महीने की प्रशिक्षुता शुरू की है। इस अवधि के दौरान लगभग 64 छात्रों ने प्रशिक्षुता प्राप्त की है, जैसा कि नीचे सूचीबद्ध है।

- भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान - तिरुपति से 10 ग्रेजुएट इंटर्न
- नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी - पुदुचेरी, पीएसजी कॉलेज ऑफ टेक्नोलॉजी - कोयंबटूर, पीईएस यूनिवर्सिटी - बैंगलोर, वेल्लोर इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी - वेल्लोर, शास्त्र यूनिवर्सिटी - थांजावुर, बैंगलोर इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, बैंगलोर, बीएमएस कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग - बैंगलोर, रमैया इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी - बैंगलोर, सिद्धगंगा इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी - तुमकुर, ईस्ट वेस्ट इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी - बैंगलोर, कोंगु इंजीनियरिंग कॉलेज - इरोड, ग्लोबल एकेडमी ऑफ टेक्नोलॉजी - बैंगलोर, एसजेबी इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी - बैंगलोर, एमएस रमैया यूनिवर्सिटी ऑफ एप्लाइड साइंसेज - बैंगलोर, करुण्य प्रौद्योगिकी और विज्ञान संस्थान - कोयंबटूर और श्री कृष्णराजेंद्र रजत जयंती तकनीकी संस्थान, बैंगलोर जैसे अन्य संस्थानों से 48 ग्रेजुएट इंटर्न।
- गायत्रीविद्यापरिषद कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग - विशाखापत्तनम और विश्वेश्वरैया इंस्टीट्यूट ऑफ एडवांस्ड टेक्नोलॉजी (वीआईएटी) - मुडेनाहल्ली से 06 स्नातकोत्तर।

परियोजना कार्य

सीएमटीआई यूजी/पीजी इंजीनियरिंग छात्रों के लिए लाइव औद्योगिक परियोजना कार्य प्रदान कर रहा है। लगभग 18 पीजी छात्र और 4 यूजी छात्र इस अवधि के दौरान अपने परियोजना कार्य कर रहे हैं, जैसा कि नीचे सूचीबद्ध है।

- भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान - तिरुपति से 3 छात्र
- राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान से 1 छात्र - वारंगल,
- आईआईआईटीडीएम - कांचीपुरम, से 1 छात्र
- 3 इंजीनियरिंग कॉलेज - पुणे, से छात्र
- विश्वेश्वरैया इंस्टीट्यूट ऑफ एडवांस्ड टेक्नोलॉजी (वीआईएटी) के - मुडेनाहल्ली, से एक छात्र
- यूनिवर्सिटी कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, उस्मानिया विश्वविद्यालय - हैदराबाद से 1 छात्र।
- पीएसजी कॉलेज ऑफ टेक्नोलॉजी - कोयम्बटूर, से 1 छात्र।
- सिद्धगंगा इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी - तुमकुर, से 4 यूजी और 1 पीजी छात्र
- करुणा इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी एंड साइंसेज (किट) - कोयंबटूर से 4 छात्र

संगोष्ठी/कार्यशाला

- 08 मई 2019 को सीएमटीआई में "समर्थ उदयोग स्मार्ट मैन्युफैक्चरिंग टेकिंग स्टॉक टू लुक अहेड" विषय पर एक दिवसीय सेमिनार आयोजित किया गया। इस कार्यशाला में 140 प्रतिनिधियों ने भाग लिया।
- 30 और 31 मई 2019 को सीएमटीआई में दो दिवसीय "स्मार्ट विनिर्माण और उद्योग 4.0 पर राष्ट्रीय सम्मेलन" आयोजित किया गया था। इस कार्यशाला में 72 प्रतिनिधियों ने भाग लिया है।
- 12 जुलाई 2019 को सीएमटीआई में "डिमांड अपर्चुनिटीज़ एंड चैलेंजेस इन अल्ट्रा - प्रिसिजन डायमंड टर्निंग टेक्नोलॉजी इन इंडिया" पर एक दिवसीय कार्यशाला आयोजित की गई थी। इस कार्यशाला में 43 प्रतिनिधियों ने भाग लिया है।
- 4 से 6 मार्च 2020 के दौरान सीएमटीआई में "माइक्रोसिस्टम्स टेक्नोलॉजीज 2020" पर तीन दिवसीय राष्ट्रीय सम्मेलन आयोजित किया गया था। इस कार्यशाला में 70 प्रतिनिधियों ने भाग लिया है।

एचआरडी कार्यक्रम में सीएमटीआई वैज्ञानिकों एवं अधिकारियों की उपस्थिति

- **प्रशिक्षण कार्यक्रमों, संगोष्ठीओं, कार्यशालाओं, एवं सम्मेलनो के लिए सीएमटीआई स्टॉफ की प्रतिनियुक्तिए:**

  56 बाहरी प्रशिक्षण कार्यक्रमों, संगोष्ठियों, कार्यशालाओं और सम्मेलनों में कुल 47 अधिकारियों ने भाग लिया। निम्नलिखित प्रशिक्षण कार्यक्रम सीएमटीआई में आयोजित किए गए थे, सीएमटीआई के कुछ कर्मचारियों द्वारा भाग लिया जाता है।

- सीएमटीआई में 08 जून 2019 को श्री वी. ए. ए. पी. शर्मा और श्री एस. एस. अवधानी द्वारा "माप में ज्यामितीय आयाम और सहिष्णुता और अनिश्चितता" पर एक दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम
- 19 जुलाई 2019 को मेसर्स ऐकम लीगल की सुश्री शमीता, सुश्री बृन्दा वर्मा और डॉ. रामामूर्ती द्वारा "बौद्धिक संपदा अधिकार" पर एक दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम।
- 04 से 06 सितंबर 2019 के दौरान मैसर्स टेक्ससेल मार्केटिंग कॉ रपोरेशन ने "टीआईए पोर्टल वी 15 सॉफ्टवेयर" पर तीन दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम।
- दिनांक 25, 28 नवंबर, 3, 9, 11 और 16 दिसंबर 2019 को सीएमटीआई के श्री वी शानमुगराज द्वारा "पीएलसी पर कार्यक्रम" पर प्रशिक्षण कार्यक्रम।
- 20 से 25 जनवरी 2020 को मैसर्स ब्र सॉल्यूशंस, बैंगलोर के श्री सुरेश वी द्वारा "लैबव्यू, पीएक्सआई और सीडीएक्यू" पर छह दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम।

- **सीएमटीआई में सीएमटीआई अधिकारियों द्वारा तकनीकी वार्ता में उपस्थिति**

  ज्ञान वृद्धि के लिए सीएमटीआई के वैज्ञानिकों और तकनीकी कर्मचारियों के लिए निम्नलिखित तकनीकी वार्ताएं आयोजित की गईं।

- आईपीआर, एईकेएएम लीगल एवं आईपी अटॉर्नी पर जागरूकता पैदा करने के लिए 19 जुलाई 2019 को एक दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया। कार्यक्रम में सीएमटीआई के सभी तकनीकी कर्मचारियों और वैज्ञानिकों ने भाग लिया।
- डॉ. एस.एम. कुलकर्णी, प्रोफेसर, एनआईटीके ने 16 अगस्त 2019 को एम एंड पी बिल्डिंग, सीएमटीआई में टीआरआईजेड (इंवेंटिव प्रॉ ब्लम सॉल्विंग का सिद्धांत) पर प्रस्तुति दी।
- सीएमटीआई ने दिसंबर 2019 में एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग पर इंडो-यूएस कार्यशाला में एक प्रस्तुति प्रस्तुत की। कार्यशाला के दौरान, डिफेंस लैब में से एक ने हमें बड़े प्रारूप के एडिक्टिव मैन्युफैक्चरिंग

मशीन की अपनी आवश्यकता पर चर्चा करने के लिए आमंत्रित किया।

- दिनांक 9 अप्रैल, 2019 को श्री वेंकटराम दत्तू, वरिष्ठ क्षेत्रीय प्रबंधक, भारत उपमहाद्वीप और मध्य पूर्व और श्री राजू, वरिष्ठ सेवा अभियंता, जीएटीएन इंक ने "इलेक्ट्रॉन ऊर्जा हानि स्पेक्ट्रोस्कोपी और इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी में उन्नति" पर व्याख्यान दिया।
- 09 मई 2019 को डॉ. सुयोग जवर, मैकेनिकल एसोसिएट प्रोफेसर, मैकेनिकल इंजीनियरिंग, अटरिया इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी ने "कम लागत का वैकल्पिक विकल्प" पर व्याख्यान दिया।
- 03 जून, 2019 को मैसर्स ट्रेसी टेक्नोलॉजी प्राइवेट लिमिटेड के श्री संदीप नायर द्वारा "प्रयोगशाला प्रबंधन सॉफ्टवेयर" पर व्याख्यान दिया।
- 19 जून 2019 को श्री सी एस श्रीवत्स, जनरल मैनेजर, कर्नाटक, तेलंगाना और आंध्र, मैसर्स हेक्सागोन मैन्युफैक्चरिंग इंटेलिजेंस के द्वारा" उद्योग 4.0 हेक्सागोन मैन्युफैक्चरिंग इंटेलिजेंस", पर व्याख्यान दिया।
- 11 जुलाई 2019 को आरसीआई, हैदराबाद के आउटस्टैंडिंग साइंटिस्ट, डायरेक्टर, कंट्रोल सिस्टम लेबोरेटरी के डॉ. एस करुणानिधि ने "विद्या - साइंस ऑफ हैप्पीनेस" पर व्याख्यान दिया।
- मैकेनिकल इंजीनियरिंग, एनआईटीके, सूरतकल विभाग के प्रोफेसर एम. कुलकर्णी द्वारा "ट्रिज़ (इन्वेंटिव प्रॉब्लम सॉल्विंग का सिद्धांत)"। पर 16 अगस्त 2019 को व्याख्यान दिया।
- 03 सितंबर 2019 को श्री क्लाउडियो अर्नोन, मैसर्स माइक्रो टेक, इटली द्वारा "लेजर लिथोग्राफी" पर व्याख्यान।
- 29 नवंबर 2019 को सीएमटीआई के पूर्व संयुक्त निदेशक श्री पी. बाबिन द्वारा "फाइबोनैचि सीरीज़ फॉर इंजीनियर्स" पर व्याख्यान।
- 05 मार्च 2020 को सुश्री सीमेंस द्वारा "विनिर्माण उद्योग के लिए कौशल सशक्तिकरण" पर व्याख्यान।

- **अन्य संगठनों को प्रदान किए गए मानव संसाधन**

- श्री ए आर विनोद, साइंटिस्ट - सी, ने फैकल्टी ऑफ कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग (सीओईपी), पुणे में सीएमटीआई से सहयोगात्मक पीजी प्रोग्राम्स के तहत सहायक संकाय के रुप में "एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग प्रॉसेस, मशीनें और एप्लिकेशन" पढ़ाया। वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग (वीसी) सुविधा का उपयोग करके अधिकांश व्याख्यान दिए गए थे।
- 02 जुलाई 2019 को श्री ए आर विनोद, वैज्ञानिक - सी ने संचार प्रशिक्षण संस्थान, वायु सेना स्टेशन, जलहल्ली, बैंगलोर के लिए "एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग टेक्नोलॉजी" पर अतिथि व्याख्यान दिया।
- एजे इंस्टीट्यूट ऑफ इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलॉजी, मंगलौर के लिए 12 जुलाई 2019 को श्री मंजूनाथ बी. एन. वैज्ञानिक - बी ने "एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग टेक्नोलॉजी" पर एक अतिथि व्याख्यान दिया।
- 22 जुलाई 2019 को श्री प्रद्युम्न जे, वैज्ञानिक - सी ने विद्यावर्द्धक कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, मैसूर के लिए "नैनो छाप लिथोग्राफी" पर अतिथि व्याख्यान दिया।
- विद्यावर्द्धक कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, मैसूर के लिए 22 जुलाई, 2019 को श्री अंकित के, वैज्ञानिक - सी ने "भूतल इंजीनियरिंग" पर अतिथि व्याख्यान दिया।
- 23 जुलाई 2019 को बी.एन. कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, बैंगलोर के लिए "इंजीनियरिंग में सटीक मापन" के विषय पर श्री निरंजन रेड्डी के, वैज्ञानिक - ई अतिथि व्याख्यान दिया।
- 29 और 30 जुलाई 2019 को बैंगलोर इंस्टिट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, बैंगलोर में "एडिटिव एंड एडवांस्ड मैन्युफैक्चरिंग" के विषय पर श्री मंजूनाथ बी एन, वैज्ञानिक - बीअतिथि व्याख्यान दिया।
- वर्मन इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, बैंगलोर के लिए "मैकेनिकल एडवांसमेंट्स में एडवांस" के विषय पर श्री निरंजन रेड्डी के, वैज्ञानिक - ई ने दिनांक 04 सितंबर, 2019 को द्वारा व्याख्यान दिया।
- श्री विनोद ए आर, वैज्ञानिक - सी ने 06 सितंबर 2019 को एयरफोर्स स्टेशन, सीटीआई के लिए "एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग टेक्नोलॉजी" पर अतिथि व्याख्यान दिया।

सीएमटीआई परिसर के आगंतुक

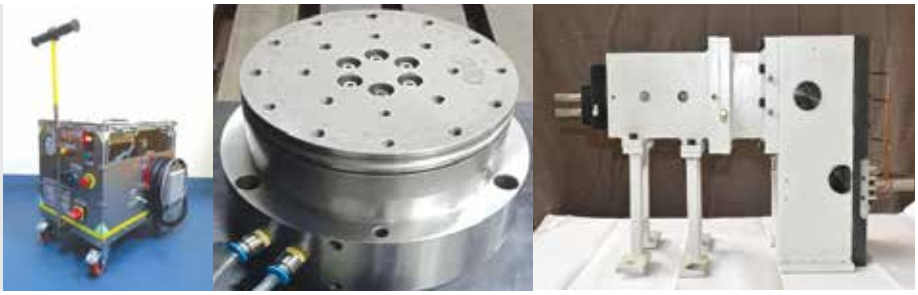
- **सीएमटीआई में रक्षा संगठनों के आगंतुक**

- संचार प्रशिक्षण संस्थान वायु सेना (सीटीआईएएफ) के कुल 119 पाठ्यक्रम में भाग लेने वाले अधिकारी ने अपने प्रशिक्षण के भाग के रूप में सीएमटीआई सुविधाओं का दौरा किया।
- एयर फोर्स टेक्निकल कॉलेज (एएफटीसी) के कुल 53 पाठ्यक्रम में भाग लेने वाले अधिकारियों ने अपने प्रशिक्षण के भाग के रूप में सीएमटीआई सुविधाओं का दौरा किया।

- **सीएमटीआई परिसर में छात्र आगंतुक**

- इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी के विभिन्न शैक्षणिक संस्थानों के कुल 655 छात्रों ने औद्योगिक दौरे के हिस्से के रूप में सीएमटीआई का दौरा किया।

व्यवसाय संवर्धन गतिविधियां



सीएमटीआई ने कृषि विज्ञान विश्वविद्यालय (यूएएस), बेंगलुरू में 03-07 जनवरी 2020 तक आयोजित 107 वें भारतीय विज्ञान कांग्रेस (आईएससी) 'प्राइड ऑफ इंडिया एक्सपो 2020 में भाग लिया। सीएमटीआई ने प्राइड ऑफ इंडिया एक्सपो' में एक स्टॉल भी लगाया था।

सीएमटीआई ने इम्टेक्स फोरमिंग 2020 एवं टूलटेक 2020 में "पार्टनर्स पैवेलियन" भाग लिया और उसमें एक स्टॉल लगाया, जो बैंगलोर इंटरनेशनल एक्जीबिशन सेंटर, बैंगलोर, भारत में 23 से 28 जनवरी 2020 तक आयोजित किया गया था।

सीएमटीआई ने दिनांक 04 से 06 मार्च, 2020 तक आयोजित 8 वें अंतर्राष्ट्रीय इंजीनियरिंग सोर्सिंग शो, कोयम्बटूर में में भाग लिया था। डीएचआई ने अपने पेविलियन में सीएमटीआई के लिए एक स्टॉल प्रदान किया था।

सीएमटीआई ने 24 - 26 फरवरी, 2020 तक मिलेनियम हॉल, अदीस अबाबा में आयोजित तीसरे इथियोपिया अंतर्राष्ट्रीय व्यापार प्रदर्शनी में भाग लिया और वहां पर एक स्टॉल लगाया था।

राजभाषा से संबंधित गतिविधियां

हिन्दी दिवस

संस्थान के दैनंदिन कार्यों में राजभाषा हिन्दी को बढ़ावा देने के लिए 01 से 14 सितंबर, 2019 तक हिन्दी पखवाड़ा का आयोजन किया गया। 17 सितंबर, 2019 को हिन्दी दिवस समारोह के रुप में मनाया गया। समारोह के मुख्य अतिथि डॉ. वी तिलगम, वरिष्ठ हिन्दी अधिकारी, भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलूरू थी। श्रीमती एस उषा, संयुक्त निदेशक, सीएमटीआई ने समारोह की अध्यक्षता की। विभिन्न प्रतियोगिताओं जैसे (i) हिन्दी में निबंध लेखन (ii) हिन्दी प्रश्नोत्तरी (iii) हिन्दी में भाषण के विजेताओं को मुख्य अतिथि द्वारा पुरस्कार वितरित किए गए।

हिन्दी दिवस

संयुक्त हिन्दी दिवस एवं पुरस्कार वितरण समारोह – 2019

सीएमटीआई ने नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (न.रा.का.स.), (कार्यालय-2), बेंगलुरु के तत्वावधान में 18.12.2019 को संयुक्त हिंदी दिवस और पुरस्कार वितरण समारोह - 2019 का सीएमटीआई में आयोजन किया। केन्द्र सरकार के अधिकारियों एवं कर्मचारियों ने इस समारोह में भाग लिया। डॉ. चार्ल्स लोबो, मुख्य पोस्ट मास्टर जनरल, कर्नाटक और अध्यक्ष, (न.रा.का.स. (कार्यालय-2), बेंगलुरु समारोह के मुख्य अतिथि थे।

नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (न.रा.का.स.), (कार्यालय-2), बेंगलुरु ने संयुक्त हिंदी दिवस और पुरस्कार वितरण समारोह के आयोजन के लिए सीएमटीआई को शील्ड और प्रमाणपत्र प्रदान किया।

डॉ. चार्ल्स लोबो, मुख्य पोस्ट मास्टर जनरल, कर्नाटक और अध्यक्ष, (न. रा.का.स. (कार्यालय-2), बेंगलुरु सभा को संबोधित करते हुए

सीएमटीआई के अधिकारीगण शील्ड और प्रमाणपत्र प्राप्त करते हुए।

अन्य कार्यक्रमों की दीर्घा

स्वतंत्रता दिवस, डॉ. अम्बेडकर जयंती समारोह, सतर्कता जागरूकता सप्ताह, स्वच्छ्ता पखवाड़ा, कर्नाटक सार्वजनिक सुरक्षा अधिनियम, गणतंत्र दिवस, महिला दिवस

संपरीक्षित लेखा विवरण
2019-20

संपरीक्षित लेखा विवरण 2019-20

हमारे बैंकर

1. **भारतीय स्टेट बैंक**
   यशवंतपुर
   बेंगलूरु - 560 022

2. **बैंक ऑफ बड़ौदा**
   एपीएमसी यार्ड
   यशवंतपुर
   बेंगलूरु - 560 022

3. **सेंट्रल बैंक ऑफ इंडिया**
   पीन्या, औद्योगिक क्षेत्र शाखा
   जालाहल्ली क्रॉस,
   बेंगलूरु - 560 057

2019-20 के लिए हमारे लेखा परीक्षक

1. **मैसर्स एबीएस एंड कंपनी**
   चार्टरित लेखाकार
   बेंगलूरु - 560 023

वार्षिक लेखा विवरण

स्वतंत्र लेखा परीक्षक रिपोर्ट

सेवा में,

केन्द्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी
संस्थान बेंगलूरु के सदस्य

स्टैंडअलोन फाइनेंशियल स्टेटमेंट पर रिपोर्ट

राय

हमने मैसर्स केंद्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान के वित्तीय विवरणों के साथ ऑडिट किया है। 31 मार्च, 2020 तक तुलन पत्र और वर्ष के लिए आय और व्यय खाते के विवरण के रूप में सम्मिलित किया, और वित्तीय विवरणों को नोट किया, जिसमें एक सम्मिलित महत्वपूर्ण लेखांकन और अन्य व्याख्यात्मक जानकारी शामिल है।

हमारी राय में और हमारी जानकारी के अनुसार और हमें दिए गए स्पष्टीकरण के अनुसार, उपरोक्त वित्तीय विवरण अधिनियम द्वारा आवश्यक जानकारी को आवश्यक तरीके से देते हैं और कंपनी के मामलों की स्थिति के अनुसार 31 मार्च, 2020 को समाप्त तिथि तक भारत में आमतौर पर स्वीकार किए जाने वाले सिद्धांतों के अनुरूप एक सही और वर्ष के लिए व्यय से अधिक आय उस तिथि को समाप्त हो गई।

राय आधार

हमने भारत के चार्टर्ड एकाउंटेंट्स संस्थान द्वारा जारी ऑडिटिंग के मानकों के अनुसार अपना ऑडिट किया। हमारी रिपोर्ट के वित्तीय विवरण अनुभाग की लेखापरीक्षा के लिए उन मानकों के तहत हमारी जिम्मेदारियों को ऑडिटर की जिम्मेदारियों में आगे वर्णित किया गया है। हम सीएमटीआई से आचार संहिता के अनुसार भारत के चार्टर्ड एकाउंटेंट्स द्वारा जारी की गई नैतिक आवश्यकताओं के अनुसार स्वतंत्र हैं, जोवित्तीय विवरणों और हमारे नियमों के लेखा परीक्षा के तहत प्रासंगिक हैं, और हमने अपनी अन्य नैतिकता को आवश्यकताओं और आचार संहिता के अनुसार जिम्मेदारिया को पूरा किया है।

वित्तीय विवरणों के लिए प्रबंधन की उत्तरदायित्व

शासी परिषद के सदस्य इन वित्तीय विवरणों की तैयारी के लिए जिम्मेदार है जा भारत में आम तौर पर स्वीकार किए गए सिद्धांतों के अनुसार कंपनी की वित्तीय स्थिति और वित्तीय प्रदर्शन का सही और निष्पक्ष दृष्टिकोण देता है। इस जिम्मेदारी में संस्थान की परिसंपत्तियों की सुरक्षा के लिए अधिनियम के प्रावधानों के अनुसार पर्याप्त लेखांकन रिकॉर्डों का रखरखाव और धोखाधड़ी और या त्रुटि के कारण अन्य अनियमितताओं को रोकने और पता लगाने के लिए भी शामिल है। लेखांकन नीतियों के उचित कार्यान्वयन और रखरखाव का चयन और आवेदन निर्णय और अनुमान लगाना जो उचित और विवेकपूर्ण है और पर्याप्त आंतरिक वित्तीय नियंत्रण का डिजाइन, कार्यान्वयन और रखरखाव, जो कि लेखांकन के रिकॉर्ड की सटीकता और पूर्णता सुनिश्चित करने के लिए प्रभावी ढंग से काम कर रहे थे, जो वित्तीय विवरण की तैयारी और प्रस्तुति के लिए प्रासंगिक है जो एक सही और निष्पक्ष दृष्टिकोण देते हैं और सामग्री के दुरुपयोग से मुक्त होते हैं।

वित्तीय विवरणों को तैयार करने के लिए, संस्थान के प्रबंधन की जिम्मेदारी है कि वह एक विचार, प्रकटीकरण, जैसा कि लागू हो, विचार से संबंधित मामलों और लेखांकन के चलते विचार के आधार का उपयोग करते हुए जारी रखने की संस्थान की क्षमता का आकलन करे।

वित्तीय विवरणों की लेखा परीक्षा के लिए लेखा परीक्षक की उत्तरदायित्व

हमारा उद्देश्य वित्तीय विवरणों के बारे में उचित आश्वासन प्राप्त करना है हमारी राय में यह पूरी तरह से सामग्री के दुरुपयोग, धोखाधड़ी या त्रुटि के कारण से मुक्त हैं, और ऑडिटर की रिपोर्ट जारी करने के लिए योग्य है। उचित आश्वासन उच्च स्तर का आश्वासन है, लेकिन यह गारंटी नहीं है कि एसएएस के अनुसार किया गया ऑडिट हमेशा मौजूद होने पर किसी सामग्री के गलत होने का पता लगाएगा। गलतियाँ धोखाधड़ी या त्रुटि से उत्पन्न हो सकती हैं और माना जाता है कि सामग्री, यदि, व्यक्तिगत रूप से या कुल मिलाकर, तो उन्हें इन वित्तीय विवरणों के आधार पर लिए गए उपयोग कर्ताओं के आर्थिक निर्णयों को प्रभावित करने की अपेक्षा की जा सकती है।

एसएएस के अनुसार एक लेखा परीक्षा के भाग के रूप में, हम पेशेवर निर्णय लेते हैं और पूरे लेखा परीक्षा में हम भी पेशेवर संशयवाद को बनाए रखते है:

- धोखाधड़ी या त्रुटि के कारण, चाहे वे जोखिमों के प्रति उत्तरदायी हों, ऑडिट प्रक्रिया को डिजाइन करें और निष्पादित करें, और लेखा परीक्षा साक्ष्य प्राप्त करें जो हमारी राय के लिए आधार प्रदान करने के लिए पर्याप्त और उचित हो। धोखाधड़ी के परिणाम स्वरूप होने वाली सामग्री के गलत विवरण का पता नहीं लगाने का जोखिम त्रुटि के परिणाम स्वरूप होने वाले एक से अधिक है, क्योंकि धोखाधड़ी

मे मिलीभगत, जालसाजी, जानबूझकर चूक, गलत बयानी, या आंतरिक नियंत्रण की ओवरराइड शामिल हो सकती है।

- उपयोग की गई लेखांकन नीतियों की उपयुक्तता और प्रबंधन द्वारा किए गए लेखांकन अनुमानों और संबंधित खुलासों की तर्कशीलता का मूल्यांकन करें।

हम रिपोर्ट करते हैं कि:

क. हमने उन सभी सूचनाओं और स्पष्टीकरणों को मांगा और प्राप्त किया है जो हमारे लेखा परीक्षा के उद्देश्यों के लिए हमारे ज्ञान और विश्वास से उचित थे।

ख. हमारी राय में, कानून द्वारा आवश्यक खाते की उचित पुस्तकों को कंपनी द्वारा अब तक रखा गया है, क्योंकि यह उन पुस्तकों की हमारी परीक्षण से प्रकट होता है।

ग. तुलन पत्र और इस रिपोर्ट द्वारा आय और व्यय का विवरण खाते की पुस्तकों के साथ अनुबंध में है।

कृते एबीएस एवं कंपनी
चार्टरित लेखाकार
एफआरएन: 082035

ह/-
(एच.जी. आनंद)
पार्टनर
एम. नं.: 206226

दिनांक: 22.09.2020
स्थान: बेंगलुरु

लेखा परीक्षित विवरण (तुलन पत्र)

केन्द्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान बेंगलूरु			
31.03.2020 का तुलन पत्र			
			(रुपए लाखों में)
विवरण	**अनुसूची**	**31.03.2020**	**31.03.2019**
पूंजी निधि और देनदारियां			
सामान्य निधि	1	2,95,57,64,581	2,71,18,38,205
इयर मार्कड निधि	2	3,96,97,710	3,13,89,148
अन्य निधि	3	23,21,45,279	18,23,53,548
वर्तमान देयताएं और प्रावधान	4	89,84,74,600	49,73,25,244
कुल		**4,12,60,82,169**	**3,42,29,06,145**
परिसंपत्तियाँ			
स्थायी परिसंपत्तियां-सकल ब्लॉक	5-5A	2,75,81,65,406	2,64,31,04,915
घटा: संचित मूल्यह्रास		1,27,50,31,380	1,14,83,80,201
शुध्द ब्लॉक		1,48,31,34,026	1,49,47,24,714
पूंजी प्रगति	6	89,12,12,967	75,40,57,395
निवेश	7	19,36,89,741	19,27,49,014
वर्तमान परिसंपत्तियां और ऋण एवं अग्रिम	8	1,55,80,45,435	98,13,75,022
कुल		**4,12,60,82,169**	**3,42,29,06,145**
महत्वपूर्ण लेखा नीतियां	16		
आकस्मिक देयताएं और खातों के लिए नोट्स	17		

ह/-
(रमा के.)
वरिष्ठ लेखा अधिकारी

ह/-
(पूरन कुमार अग्रवाल)
वि.स.एवं मु.ले.अधि.

ह/-
(डॉ. नागहनुमय्या)
निदेशक

हमारी रिपोर्ट तिथि के अनुसार
कृते एबीएस एंड कंपनी,
चार्टरित लेखाकार
फर्म पंजीकरण सं. 008203S

ह/-
(एच.जी. आनंद)
पार्टनर
एम. संख्या 206226
यूडीआईएन: 20206226AAAACA8630

स्थान: बेंगलूरु
दिनांक: 22 सितंबर 2020

केन्द्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान, बेंगलूरु

31.03.2020 की समाप्ति का आय एवं लेखा व्यय

(रुपए लाखों में)

विवरण	अनुसूची	31.03.2020	31.03.2019
क. आय			
बिक्री एवं सेवाओं से आय	9	40,06,30,678	43,58,55,384
भारत सरकार से प्राप्त अनुदान		19,00,00,000	15,00,00,000
अर्जित ब्याज	10	5,88,33,248	3,71,24,555
अन्य आय	11	70,48,380	48,85,661
कार्य-प्रगति में वृध्दि/(कम)	12	(5,11,57,000)	(4,92,60,000)
कुल (ए)		**60,53,55,306**	**57,86,05,600**
ख. व्यय			
भंडार एवं पुर्जों की खपत		13,90,09,242	13,47,11,026
स्थापना व्यय	13	26,88,24,084	27,92,80,016
अन्य प्रशासनिक व्यय	14	7,10,83,963	7,61,54,219
मूल्यह्रास	5	12,34,03,130	11,63,11,111
कुल (बी)		**60,23,20,419**	**60,64,56,372**
ग. वर्ष के लिए व्यय से अधिक आय(क-ख)		**30,34,887**	**(2,78,50,772)**
जोड़/(घटा): पूर्व अवधि की आय/(व्यय)	15	19,79,815	16,94,122
घ. शेष(कमी) / सरप्लस जनरल फंड में ट्रांसफर		**50,14,702**	**(2,61,56,650)**
महत्वपूर्ण लेखा नीतियां	16		
आकस्मिक देयताएं और लेखा पर नोट्स	17		

ह/-
(रमा के.)
वरिष्ठ लेखा अधिकारी

ह/-
(पूरन कुमार अग्रवाल)
वि.स.एवं मु.ले.अधि.

ह/-
(डॉ. नागहनुमय्या)
निदेशक

हमारी रिपोर्ट तिथि के अनुसार
कृते एबीएस एंड कंपनी,
चार्टरित लेखाकार
फर्म पंजीकरण सं. 008203S

ह/-
(एच.जी. आनंद)
पार्टनर
एम. संख्या 206226
यूडीआईएन: 20206226AAAACA8630

स्थान: बेंगलूरु
दिनांक: 22 सितंबर 2020

महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियां

संगठन अवलोकन:

केन्द्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान(सीएमटीआई), बेंगलुरु, विनिर्माण प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में एक प्रमुख अनुसंधान और विकास संस्थान है, जो वर्ष 1962 में स्थापित किया गया था। यह कर्नाटक सोसायटी पंजीकरण अधिनियम 1960 के तहत एक सोसायटी के रुप में, वर्ष 1962 में पंजीकृत एक स्वायत्त निकाय है। यह संस्थान भारी उद्योग विभाग के प्रशासनिक नियंत्रण के अधीन कार्यरत है।

1. वित्तीय विवरणों की तैयारी करने का आधार:

वित्तीय विवरण अन्य विवरणों को छोड़कर लेखांकन के संग्रहण आधार पर और ऐतिहासिक लेखा कन्वेशन के अनुसार तैयार किए गए है। एनपीओं के लिए आईसीएआई द्वारा दिए गए दिशा निर्देशों और लेखा मानकों को बढ़ोत्तरी के लिए अपनाया गया है कि वे वित्तीय विवरणों की तैयारी में प्रत्यक्ष रुप से लागू किए गए है। लेखा महानियंत्रक(सीजीए) के द्वारा निर्धारित प्रारुप के अनुसार वित्तीय विवरण तैयार किए गए है।

2. सूची मूल्यांकन:

स्टोर और पुर्जों (मशीनरी पुर्जों सहित) की लागत का मूल्य निकाला जाता है। प्रगति में कार्य को अनुमानित लागत से कम में मूल्य दिया गया है।

3. विवध देनदार

संस्थान 3 वर्ष से अधिक की अवधि के बकाया ऋण पर 100% के संदिग्ध ऋण का प्रावधान करता है।

4. अचल संपत्ति

4.1 अचल संपत्ति, भीतरी भाड़ा के विस्तृत अर्जन की कीमत को कहा गया है, ड्यूटी कर और प्रत्यक्ष कर अर्जन से संबधित है।

4.2 बाहरी परियोजना से संबंधित अचल परिसंपत्तियों को एक अलग ब्लॉक के रूप में जाना जाता है। अधिग्रहण और परियोजना के अन्य संबंधित खर्चों पर किए गए व्यय की सभी पूंजीगत वस्तुओं को निश्चित परिसंपत्तियों और इसी प्रकार पूंजी निधि के तहत परियोजना निधि खाते में जमा किया गया है।

5. मूल्यह्रास

5.1. परिसंपत्ति के जीवन और उनके निपटान मूल्य पर विचार करते हुए निर्धारित दरों के अनुसार सीधी रेखा पद्धति पर मूल्यह्रास प्रदान किया जाता है।

5.2. मूल्यह्रास की गणना उस दिन की संख्या के आधार पर की जाती है जिस दिन संपत्ति का उपयोग किया जाता है।

6. राजस्व अभिज्ञान

राजस्व को इस हद तक पहचाना जाता है कि यह संभव है कि आर्थिक लाभ सोसायटी को मिलेंगे। सामानों की बिक्री से होने वाले राजस्व को मान्यता तब दी जाती है जब सामान संस्थान के आदेश की पुष्टि के लिए भेजा जाता है। संस्थान सरकार की ओर से माल और सेवा कर जमा करता है और इसलिए, ये कंपनी के लिए होने वाला आर्थिक लाभ नहीं हैं। बिक्री, बिक्री रिटर्न, छूट और व्यापार छूट के शुद्ध हैं। दीर्घ अवधि की परियोजना बिक्री के संबंध में, बिक्री राजस्व अनुबंधित शर्तों के अनुसार पूरा होने के चरण के आधार पर मान्यता प्राप्त है।

ब्याज का हिसाब के आधार पर किया जाता है। सदस्यता का लेखा-जोखा नकद आधार पर किया जाता है

7. सरकारी अनुदान

7.1 केंद्र सरकार से प्राप्त योजना अनुदान को अनुदान के उपयोग पर सामान्य निधि में योगदान के रूप में माना जाता है। उक्त अनुदानों का लेखा-जोखा सरकार के पास है। योजना अनुदान से मिले स्वीकृति के आधार और व्यय का लेखा-जोखा नकद आधार पर किया जाता है।

7.2 केंद्र सरकार से प्राप्त वेतन और अन्य प्रशासकीय परिचालन ऊपरी व्यय के लिए प्राप्त अनुदान को आय और व्यय खाते में जमा किए जाते हैं। परिचालन ऊपरी व्यय के लिए प्राप्त 3.80 करोड़ रुपये को अन्य व्यय के तहत रखा जाता है। जब तक कि इसे परिचालन खर्च के लिए उपयोग नहीं किया जाता है।

8. योजना के परिणामों से संबंधित जमाओं पर ब्याज

8.1 सहायता अनुदान में योजना से बाहर किए गए अल्पावधि जमा पर अर्जित ब्याज को भारी उद्योग विभाग को वापस कर दिया जाता है।

8.2 योजना निधियों से संबंधित सावधि जमा का मूलधन जमा किया जाता है और वित्तीय वर्ष के दौरान प्राप्त ब्याज को फिर से जमा नहीं किया जाता है।

9. विदेशी मुद्रा लेन-देन

लेन-देन की तारीख में प्रचलित विनिमय दर पर विदेशी मुद्रा में संप्रेषित लेन-देन का हिसाब लगाया जाता है।

10. सेवानिवृत्ति लाभ

ग्रेच्युटी और अर्जित छुट्टी नकदीकरण जैसे सेवानिवृत्ति लाभ के संबंध में देयता को बीमांकिक मूल्यांकन द्वारा निर्धारित किया जाता है और संशोधित लेखा मानक - 15 के अनुसार खातों की पुस्तकों में प्रदान किया जाता है।

11. कर्मचारियों लाभ

अल्पावधि कर्मचारी लाभ

सेवा प्रदान करने के बारह महीनों के भीतर सभी कर्मचारी को पूरी तरह से लाभ मिलता है, जिन्हें अल्पकालिक कर्मचारी लाभों के रूप में वर्गीकृत किया जाता है और उन्हें उस अवधि में मान्यता दी जाती है जिसमें कर्मचारी संबंधित सेवा प्रदान करता है।

परिभाषित योगदान योजनाएँ

भविष्य निधि में योगदान उचित अधिकारियों के साथ जमा किया जाता है और उस अवधि के दौरान आय और व्यय खाते पर लगाया जाता है, जिस अवधि के दौरान कर्मचारी संबंधित सेवा प्रदान करता है। संस्थान के अपने मासिक योगदान से परे भविष्य निधि योजना के तहत कोई और दायित्व नहीं है।

परिभाषित लाभ योजनाएं

संस्थान ने अवकाश नकदीकरण और ग्रेच्युटी के संबंध में कोई परिभाषित लाभ योजना नहीं बनाई है।

12. वारंटी के लिए प्रावधान

वारंटी के प्रावधान की गणना वास्तविक ऐतिहासिक खर्चों पर आधारित लागत का आकलन करके और वर्तमान बिक्री से संबंधित भविष्य के खर्चों का आकलन करके तकनीकी इंजीनियरों द्वारा प्रमाणीकरण के आधार पर की जाती है। वारंटी के प्रावधान के खिलाफ वास्तविक वारंटी लागत का शुल्क लिया जाता है।

13. बीएमआरसीएल मुआवजा

भूमि के अनिवार्य अधिग्रहण पर बीएमआरसीएल से प्राप्त राशि को "अन्य निधि" के तहत रखा जाता है। इस राशि से किए गए निवेश से अर्जित आय को सोसाइटी के राजस्व के रूप में मान्यता दी जाती है।

खातों पर आकस्मिक देयताएं एवं नोट्स

1. आकस्मिक देयताए:

विवादित देनदारियों के सारांश को स्वीकार नहीं किया गया है क्योंकि ऋण को संक्षेप में प्रस्तुत किया गया है।

वित्तीय वर्ष	राशि रुपए में	फोरम जहां विवाद मामला लंबित है।
2013-14	43,39,677	कर्मचारी भविष्य निधि अपीलीय प्राधिकरण, नई दिल्ली (सीएमटीआई कर्मचारी भविष्य निधि ट्रस्ट के मामले में)

प्रबंधन का मानना है कि किया गया दावा अस्थिर है और वह वाद-विवादित रहा है। रिपोर्टिंग तिथि के अनुसार, प्रबंधन उपरोक्त मामले के अंतिम परिणाम को निर्धारित करने में असमर्थ है। प्रबंधन को इन कार्यवाहियों के परिणाम के वित्तीय परिणामों पर प्रतिकूल प्रभाव होने की उम्मीद नहीं है।

संस्थान ने टीडीएस की कम कटौती के कारण रु 108,860/- और टीडीएस के विलंबित भुगतान पर ब्याज को देयता स्वीकार नहीं की है।

2. पूंजी प्रतिबद्धता:

संस्थान भारत सरकार द्वारा अनुमोदित बारहवीं योजना से जारी विभिन्न योजना परियोजनाओं को क्रियान्वित कर रहा है और योजना आयोग जिसमें भारी उद्योग विभाग द्वारा भारतीय पूंजीगत वस्तु क्षेत्र की वैश्विक प्रतिस्पर्धा की योजना संवर्धन के तहत स्वीकृत पूंजी विनियामक और योजना परियोजनाएं शामिल हैं। योजना व्यय का लेखा-जोखा सरकारी प्रणाली के अनुसार किया जाता है।

3. अचल संपत्तियां

अनुसूची 5ए में उल्लिखित दरों के अनुसार बाहरी परियोजना के निश्चित परिसंपत्तियों पर मूल्यह्रास को सीधी रेखा के आधार पर प्रभारित किया गया है। ऐसी परियोजना से संबंधित अचल संपत्तियां पर मूल्यह्रास प्रोजेक्ट फंड खाते में डेबिट किया गया है और संबंधित अचल संपत्तियां का श्रेय दिया जाता है। जिससे वर्ष 2019-20 के लिए आय और व्यय खाते के विवरण के लिए बाहरी परियोजना के खाते में कोई मूल्यह्रास नहीं किया जाता है।

4. निवेश

बॉन्ड में निवेश की शेष राशि की अभी तक पुष्टि प्राप्त नहीं हुई है।

5. प्रगति पर पूंजी कार्य

प्रगति में पूंजीगत कार्य में खरीदी गई और प्राप्त की गई अचल संपत्तियाँ शामिल हैं, लेकिन जिनका परीक्षण स्थापना या कमीशन किया जाना बाकी है। प्रगति में पूंजी के काम में अचल संपत्तियों की लागत शामिल है और साथ ही उनके अधिग्रहण से संबंधित प्रत्यक्ष व्यय और विभिन्न

योजना परियोजनाओं के लिए सिविल कार्यों के निष्पादन के लिए सीपीडब्ल्यूडी को 65.44 करोड़ रुपए का भुगतान किया गया है।

6. वर्तमान संपत्तियां, ऋण और अग्रिम

क. प्रबंधन की राय में, मौजूदा परिसंपत्तियों, ऋणों और अग्रिमों को व्यापार के साधारण कोर्स में प्राप्ति पर मूल्य है, जो बैलेंस शीट में दिखाए गए कुल राशि के बराबर है।

ख. विविध देनदार संतुलन पुष्टि के अधीन हैं। विविध देनदार समूह में पार्टियों से काटे गए टीडीएस और बिना क्रेडिट के शामिल हैं। इसलिए पार्टियों के संतुलन को समेटने की जरूरत है।

ग. लेखांकन नीतियों के अनुसार, 3 साल से अधिक के ऋण पर 100% प्रावधान। वर्षवार ब्रेक अप के बजाय, इस उद्देश्य के लिए विविध देनदारों के बिल वार को बनाए रखा जाता है।

घ. अग्रिम और जमा असुरक्षित हैं और ये अच्छे माने जाते हैं।

ड. 29.20 लाख रुपये को सावधि जमा एसएमडीसी परियोजनाओं को योजनागत प्रतिबद्धताओं की दिशा में पूंजीगत कार्य के तहत वर्गीकृत किया गया है।

7. आय एवं व्यय लेखा

पिछले वर्षों की तरह, संस्थान द्वारा निर्धारित दरों पर स्ट्रेट-लाइन पद्धति पर निश्चित परिसंपत्तियों पर मूल्यह्रास प्रदान किया गया है। स्थाई संपत्ति को सकल ब्लॉक के आधार पर मूल्यह्रास किया जा रहा है, न कि व्यक्तिगत संपत्ति को।

भण्डार और पुर्जों की खपत में कच्चे माल, श्रम शुल्क, पेशेवर शुल्क, सेवा शुल्क, परिवहन, यात्रा, स्टोर और उपभोग्य सामग्रियों की खरीद शामिल है।

8. कराधान

संस्थान को वैज्ञानिक अनुसंधान संगठन के रूप में आयकर अधिनियम, 1961 के यू/एस 35 (1) (ii) के रूप में मान्यता दी गई है।

9. आंतरिक नियंत्रण

संस्थान को आंतरिक नियंत्रण को मजबूत करने की अवश्यकता है क्योकि उन्होने कुछ भुगतानो पर टीडीएस नही घटाया है।

10. पिछले वर्ष के संबंधित आंकड़ों को जहां भी आवश्यक हो, पुन: व्यवस्थित / पुनव्यवस्थित किया गया है।

11. आंकड़े रुपये के निकटतम है।

12. 1 से 17 अनुसूचियों को संलग्न किया गया है और वे 31.03.2020 तक समाप्त वर्ष में तुलन पत्र के लिए व्यय खाता का एक अभिन्न हिस्सा है।

अनुसूचि 1 से 17 तक के लिए हस्ताक्षर

ह/-	ह/-	ह/-
(रमा के.)	(पूरन कुमार अग्रवाल)	(डॉ. नागहनुमय्या)
वरिष्ठ लेखा अधिकारी	वि.स.एवं मु.ले.अधि.	निदेशक

हमारी रिपोर्ट तिथि के अनुसार
कृते एबीएस एंड कंपनी,
चार्टरित लेखाकार
फर्म पंजीकरण सं. 008203S

ह/-
(एच.जी. आनंद)
पार्टनर
एम. संख्या 206226
यूडीआईएन: 20206226AAAACA8630

स्थान: बेंगलूरु
दिनांक: 22 सितंबर 2020

वित्तीय प्रदर्शन सारांश

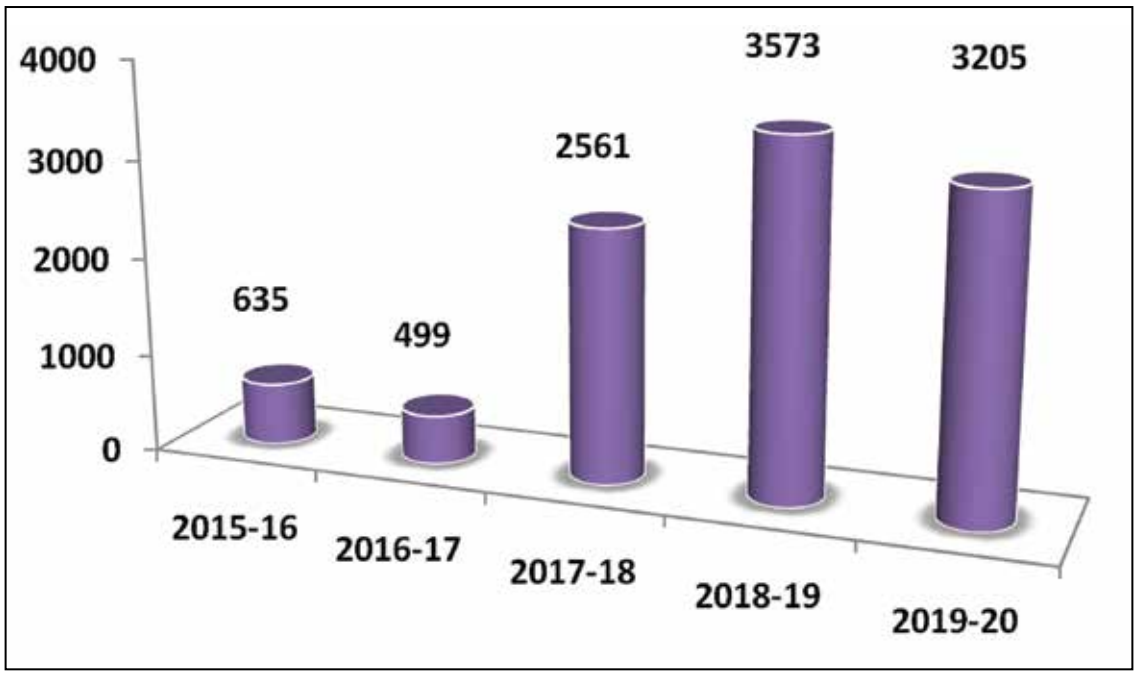
रु. लाखों में

विवरण	2019-20	2018-19
आय		
विक्रय, सेवाएं एवं अन्य	4006.31	4358.55
अन्य आय	658.81	420.11
गैर-योजना अनुदान प्राप्ति	1900.00	1500.00
कार्य-प्रगति में वृध्दि/(कमी)	-511.57	-492.60
कुल आय	**6053.55**	**5786.06**
व्यय		
वेतन एवं भत्ते	2688.24	2792.80
भंडार खपत	1390.09	1347.11
अन्य परिचालन व्यय (पूर्व अवधि की शुध्द आय/व्यय)	710.84	761.54
मूल्यह्रास	1234.03	1163.11
	6023.20	6064.56
जोड़/(घटा): पूर्व अवधि की आय (व्यय)	19.80	16.94
कुल व्यय	**6003.40**	**6047.62**
व्यय से अधिक आय/	50.15	(261.56)
(आय से अधिक व्यय)		

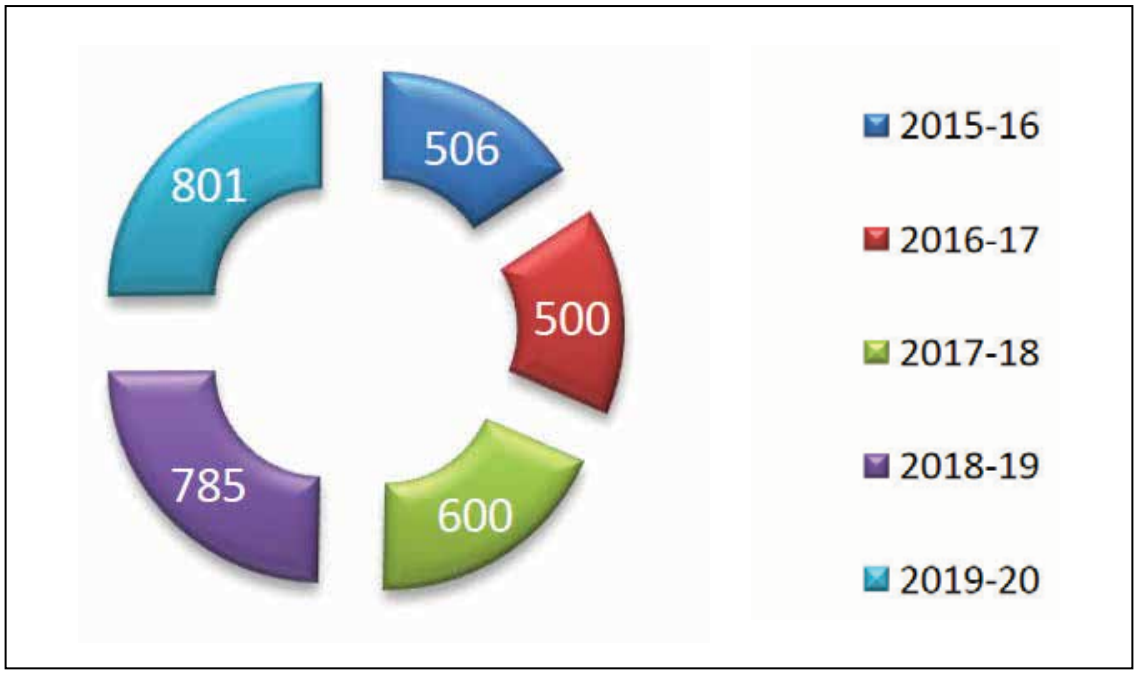
वर्ष के दौरान, योजना गतिविधियां निम्नानुसार है:

योजना अनुदान की प्राप्ति	2865.11	1174.60
योजना अनुदान व्यय	1981.99	3642.26

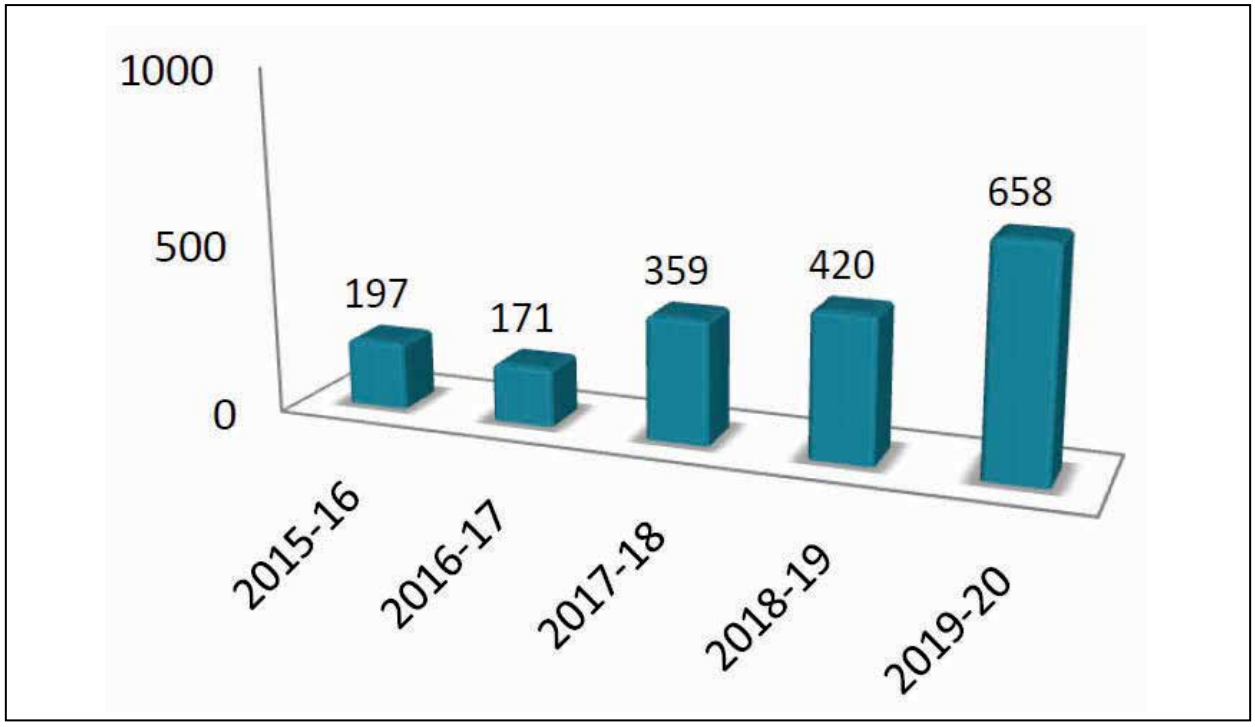
पिछले पांच वर्षों में डिजाइन और विकास गतिविधियों से अर्जित राजस्व (रुपए लाखों में)



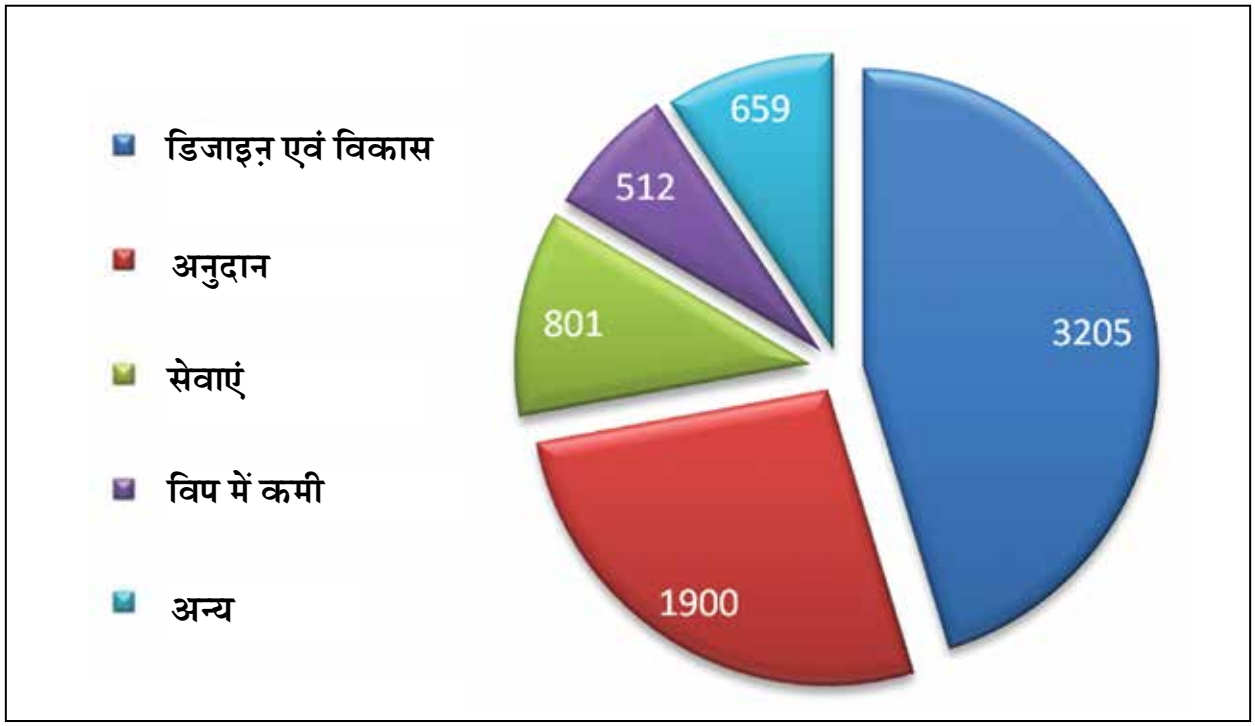
पिछले पांच वर्षों में सेवा गतिविधियों से अर्जित राजस्व (रुपए लाखों में)



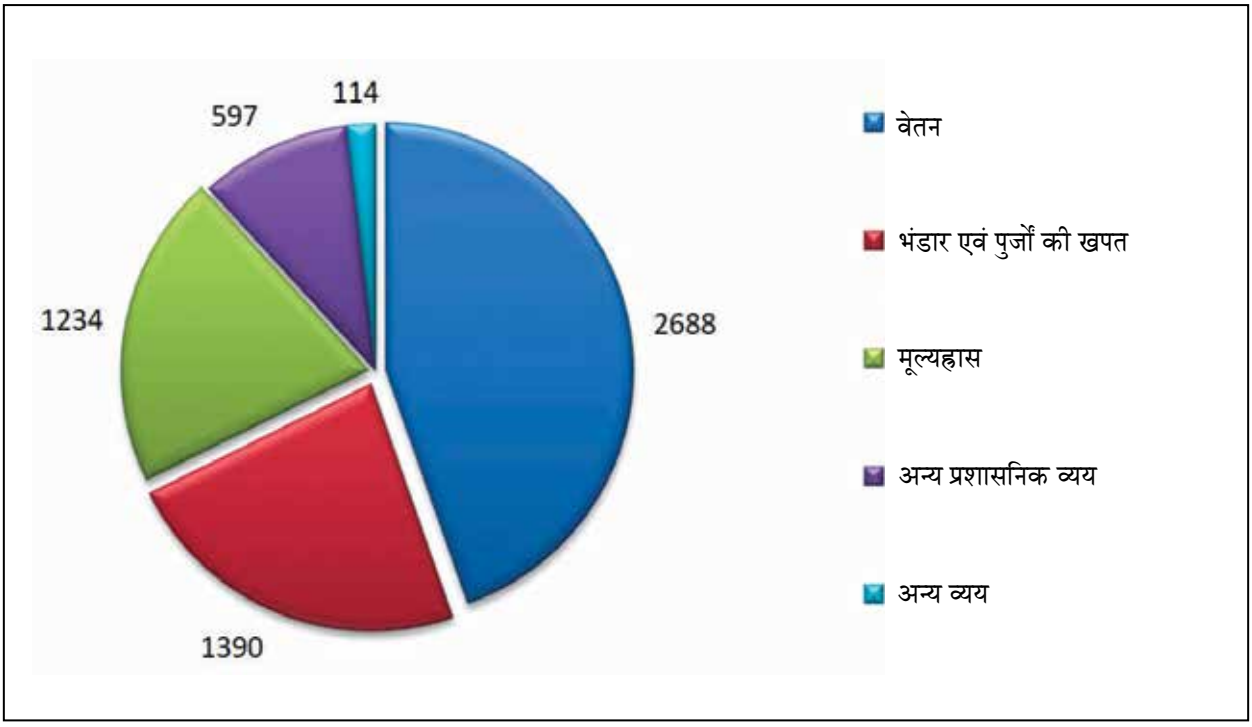
पिछले पांच वर्षों में विविध गतिविधियों से अर्जित राजस्व (रुपए लाखों में)



2019-20 के दौरान राजस्व के मुख्य शीर्ष (रुपए लाखों में)



2019-20 के दौरान व्यय के मुख्य शीर्ष (रुपए लाखों में)



सीएमटीआई सेवाओं के उपयोगकर्ता

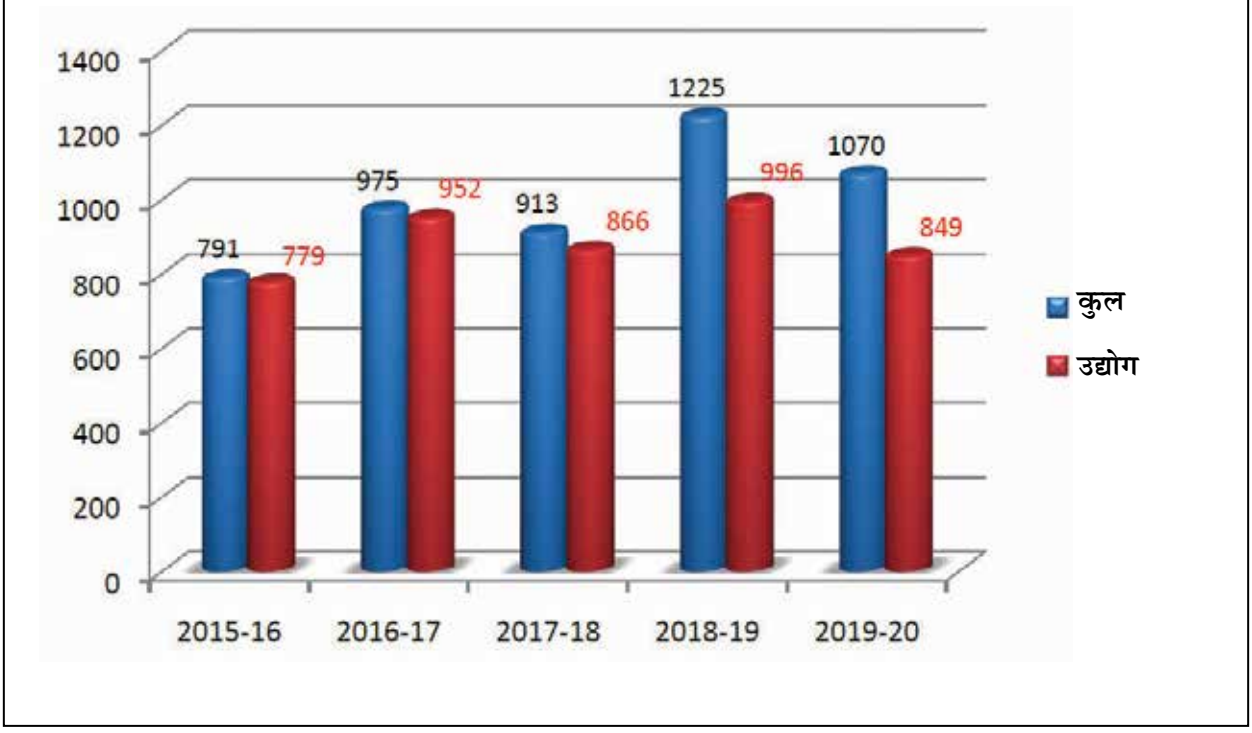
ग्राहक-संख्यावार

प्रकार	ग्राहकों की संख्या	संख्या (%में)
सामान्य इंजीनियरिंग अधिष्ठान	849	79.35
सरकारी अधिष्ठान	68	6.36
शिक्षण संस्थान	153	14.30
कुल	**1070**	**100.00**

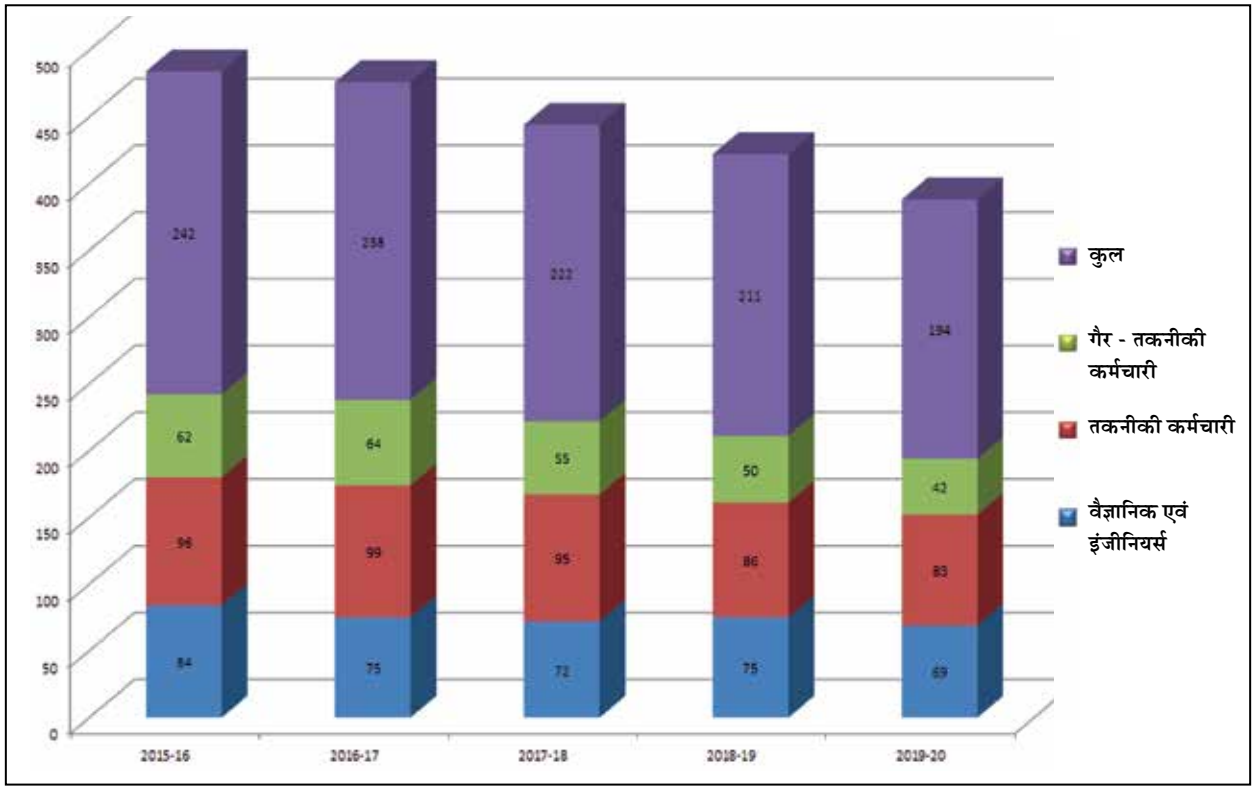
ग्राहक-मूल्यवार

प्रकार	रुपए लाखों में	मूल्य (%में)
सामान्य इंजीनियरिंग अधिष्ठान	551.80	7.92
सरकारी अधिष्ठान	6391.16	91.71
शिक्षण संस्थान	25.68	0.37
कुल	**6968.64**	**100**

कुल ग्राहक वितरण



31 मार्च, 2020 तक कर्मचारी वर्ग की स्थिति



सीएमटीआई सोसाइटी सदस्यों की सूची (31.03.2020 तक)

1. एसीओईएम इकोटेक इंडस्ट्रीज प्राइवेट लिमिटेड, मध्य प्रदेश - 454775
2. अधियमान कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, होसुर - 635109
3. एडवांस्ड मशीन टूल टेस्टिंग फैसिलिटी, बेंगलूरु - 560022
4. एरोनॉटिकल डेवलपमेंट एजेंसी, बेंगलूरु - 560079, कर्नाटक
5. एलायंस यूनिवर्सिटी, एलायंस कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग एंड डिजाइन, बेंगलूरु - 562106
6. एमिटी स्कूल ऑफ इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलॉजी, नोएडा - 201301
7. अमृता स्कूल ऑफ इंजीनियरिंग, कोयंबटूर - 641112
8. अमृता विश्वा विद्यापीठ्म, बेंगलूरु - 560035,
9. अन्नामाचार्या इंस्टिट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी एंड साइंस, तिरुपति - 517520
10. बी एन एम इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, बेंगलूरु - 560070
11. बैंगलोर इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, बेंगलूरु - 560004
12. बापटला इंजीनियरिंग कॉलेज, बापतला - 522 101
13. बम्पर इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, नासिक - 422 010
14. कैम्ब्रिज इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, बेंगलूरु - 560 036
15. केनरा इंजीनियरिंग कॉलेज, दक्षिण कन्नड़ा -574 219
16. चेरन कॉलेज ऑफ़ इंजीनियरिंग, करूर - 639 111
17. क्राइस्ट यूनिवर्सिटी, बेंगलूरु - 560029
18. कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग रुड़की, रुड़की -247 667
19. सी वी आर कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, हैदराबाद - 501 510
20. दयानंद सागर कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, बेंगलूरु - 560 078
21. दयानंद सागर विश्वविद्यालय, बेंगलूरु - 560 068
22. डीएचआईओ रिसर्च एवं इंजीनियरिंग प्रा.लि., बेंगलूरू - 560 010
23. ध्रुवा स्पेस प्रा.लि., तेलंगाना - 500 016
24. डॉन बॉस्को इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, बेंगलूरु - 560 074
25. ईस्ट वेस्ट कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, बेंगलूरु - 560 064
26. फेनविक और रवि, बेंगलूरु - 560 090
27. फोरमैन ट्रेनिंग इंस्टीट्यूट, बेंगलूरु - 560 022
28. गायत्री विद्या परिषद कॉलेज ऑफ डिग्री और पीजी कोर्सेस स्कूल ऑफ इंजीनियरिंग, विशाखापत्तनम - 530 045
29. ग्लोबल एकेडमी ऑफ टेक्नोलॉजी, बेंगलूरु - 560 098,
30. ज्ञान विकास पॉलिटेक्निक, चित्रदुर्ग - 577 501
31. गोदरेज एंड बॉयस मैन्युफैक्चरिंग कंपनी लि., मुंबई - 400 079

32. गवर्नमेंट कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, कराड-415124
33. भारतीय सूचना प्रौद्योगिकी संस्थान, चेन्नई - 600 127
34. जैन विश्वविद्यालय, रामनगर जिला- 562 112
35. जॉनसन इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, कोयंबटूर - 641 659
36. जे एस एस तकनीकी शिक्षा अकादमी, बेंगलूरु - 560 060
37. के एल विश्वविद्यालय, वडदेश्वरम - 522 502
38. कोल्हापुर इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, कोल्हापुर - 416 234
39. एम एस रमैया इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, बेंगलूरु - 560 054
40. मैरियन कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, तिरुवनंतपुरम - 695 582
41. मटूरी वेंकट सुब्ब राव इंजीनियरिंग कॉलेज (एमवीएसआरईसी), हैदराबाद - 501 510
42. मोडी यूनिवर्सिटी ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी, राजस्थान - 332 311
43. नागार्जुन कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी, बेंगलूरू ग्रामीण जिला - 562 164
44. राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, सिलचर - 788 010
45. राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, तिरुचिरापल्ली - 620 015
46. निते मीनाक्षी इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, बेंगलूरु - 560 064
47. पद्मभूषण वसन्तरावदादा पाटिल प्रौद्योगिकी संस्थान, बुधगाँव - 416304
48. पी एस जी कॉलेज ऑफ टेक्नोलॉजी, कोयंबटूर - 641 004
49. पी एस जी औद्योगिक संस्थान, कोयंबटूर - 641 004
50. रामको इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, विरुधनगर जिला - 626 117
51. रेवा विश्वविद्यालय, बेंगलूरु - 560064
52. सप्तगिरी कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, बेंगलूरु - 560 057
53. श्री शंकराचार्य इंस्टीट्यूट ऑफ प्रोफेशनल मैनेजमेंट एंड टेक्नोलॉजी, रायपुर - 492 015
54. सर एम विश्वेश्वरैया प्रौद्योगिकी संस्थान, बेंगलूरु - 562 157
55. एसएनएस कॉलेज ऑफ टेक्नोलॉजी, कोयंबटूर - 641 035
56. श्री विश्वेश्वरैया प्रौद्योगिकी और विज्ञान संस्थान, महबूबनगर - 509204
57. श्री विश्वेश्वरैया पॉलिटेक्निक, महबूबनगर - 509 204
58. श्रीनिधि विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान, हैदराबाद - 501 301
59. श्रीनिवास इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी एंड मैनेजमेंट स्टडीज (एसआईटीएएमएस), चित्तूर - 517 127
60. श्री जगद्गुरु चंद्रशेखरनाथ स्वामीजी प्रौद्योगिकी संस्थान, चिकबल्लापुर - 562 101,
61. श्री रामकृष्ण कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, पेरम्बलुर - 621 113
62. श्री साईराम कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, बेंगलूरु - 562 106
63. श्री वेंकटेश्वर कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, तिरुपति - 517 507

64. एसआरएम इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी, कांचीपुरम (जिला) - 603 203
65. एसवीएस कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, कोयंबटूर - 642 109
66. टी जॉन इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, बेंगलूरु - 560 083
67. टोंटाडायरा कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, गडग - 582 101
68. यूनिवर्सिटी विश्वेश्वरैया कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, बेंगलूरु - 560 050
69. उषा राम कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलॉजी, तेलप्रोलु - 521 109
70. वी आर सिद्धार्थ इंजीनियरिंग कॉलेज, विजयवाड़ा - 520 007
71. वेल्लोर इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी (वीआईटी), वेल्लोर - 632 014
72. विज्ञान भारती प्रौद्योगिकी संस्थान, प्रोड्डुटुर - 516 360
73. विग्नन विश्वविद्यालय, गुंटूर जिला - 522 213
74. डब्ल्यूएमडब्ल्यू मेटल फैब्रिक्स लिमिटेड, जयपुर - 302 012

Technology Profile

Release 3.0

MIXING MACHINES

केन्द्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान
CENTRAL MANUFACTURING TECHNOLOGY INSTITUTE

For Further Details Contact

Dr. N. Balashanmugam
Joint Director
balashanmugam.cmti@nic.in
+91-80-22188302 / 380
+91-0-9449842676

Mrs. Sharmila M.R.
AO & Nodal Officer
sharmila.cmti@nic.in
+91-80-22188341 / 351
+91-0-9449842681

Vertical Planetary Mixer (MY-16)
Capacity : 400 kg

Vertical Planetary Mixer (VM-1000)
Capacity : 2500 kg

Vertical Planetary Mixer (VM-4.5T)
Capacity : 4500 kg

Vertical Planetary Mixer (MY-300)
Capacity : 5000 kg

Twin Screw Continuous Mixer (TSCM-3)
Capacity : 40-100 kg

केन्द्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान
Central Manufacturing Technology Institute
Tumkur Road, Bengaluru - 560 022, Karnataka, India
Tel : +91-80-23372048 Fax : +91-80-23370428
E-mail : director.cmti@nic.in

उन्नत विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी केन्द्र
Centre for Advancement of Manufacturing Technology (CAMT)
CMTI REGIONAL CENTRE
NSIC - TSC Campus, Aji Industrial Estate, Bhavnagar Road, Rajkot - 360 003, Gujarat, India
Telefax : 0281 - 2384128 Email : cmtirc.cmti@nic.in