Teach To India Publication

ITI Trade

CNC Machining Technician
सीएनसी मशीनिंग टेक्नीशियन

(2nd Year)

Second Edition

CTS | NSQF-Level 4

TATA-Sponsored Trade

Dual Language: English | हिंदी

TRADE THEORY + MCQs

All-in-One:

- Trade Theory
- Workshop Calculation and Science
- Engineering Drawing
- Employability Skills
- Exam Mock Test

For ITI Students Across India,
Based on the DGT/NCVT Syllabus and NIMI Exam Pattern

Teach TO India
Publication

CNC Machining Technician - Second Year

सीएनसी मशीनिंग टेक्नीशियन - द्वितीय वर्ष

A Comprehensive Textbook with MCQ Practice and Detailed Solutions
Under the Craftsmen Training Scheme (CTS) | NSQF Level 4

Designed for:

ITI students across all states. This book is prepared as per the latest syllabus prescribed by DGT / NCVT and follows the NIMI examination pattern.

Key Features of the Book:

Dual Language Format: English | हिंदी

Detailed Trade Theory: Structured according to Learning Outcomes

Comprehensive MCQ Practice: Topic-wise Multiple-Choice Questions with Detailed Solutions

Complete Coverage of ITI Examination Sections:

- **Trade Theory**
- **Workshop Calculation & Science**
- **Engineering Drawing**
- **Employability Skills**

Question Bank: Includes 2 Full-Length Mock Tests with Complete Solutions.

Also Useful For:

This book is also useful for **CITS** and for preparing for various **technical recruitment examinations** conducted by the **Railways, PSUs, SSC, DRDO, ISRO, state government departments, metro projects, and other government organizations.**

Title: CNC Machining Technician - Second Year
Subtitle: A Comprehensive Textbook with MCQ Practice and Detailed Solutions
Dual-Language Edition: English | हिंदी

Editor-in-Chief: Dr. Parvendra Kumar
Editorial and Technical Support: Teach To India Technical Team
Computer Graphics & Layout: Teach To India Design Team

Author:
Dr. Parvendra Kumar
B.Tech (UPTU), PG Diploma (C-DAC Hyderabad), M.Tech (IIT Roorkee), Ph.D

Reviewer:
Abhinav Bhupendra Singh
Trainer, Government ITI, Siddikpur, Jaunpur, U.P.

Publisher:
Teach To India Publication
Adarsh Colony, Saharanpur, U.P. – 247001
Mobile: +91 9084496877
Email: info@teachtoindia.com | Website: www.teachtoindia.com

Printed at: Shree Education and Publication Private Limited, Ajmer, Rajasthan
Edition: Second Edition, 2026
ISBN: 978-81-999001-7-2

Copyright © Teach To India Publication. All rights reserved.

Legal Note:
No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means — electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise — without prior written permission of the publisher. While every effort has been made to ensure accuracy, the publisher assumes no responsibility for errors. Feedback and suggestions for improvement are always welcome.

Colophon:
This book is printed on environmentally responsible paper. The layout, typesetting, and graphics have been optimized for dual-language (English-Hindi) clarity and accessibility, suitable for technical and vocational training.

Printed in India

Price: ₹695/-

Preface | प्रस्तावना

This book, **CNC Machining Technician**, has been specially designed to help students succeed in both academic examinations and career-oriented preparation.

It includes detailed Trade Theory, Workshop Calculation and Science, Engineering Drawing, Employability Skills, and a question bank in mock test format based on the NIMI exam pattern.

This book follows the latest syllabus prescribed by **DGT/NCVT** and is aligned with the latest **NIMI** examination pattern. It is structured for easy understanding and practical application.

The MCQs in this book have been designed at multiple levels—**Remembering, Understanding, Application, and Analysis**—in a dual-language format to enhance conceptual clarity and examination readiness.

Our goal is not only to help students excel in **ITI courses and NCVT examinations**, but also to prepare them for competitive employment opportunities in both the **government and private sectors**.

यह पुस्तक, **सीएनसी मशीनिंग टेक्नीशियन**, विद्यार्थियों को शैक्षणिक परीक्षाओं तथा करियर-केंद्रित तैयारी दोनों में सफलता दिलाने के उद्देश्य से विशेष रूप से तैयार की गई है।

इसमें विस्तृत ट्रेड थ्योरी, वर्कशॉप कैलकुलेशन एंड साइंस, इंजीनियरिंग ड्रॉइंग, एम्प्लॉयबिलिटी स्किल्स तथा निमी परीक्षा पैटर्न पर आधारित मॉक टेस्ट प्रारूप में प्रश्न बैंक सम्मिलित किया गया है।

यह पुस्तक **DGT/NCVT** द्वारा निर्धारित नवीनतम पाठ्यक्रम का पालन करती है तथा नवीनतम **NIMI** परीक्षा पैटर्न के अनुरूप तैयार की गई है। इसे सरल समझ और व्यावहारिक उपयोग को ध्यान में रखते हुए संरचित किया गया है।

इस पुस्तक में दिए गए **MCQs** को बहु-स्तरीय स्तरों—**स्मरण, समझ, अनुप्रयोग, और विश्लेषण**—पर द्विभाषी प्रारूप में तैयार किया गया है, ताकि संकल्पनात्मक स्पष्टता तथा परीक्षा-तत्परता को सुदृढ़ किया जा सके।

हमारा उद्देश्य केवल विद्यार्थियों को **ITI पाठ्यक्रमों** एवं **NCVT परीक्षाओं** में उत्कृष्ट प्रदर्शन के लिए सक्षम बनाना ही नहीं, बल्कि उन्हें **सरकारी** तथा **निजी** दोनों क्षेत्रों में प्रतिस्पर्धी रोजगार अवसरों के लिए भी तैयार करना है।

How to Study This Book | इस पुस्तक का अध्ययन कैसे करें

The Trade Theory section is covered in detail. Students are advised to study this section thoroughly and carefully, and to develop a clear conceptual understanding with the help of detailed explanations, diagrams, and a flow-based presentation.

Except for the Trade Theory section, the other sections contain important summaries. These summaries are sufficient in accordance with the weightage of the respective sections.

Practice the MCQs only after completing the theory part of the module.

Students are advised to study this book in only one language, either Hindi or English. They should not compare the Hindi version with the English version during study.

In case of any discrepancy in technical terminology, translation, or conceptual interpretation, the English version shall be considered authoritative.

At the end of the book, practice sets based on the NIMI exam pattern have been provided. Students are strongly advised to practice these questions at least twice before appearing for the examination.

To practice the question bank in a computer-based mock test format, scan the QR code provided in the last part of the book.

ट्रेड थ्योरी अनुभाग को विस्तृत रूप से प्रस्तुत किया गया है। विद्यार्थियों को सलाह दी जाती है कि वे इस अनुभाग का गहन एवं सावधानीपूर्वक अध्ययन करें तथा विस्तृत व्याख्याओं, आरेखों और क्रमबद्ध प्रस्तुतीकरण की सहायता से अपनी अवधारणाओं को स्पष्ट एवं सुदृढ़ करें।

ट्रेड थ्योरी अनुभाग को छोड़कर अन्य सभी अनुभागों में महत्वपूर्ण सारांश दिए गए हैं। ये सारांश संबंधित अनुभागों के वेटेज के अनुसार पर्याप्त हैं।

थ्योरी भाग पूर्ण करने के बाद ही संबंधित बहुविकल्पीय प्रश्नों (MCQs) का अभ्यास करें।

विद्यार्थियों को सलाह दी जाती है कि वे इस पुस्तक का अध्ययन केवल एक ही भाषा—हिंदी अथवा अंग्रेज़ी—में करें। अध्ययन के समय हिंदी और अंग्रेज़ी संस्करणों की आपस में तुलना न करें।

तकनीकी शब्दावली, अनुवाद या अवधारणात्मक व्याख्या में किसी भी असंगति की स्थिति में अंग्रेज़ी संस्करण को प्रामाणिक माना जाएगा।

पुस्तक के अंत में NIMI परीक्षा पैटर्न पर आधारित अभ्यास सेट प्रदान किए गए हैं। विद्यार्थियों को दृढ़तापूर्वक सलाह दी जाती है कि वे परीक्षा में सम्मिलित होने से पूर्व इन प्रश्नों का कम से कम दो बार अभ्यास अवश्य करें।

प्रश्न बैंक का अभ्यास कंप्यूटर-आधारित मॉक टेस्ट प्रारूप में करने के लिए, पुस्तक के अंतिम भाग में दिए गए QR कोड को स्कैन करें।

Acknowledgment | आभार

The content of this book has been developed with reference to the official ITI syllabus and the guidelines issued by the Directorate General of Training (DGT) and the National Instructional Media Institute (NIMI). It has been prepared using the prescribed syllabus documents and standard training resources for educational purposes.

The publishers gratefully acknowledge the contribution of these institutions to curriculum development and the promotion of vocational education in India.

इस पुस्तक की सामग्री का विकास आधिकारिक आईटीआई पाठ्यक्रम तथा प्रशिक्षण महानिदेशालय (DGT) और राष्ट्रीय अनुदेशात्मक मीडिया संस्थान (NIMI) द्वारा जारी दिशा-निर्देशों के संदर्भ में किया गया है। इसे शैक्षिक उद्देश्यों के लिए निर्धारित पाठ्यक्रम दस्तावेजों एवं मानक प्रशिक्षण संसाधनों के आधार पर तैयार किया गया है।

प्रकाशक भारत में पाठ्यक्रम विकास तथा व्यावसायिक शिक्षा के प्रोत्साहन में इन संस्थानों के योगदान के प्रति कृतज्ञतापूर्वक आभार व्यक्त करते हैं।

Syllabus

Learning Outcomes	Trade Theory
LO-1	Operate advanced VMC machine.
LO-2	Identify VMC machines over travel limits & emergency stop, different machine parts, different mode used (Jog, MDI, Edit, Auto, Single Block, MPG).
LO-3	Perform VMC movements by using G code & M code using simulator and on machine (in air).
LO-4	Create Programming of advanced VMC machine.
LO-5	Perform Importing & Exporting of VMC Program.
LO-6	Create Tool path using CAM software & Verify with the help of graphical icon on CNC machines.
LO-7	Perform routine maintenance & basic troubleshooting of CNC VMC.
LO-8	Explain the need of 4 Axis Machine.
LO-9	Perform Operating & programming of 4 Axis Machine.
Modules	**Workshop Calculation & Science**
Friction	Friction – Advantages and disadvantages, Laws of friction, co-efficient of friction, angle of friction, simple problems related to friction. Lubrication. Friction – Co- efficient of friction, application and effects of friction in workshop practice.
Centre of Gravity	Centre of gravity – Centre of gravity and its practical application
Area of cut out regular surfaces and area of irregular surfaces	Area of cut out regular surfaces – circle, segment and sector of circle. Related problems of area of cut out regular surfaces – circle, segment and sector of circle. Area of irregular surfaces and application related to shop problems.
Estimation and Costing	Simple estimation of the requirement of material etc., as applicable to the trade. Estimation and costing – Problems on estimation and costing.
Elasticity	Elasticity - Elastic, plastic materials, stress, strain and their units and young's modulus. Ultimate stress and working stress.
Heat Treatment	Hardening, tempering, annealing, normalizing and case hardening.
Modules	**Engineering Drawing**
Module-1	Reading of drawing of nuts, bolt, screw thread, different types of locking devices e.g., Double nut, Castle nut, Pin, etc.
Module-2	Reading of foundation drawing
Module-3	Reading of rivets and rivetted joints, Welded joints
Module-4	Reading of drawing of pipes and pipe joints
Module-5	Reading of job drawing, sectional view & assembly view.
Modules	**Employability Skills**
Basic Career Skills	Learners will be able to build a resume, cover letter & a job application, Learners will be able to use basic English Skills to communicate in Formal Situations, Learners will be able to use basic English Skills to communicate in Informal Situations, Learners will be able to demonstrate workplace etiquette, effective teamwork in real-life situations.
Future Work Skills	Learners will be able to list out the essential skills required for the Future Workplace, using online & offline modes to collect information, Learners will be able to use their knowledge of platform & gig economy to identify jobs relevant to them, Learners will be able to identify self-employment opportunities relevant to them, Learners identify and solve for challenges in migrating for work opportunities, Learners explore the SDIP platform to identify potential international job opportunities available to them, Learners will be able to differentiate workplace practices that align/misalign with green mindset.
Engagement Activity 1: Family Engagement	Family members gain awareness of the career aspirations, job opportunities available for the learners and develop an encouraging mindset Learners get a more conducive environment for career development.
Entrepreneurial Skills	Learners will be able to identify the stages of the design thinking process, Learners will be able to apply design thinking principles to solve a real-life problem, Learners will be able to apply design thinking principles to identify a potential business idea, Learners will be able to build and present a comprehensive business plan including marketing, finance, scale up, accounting, reflecting entrepreneurial mindset.

Internet Skills	Learners will be able to use the internet to find, sort & present information on a given topic and reflect on their self-learning process, Learners will be able to use the internet to explore key job portals, identify and apply for potential jobs, Learners will be able to apply for jobs by attaching their resume, cover letter & other relevant documents via email, Learners will be able to identify how to use social media tools such as WhatsApp, YouTube, Instagram etc to build alternate career paths.
Engagement Activity 2: Alumni Engagement	Learners gain deeper insights about the workplace, its challenges and new ideas to solve for the problems, Learners feel a greater sense of motivation and confidence towards their career.
Professional Skills	Learners will be able to demonstrate people skills, personality skills, thinking skills required in various workplace scenarios, Learners will be able to state the importance of CPD for their career growth, Learners are able to identify relevant online courses for upskilling/continuous learning, Personality Skills: Adaptability, Flexibility, Growth Mindset, Thinking Skills: Creative Thinking, Negotiation & Decision Making, Future Thinking
Engagement Activity 3: HR Interaction	Learners will be able to resolve their workplace and career related queries, Learners feel a greater sense of motivation and confidence towards their career.

Table of Contents

Part – 1: Trade Theory | ट्रेड थ्योरी 1

Learning Outcome | अधिगम परिणाम – 1 2

1.1 Starting the VMC Machine Following Standard Operating Procedure (SOP) | मानक संचालन प्रक्रिया (SOP) का पालन करते हुए VMC मशीन प्रारंभ करना 2

1.2 Referencing of Machine Axes in CNC/VMC Machine | CNC/VMC मशीन में मशीन अक्षों का रेफरेंसिंग 3

1.3 Referencing of Tool Holder / Turret in CNC Machine | टूल होल्डर / टरेट का रेफरेंसिंग (CNC मशीन में) 5

1.4 Tool Wear Offset in CNC/VMC Machine | CNC/VMC मशीन में टूल वियर ऑफसेट 6

1.5 Identification and Replacement of Worn-Out Cutting Tools | घिसे हुए कटिंग टूल की पहचान और प्रतिस्थापन 8

1.6 Resetting Tool Wear Offset After Replacing Cutting Tool | कटिंग टूल बदलने के बाद टूल वियर ऑफसेट को रीसेट करना 9

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 11

Learning Outcome | अधिगम परिणाम – 2 17

2.1 Tool Offsetting Procedure in VMC Using Jog Mode | जॉग मोड का उपयोग करके VMC में टूल ऑफसेटिंग प्रक्रिया 17

2.2 Program Creation Using MDI (Manual Data Input) Mode in VMC | VMC में MDI (Manual Data Input) मोड का उपयोग करके प्रोग्राम निर्माण 18

2.3 CNC Program Execution Using Single Block Mode | सिंगल ब्लॉक मोड का उपयोग करके CNC प्रोग्राम निष्पादन 20

2.4 Automatic Program Execution in Auto Mode | ऑटो मोड में स्वचालित प्रोग्राम निष्पादन 21

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 23

Learning Outcome | अधिगम परिणाम – 3 29

3.1 MDI Programming for Rapid Traverse and Machine Control (G00 and M Codes) | तीव्र गमन एवं मशीन नियंत्रण के लिए MDI प्रोग्रामिंग (G00 एवं M कोड) 29

3.2 MDI Programming for Feed Movement (Linear Interpolation – G01) | फीड मूवमेंट के लिए MDI प्रोग्रामिंग (लिनियर इंटरपोलेशन – G01) 31

3.3 Absolute Position Programming in VMC (G90) | VMC में एब्सोल्यूट पोजीशन प्रोग्रामिंग (G90) 32

3.4 Incremental Position Programming in VMC (G91) | VMC में इन्क्रीमेंटल पोजीशन प्रोग्रामिंग (G91) 34

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 36

Learning Outcome | अधिगम परिणाम – 4 42

4.1 Tool Selection for VMC Machining According to Workpiece Material | वर्कपीस सामग्री के अनुसार VMC मशीनिंग के लिए टूल चयन 42

4.2 VMC Program Creation and Dry Run Verification Procedure | वीएमसी प्रोग्राम निर्माण और ड्राई रन सत्यापन प्रक्रिया 44

4.3 Editing and Modification of Existing CNC Programs in VMC | VMC में मौजूदा CNC प्रोग्रामों का संपादन और संशोधन 46

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 48

Learning Outcome | अधिगम परिणाम – 5 53

5.1 Importing of External CNC Program into VMC Machine | VMC मशीन में बाहरी CNC प्रोग्राम का आयात 53

5.2 Exporting of VMC Program from Machine to External Device | मशीन से बाहरी डिवाइस में VMC प्रोग्राम का निर्यात 55

5.3 Memory Management in CNC: Creating Folders for Operator |CNC में मेमोरी प्रबंधन: ऑपरेटर के लिए फोल्डर बनाना 56

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 58

Learning Outcome | अधिगम परिणाम – 6 64

6.1 Creation of Complex Machining Part Program Using Advanced CAM Software | उन्नत CAM सॉफ्टवेयर का उपयोग करके जटिल मशीनिंग पार्ट प्रोग्राम का निर्माण 64

6.2 Identification and Verification of Tool Path Using VPS Graphical ICON System | VPS ग्राफिकल ICON सिस्टम का उपयोग करके टूल पाथ की पहचान और सत्यापन 66

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 68

Learning Outcome | अधिगम परिणाम – 7 74

7.1 Lubrication System Maintenance in CNC VMC (Checking and Topping Up Lubrication Oil) | CNC VMC में स्नेहन प्रणाली का रख-रखाव (स्नेहन तेल की जाँच और पुनः भरना) 74

7.2 Automatic Tool Changer (ATC) Clamp–De-Clamp Arm Inspection and Verification | ऑटोमैटिक टूल चेंजर (ATC) क्लैम्प–डी-क्लैम्प आर्म का निरीक्षण और सत्यापन 75

7.3 Lubrication and Maintenance of Telescope Covers in CNC VMC | CNC VMC में टेलीस्कोप कवर का स्नेहन और अनुरक्षण 77

7.4 Spindle Belt Inspection, Tightening and Verification in CNC VMC | CNC VMC में स्पिंडल बेल्ट का निरीक्षण, कसाव एवं सत्यापन 78

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 80

Learning Outcome | अधिगम परिणाम – 8 86

8.1 Verification of Part Drawing and Identification of Requirement of 4th or 5th Axis Machine | पार्ट ड्रॉइंग का सत्यापन और 4th या 5th एक्सिस मशीन की आवश्यकता की पहचान 86

8.2 Identification of Axis and Machining Operations on Complex Shapes in Mold & Die Industry | मोल्ड एवं डाई उद्योग में जटिल आकारों पर अक्षों की पहचान तथा मशीनिंग ऑपरेशनों की पहचान 88

8.3 Referencing of the 4th Axis in CNC Machines | CNC मशीनों में 4th Axis का रेफरेंसिंग 89

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 91

Learning Outcome | अधिगम परिणाम – 9 97

9.1 Referencing of 4 Axis Machine | एक्सिस मशीन का रेफरेंसिंग 97

9.2 Referencing of ATC (Automatic Tool Changer) | एटीसी (Automatic Tool Changer) का रेफरेंसिंग 98

9.3 Operating of 4 Axis CNC Machine | 4-अक्ष CNC मशीन का संचालन 100

9.4 Identifying and Replacing of Machining Cutting Tool | मशीनिंग कटिंग टूल की पहचान और प्रतिस्थापन 102

9.5 Programming and Set-up of 4 Axis CNC Machine | 4 अक्ष CNC मशीन की प्रोग्रामिंग और सेट-अप 104

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 106

Part – 2: Workshop Calculation and Science | वर्कशॉप कैलकुलेशन एंड साइंस 112

1. Friction | घर्षण 113

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 115

2. Centre of Gravity | गुरुत्वाकर्षण केंद्र 121

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 123

3. Area of Cut out Regular Surfaces and Area of Irregular Surfaces | काटे गए नियमित सतहों का क्षेत्रफल और अनियमित सतहों का क्षेत्रफल 129

MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न 131
4. Estimation and Costing | अनुमान और लागत निर्धारण 135
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न 137
5. Elasticity | लोचशीलता 141
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न 143
6. Heat Treatment | ऊष्मा उपचार 147
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न 149
Part – 3: Engineering Drawing | अभियांत्रिकी चित्रण 154
1. Reading of Drawing of Nuts, Bolt. Etc. | नट, बोल्ट, आदि के ड्राइंग पढ़ना 155
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न 157
2. Reading of Foundation Drawing | फाउंडेशन ड्राइंग पढ़ना 162
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न 164
3. Reading of Rivets and Riveted Joints, Welded Joints | रिवेट्स और रिवेटेड जोड़, वेल्डेड जोड़ पढ़ना 167
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न 169
4. Reading of Drawing of Pipes and Pipe Joints | पाइप और पाइप जोड़ के ड्राइंग पढ़ना 174
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न 176
5. Reading of Job Drawing, Sectional View & Assembly View | कार्य ड्राइंग, खंड दृश्य एवं संयोजन दृश्य पढ़ना 180
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न 182
Part – 4: Employability Skills | रोज़गारयोग्यता कौशल 188
1. Basic Career Skills | मूल करियर कौशल 189
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न 192
2. Future Work Skills | भविष्य के कार्य कौशल 201
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न 205
3. Entrepreneurial Skills | उद्यमिता कौशल 213
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न 215
4. Internet Skills | इंटरनेट कौशल 223
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न 226
5. Professional Skills | व्यावसायिक कौशल 234
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न 237
Part – 5: Mock Tests | मॉक टेस्ट्स 245
Mock Test | मॉक टेस्ट – 1 246
Mock Test | मॉक टेस्ट – 2 257

Part – 1: Trade Theory | ट्रेड थ्योरी

Learning Outcome | अधिगम परिणाम – 7

7.1 Lubrication System Maintenance in CNC VMC (Checking and Topping Up Lubrication Oil) | CNC VMC में स्नेहन प्रणाली का रख-रखाव (स्नेहन तेल की जाँच और पुनः भरना)

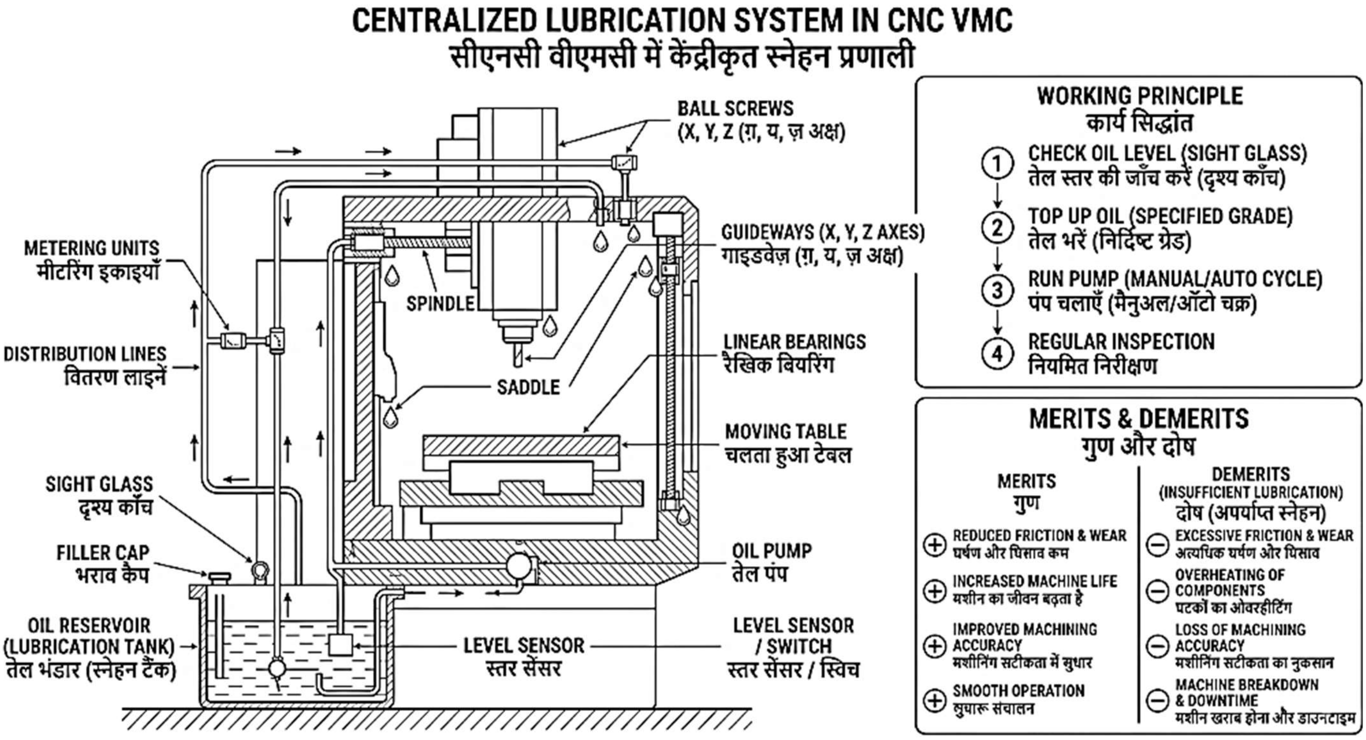


Fig. 7.1: Centralized Lubrication System in CNC VMC | सीएनसी वीएमसी में केंद्रीकृत स्नेहन प्रणाली

Introduction to Lubrication System in CNC Machines: (Fig. 7.1)

The lubrication system in a CNC Vertical Machining Center (VMC) is designed to supply lubricating oil to moving parts such as guideways, ball screws, and linear bearings. Proper lubrication reduces friction, minimizes wear, and ensures smooth and accurate movement of machine components. A centralized lubrication system is commonly used in CNC machines to automatically distribute oil to all critical parts at regular intervals. This system improves machine life, maintains machining accuracy, and reduces maintenance requirements in industrial production environments.

Constructional Features:

The lubrication system consists of several important components. The **oil reservoir (lubrication tank)** stores the lubricating oil used in the system. A **lubrication pump** draws oil from the reservoir and supplies it to the machine parts. **Distribution lines or pipes** carry oil to various lubrication points such as guideways and ball screws. **Metering units** control the quantity of oil supplied to each point. **Sensors or level switches** monitor the oil level and give warning signals when the oil level becomes low. These components together form a centralized

CNC मशीनों में स्नेहन प्रणाली का परिचय: (Fig. 7.1)

CNC वर्टिकल मशीनिंग सेंटर (VMC) में स्नेहन प्रणाली को चलने वाले भागों जैसे गाइडवे, बॉल स्क्रू और लीनियर बेयरिंग को स्नेहन तेल प्रदान करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। उचित स्नेहन घर्षण को कम करता है, घिसाव को न्यूनतम करता है, और मशीन के घटकों की सुचारु तथा सटीक गति सुनिश्चित करता है। CNC मशीनों में सामान्यतः एक केंद्रीकृत स्नेहन प्रणाली का उपयोग किया जाता है, जो नियमित अंतराल पर सभी महत्वपूर्ण भागों में स्वचालित रूप से तेल वितरित करती है। यह प्रणाली मशीन के जीवन को बढ़ाती है, मशीनिंग की सटीकता बनाए रखती है, और औद्योगिक उत्पादन वातावरण में रख-रखाव की आवश्यकताओं को कम करती है।

संरचनात्मक विशेषताएँ:

स्नेहन प्रणाली में कई महत्वपूर्ण घटक होते हैं। तेल भंडार (स्नेहन टैंक) प्रणाली में प्रयुक्त स्नेहन तेल को संग्रहित करता है। एक स्नेहन पंप भंडार से तेल खींचता है और इसे मशीन के भागों तक पहुँचाता है। वितरण लाइनें या पाइप विभिन्न स्नेहन बिंदुओं जैसे गाइडवे और बॉल स्क्रू तक तेल पहुँचाते हैं। मीटरिंग यूनिट प्रत्येक बिंदु पर आपूर्ति होने वाले तेल की मात्रा को नियंत्रित करती हैं। सेंसर या लेवल स्विच तेल के स्तर की निगरानी करते हैं और तेल का स्तर कम होने पर चेतावनी संकेत देते हैं। ये सभी घटक मिलकर एक केंद्रीकृत स्वचालित स्नेहन प्रणाली का निर्माण करते हैं।

automatic lubrication system.

Working Procedure:
Before starting the machine, the operator checks the lubrication oil level in the reservoir through the sight glass or level indicator. If the oil level is below the recommended mark, the operator opens the reservoir cap and adds the specified grade of lubrication oil. After topping up, the cap is securely closed. The operator then runs the lubrication pump manually or automatically to ensure oil reaches all lubrication points. Regular inspection should be performed according to the machine maintenance schedule to maintain proper lubrication.

Merits:
Proper lubrication reduces friction between moving parts, increases machine life, improves machining accuracy, and prevents overheating of guideways and ball screws.

Demerits:
Insufficient lubrication can cause excessive friction, wear of guideways, overheating of components, loss of machining accuracy, and possible machine breakdown.

Applications:
In CNC machine shops, operators follow daily or weekly preventive maintenance schedules to check lubrication oil levels and refill the reservoir to ensure uninterrupted and efficient machine operation.

कार्य सिद्धांत:
मशीन प्रारंभ करने से पहले ऑपरेटर साइट ग्लास या लेवल इंडिकेटर के माध्यम से रिज़र्वॉयर में स्नेहन तेल के स्तर की जाँच करता है। यदि तेल का स्तर अनुशंसित चिन्ह से कम है, तो ऑपरेटर रिज़र्वॉयर का कैप खोलता है और निर्दिष्ट ग्रेड का स्नेहन तेल जोड़ता है। पुनः भरने के बाद कैप को सुरक्षित रूप से बंद किया जाता है। इसके बाद ऑपरेटर स्नेहन पंप को मैन्युअल या स्वचालित रूप से चलाता है ताकि यह सुनिश्चित हो सके कि तेल सभी स्नेहन बिंदुओं तक पहुँच रहा है। उचित स्नेहन बनाए रखने के लिए मशीन के रख-रखाव कार्यक्रम के अनुसार नियमित निरीक्षण किया जाना चाहिए।

लाभ:
उचित स्नेहन चलने वाले भागों के बीच घर्षण को कम करता है, मशीन के जीवन को बढ़ाता है, मशीनिंग की सटीकता में सुधार करता है, और गाइडवे तथा बॉल स्क्रू के अत्यधिक ताप को रोकता है।

हानियाँ:
अपर्याप्त स्नेहन से अत्यधिक घर्षण, गाइडवे का घिसाव, घटकों का अधिक ताप, मशीनिंग सटीकता की हानि और संभावित मशीन खराबी हो सकती है।

अनुप्रयोग:
CNC मशीन शॉप्स में ऑपरेटर दैनिक या साप्ताहिक निवारक रख-रखाव कार्यक्रम का पालन करते हुए स्नेहन तेल के स्तर की जाँच करते हैं और रिज़र्वॉयर को पुनः भरते हैं, जिससे मशीन का निर्बाध और कुशल संचालन सुनिश्चित हो सके।

7.2 Automatic Tool Changer (ATC) Clamp–De-Clamp Arm Inspection and Verification | ऑटोमैटिक टूल चेंजर (ATC) क्लैम्प–डी-क्लैम्प आर्म का निरीक्षण और सत्यापन

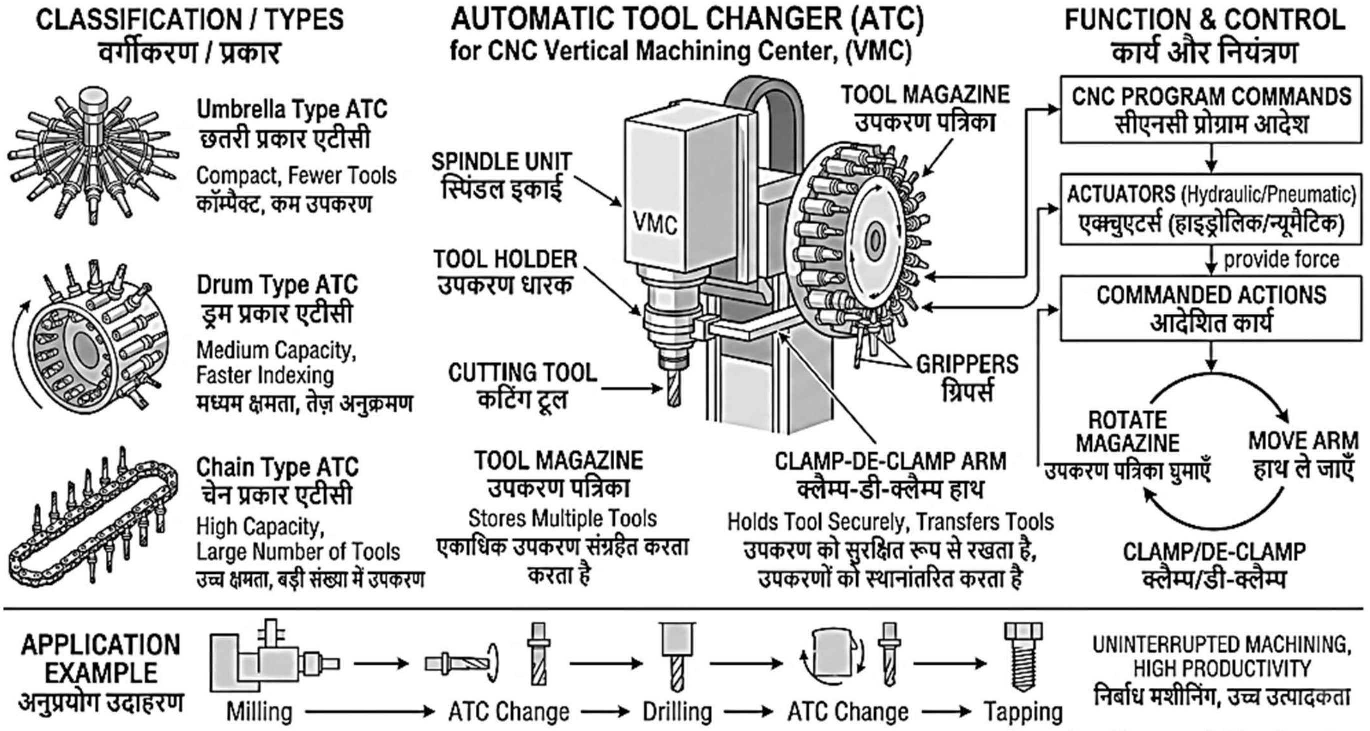


Fig. 7.2: Automatic Tool Changer ATC for CNC Vertical Machining Centre | सीएनसी वर्टिकल मशीनिंग सेंटर हेतु स्वचालित टूल चेंजर एटीसी

Introduction to Automatic Tool Changer in VMC: (Fig.7.2)
Automatic Tool Changer (ATC) is an important unit of a CNC Vertical Machining Center (VMC). It automatically changes cutting tools during machining operations without manual intervention. The ATC improves productivity, reduces machining time, and ensures continuous operation. In CNC machining, different tools are required for operations such as drilling, milling, tapping, and boring. The ATC system automatically selects and changes the required tool from the tool magazine based on the CNC program commands.

Types:
ATC systems used in VMC machines are classified according to the design of the tool magazine and tool changing mechanism.
Umbrella Type ATC: Tools are arranged radially like an umbrella. This type is compact and suitable for machines with fewer tools.
Drum Type ATC: Tools are arranged in a rotating drum-shaped magazine. It allows faster tool indexing and is used in medium capacity machines.
Chain Type ATC: Tools are mounted on a chain-type magazine that can store a large number of tools. This system is commonly used in high-capacity CNC machining centers.

Constructional Features:
The ATC system consists of a tool magazine, clamp–de-clamp arm, grippers, and hydraulic or pneumatic actuators. The tool magazine stores multiple cutting tools. The clamp arm holds the tool holder securely and transfers it between the spindle and the tool magazine. Grippers hold the tool holder firmly during the transfer process. Actuators provide the required force to rotate and move the arm for tool exchange.

Procedure: Clamp–De-Clamp Arm Verification:
During maintenance, the machine should be in maintenance or manual mode. First, visually inspect the clamp arm and grippers for wear, looseness, or damage. Check the proper movement of the arm during the tool change cycle. Verify that the clamp and de-clamp actions operate smoothly without abnormal noise. Ensure that hydraulic or pneumatic pressure is adequate and confirm that the tool holder is securely clamped in the spindle after the tool change cycle.

Applications:
During a machining cycle, a component may require multiple operations such as drilling, milling, and tapping. The CNC program automatically commands the ATC to change tools sequentially from the tool magazine, allowing uninterrupted machining and

VMC में ऑटोमैटिक टूल चेंजर का परिचय: (Fig.7.2)
ऑटोमैटिक टूल चेंजर (ATC) CNC वर्टिकल मशीनिंग सेंटर (VMC) की एक महत्वपूर्ण इकाई है। यह मशीनिंग संचालन के दौरान बिना किसी मैनुअल हस्तक्षेप के कटिंग टूल को स्वतः बदलता है। ATC उत्पादकता को बढ़ाता है, मशीनिंग समय को कम करता है और निरंतर संचालन सुनिश्चित करता है। CNC मशीनिंग में ड्रिलिंग, मिलिंग, टैपिंग और बोरिंग जैसे कार्यों के लिए विभिन्न टूलों की आवश्यकता होती है। ATC प्रणाली CNC प्रोग्राम कमांड के आधार पर टूल मैगज़ीन से आवश्यक टूल का स्वतः चयन करके उसे बदलती है।

प्रकार:
VMC मशीनों में उपयोग किए जाने वाले ATC सिस्टम को टूल मैगज़ीन के डिज़ाइन और टूल बदलने की यांत्रिक व्यवस्था के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है।
अम्ब्रेला प्रकार ATC: टूलों को छाते के समान रेडियल रूप में व्यवस्थित किया जाता है। यह प्रकार कॉम्पैक्ट होता है और कम टूल वाली मशीनों के लिए उपयुक्त होता है।
ड्रम प्रकार ATC: टूलों को घूमने वाले ड्रम आकार के मैगज़ीन में व्यवस्थित किया जाता है। यह तेज टूल इंडेक्सिंग की अनुमति देता है और मध्यम क्षमता वाली मशीनों में उपयोग किया जाता है।
चेन प्रकार ATC: टूलों को चेन प्रकार के मैगज़ीन पर लगाया जाता है जो बड़ी संख्या में टूलों को संग्रहित कर सकता है। यह प्रणाली सामान्यतः उच्च क्षमता वाले CNC मशीनिंग सेंटर में उपयोग की जाती है।

संरचनात्मक विशेषताएँ:
ATC प्रणाली में टूल मैगज़ीन, क्लैम्प–डी-क्लैम्प आर्म, ग्रिपर तथा हाइड्रोलिक या न्यूमेटिक एक्ट्यूएटर होते हैं। टूल मैगज़ीन में अनेक कटिंग टूल संग्रहीत रहते हैं। क्लैम्प आर्म टूल होल्डर को सुरक्षित रूप से पकड़ता है और उसे स्पिंडल तथा टूल मैगज़ीन के बीच स्थानांतरित करता है। ग्रिपर ट्रांसफर प्रक्रिया के दौरान टूल होल्डर को मजबूती से पकड़कर रखते हैं। एक्ट्यूएटर टूल एक्सचेंज के लिए आर्म को घुमाने और चलाने हेतु आवश्यक बल प्रदान करते हैं।

प्रक्रिया: क्लैम्प–डी-क्लैम्प आर्म का सत्यापन:
मेंटेनेंस के दौरान मशीन को मेंटेनेंस या मैनुअल मोड में होना चाहिए। सबसे पहले क्लैम्प आर्म और ग्रिपर का घिसाव, ढीलापन या क्षति के लिए दृश्य निरीक्षण करें। टूल चेंज साइकिल के दौरान आर्म की सही गति की जाँच करें। यह सुनिश्चित करें कि क्लैम्प और डी-क्लैम्प क्रियाएँ बिना किसी असामान्य शोर के सुचारु रूप से कार्य कर रही हों। यह भी सुनिश्चित करें कि हाइड्रोलिक या न्यूमेटिक दबाव पर्याप्त है तथा टूल चेंज साइकिल के बाद टूल होल्डर स्पिंडल में सुरक्षित रूप से क्लैम्प हो गया है।

अनुप्रयोग:
एक मशीनिंग चक्र (machining cycle) के दौरान, एक घटक (component) को ड्रिलिंग, मिलिंग और टैपिंग जैसे कई ऑपरेशनों की आवश्यकता हो सकती है। CNC प्रोग्राम स्वचालित रूप से **ATC (ऑटोमैटिक टूल चेंजर)** को टूल मैगजीन से क्रमिक रूप से टूल बदलने का आदेश देता है, जिससे बिना किसी रुकावट के मशीनिंग

improving production efficiency in modern manufacturing industries.

संभव होती है और आधुनिक विनिर्माण उद्योगों में उत्पादन दक्षता में सुधार होता है।

7.3 Lubrication and Maintenance of Telescope Covers in CNC VMC | CNC VMC में टेलीस्कोप कवर का स्नेहन और अनुरक्षण

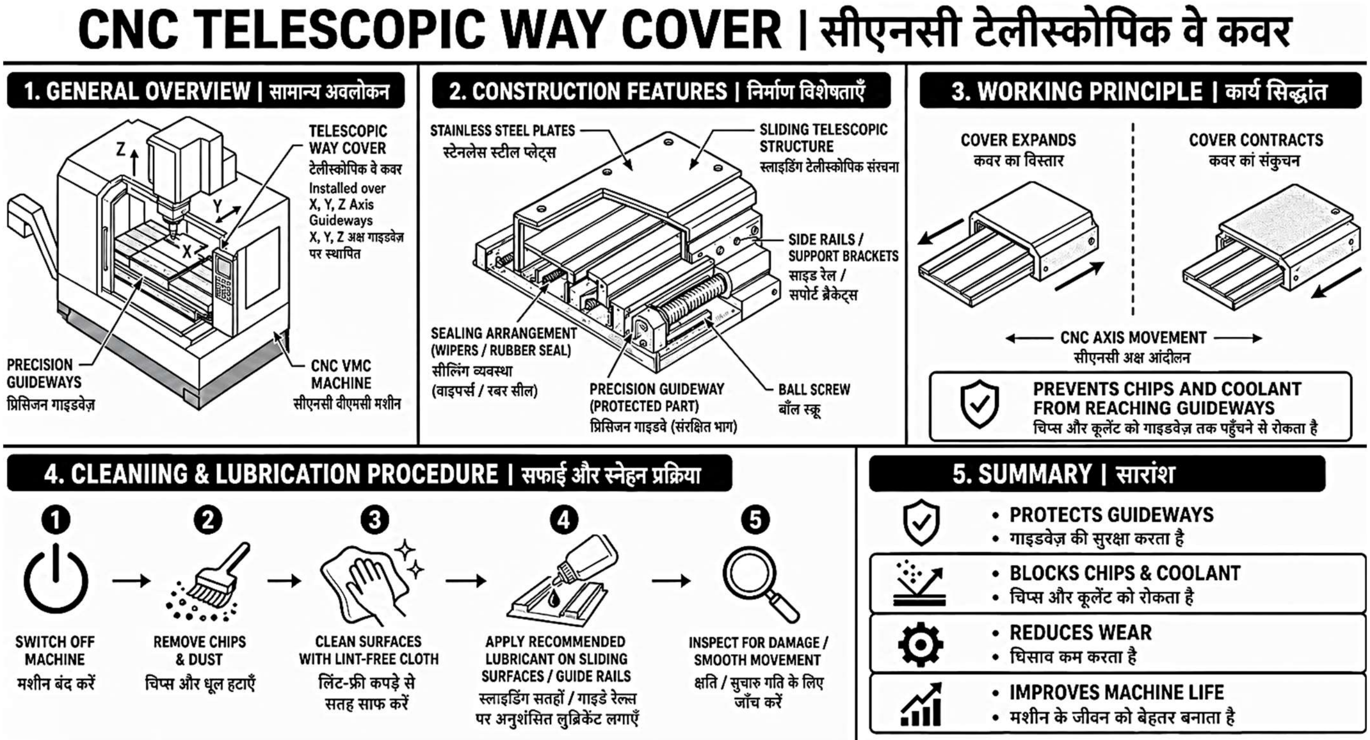


Fig. 7.3: CNC Telescopic Way Cover Construction and Maintenance | सीएनसी टेलीस्कोपिक वे कवर की संरचना और रखरखाव प्रक्रिया

Introduction to Telescope in CNC Machines: (Fig. 7.3)
A telescope cover, also called a telescopic way cover, is a protective device used in CNC Vertical Machining Centers (VMC). It is installed over the machine guideways to protect them from chips, dust, coolant, and other contaminants generated during machining operations. The telescopic cover moves along with the machine axis and ensures that the precision guideways remain clean and safe. Proper lubrication and maintenance of telescope covers are essential for smooth machine movement and long service life.

CNC मशीनों में टेलीस्कोप का परिचय: (Fig. 7.3)
टेलीस्कोप कवर, जिसे टेलीस्कोपिक वे कवर भी कहा जाता है, CNC वर्टिकल मशीनिंग सेंटर (VMC) में उपयोग किया जाने वाला एक सुरक्षात्मक उपकरण है। इसे मशीन के गाइडवे के ऊपर स्थापित किया जाता है ताकि उन्हें मशीनिंग संचालन के दौरान उत्पन्न होने वाले चिप्स, धूल, कूलेंट तथा अन्य अशुद्धियों से सुरक्षित रखा जा सके। टेलीस्कोपिक कवर मशीन के अक्ष के साथ चलता है और यह सुनिश्चित करता है कि सटीक गाइडवे स्वच्छ और सुरक्षित बने रहें। टेलीस्कोप कवर का उचित स्नेहन और अनुरक्षण मशीन की सुचारु गति और लंबी सेवा आयु के लिए आवश्यक है।

Constructional Features:
Telescope covers are generally made from stainless steel plates that provide high strength and corrosion resistance. These plates are arranged in a sliding telescopic structure so that they can expand and contract with the movement of the axis. Guide rails or supporting brackets help in smooth sliding of the plates. A sealing arrangement such as wipers or rubber seals is provided at the edges to prevent chips and coolant from entering the guideway area.

संरचनात्मक विशेषताएँ:
टेलीस्कोप कवर सामान्यत: स्टेनलेस स्टील प्लेटों से बनाए जाते हैं, जो उच्च मजबूती और जंग प्रतिरोध प्रदान करते हैं। इन प्लेटों को स्लाइडिंग टेलीस्कोपिक संरचना में व्यवस्थित किया जाता है ताकि वे अक्ष की गति के साथ फैल और सिकुड़ सकें। प्लेटों के सुचारु स्लाइडिंग के लिए गाइड रेल या सहायक ब्रैकेट का उपयोग किया जाता है। गाइडवे क्षेत्र में चिप्स और कूलेंट के प्रवेश को रोकने के लिए किनारों पर वाइपर या रबर सील जैसी सीलिंग व्यवस्था प्रदान की जाती है।

Working Principle:
During machine operation, the telescope cover

कार्य सिद्धांत:
मशीन संचालन के दौरान, टेलीस्कोप कवर CNC अक्ष की गति के

expands and contracts according to the movement of the CNC axis. When the table or spindle moves, the telescopic plates slide over each other while covering the guideways. This mechanism prevents metal chips, coolant, and dirt from reaching the precision guideways and ball screws, thereby maintaining accuracy and reducing wear.

अनुसार फैलता और सिकुड़ता है। जब टेबल या स्पिंडल चलता है, तो टेलीस्कोपिक प्लेटें एक-दूसरे के ऊपर स्लाइड करते हुए गाइडवे को ढकती रहती हैं। यह तंत्र धातु चिप्स, कूलेंट और धूल को सटीक गाइडवे तथा बॉल स्क्रू तक पहुँचने से रोकता है, जिससे सटीकता बनी रहती है और घिसाव कम होता है।

Procedure for Cleaning and Lubrication:
First switch off the machine and ensure safety. Remove chips and coolant deposits from the telescope cover using a soft brush or compressed air. Clean the surfaces using a lint-free cloth. Apply a thin layer of recommended lubrication oil on the sliding surfaces and guide rails of the telescopic plates. Check for any dents, misalignment, or obstruction in the plates and ensure smooth movement.

सफाई और स्नेहन की प्रक्रिया:
सबसे पहले मशीन को बंद करें और सुरक्षा सुनिश्चित करें। टेलीस्कोप कवर से चिप्स और कूलेंट के जमाव को नरम ब्रश या संपीडित वायु की सहायता से हटाएँ। सतहों को लिंट-मुक्त कपड़े से साफ करें। टेलीस्कोपिक प्लेटों की स्लाइडिंग सतहों और गाइड रेल पर अनुशंसित स्नेहन तेल की पतली परत लगाएँ। प्लेटों में किसी भी प्रकार की डेंट, असंतुलन या अवरोध की जाँच करें और सुचारु गति सुनिश्चित करें।

Merits:
Telescope covers protect guideways from chips and coolant, reduce wear, maintain machining accuracy, and increase the service life of CNC machine components.

लाभ:
टेलीस्कोप कवर गाइडवे को चिप्स और कूलेंट से सुरक्षित रखते हैं, घिसाव को कम करते हैं, मशीनिंग सटीकता बनाए रखते हैं और CNC मशीन के घटकों की सेवा आयु बढ़ाते हैं।

Applications:
Telescope covers are commonly used on the X-axis, Y-axis, and Z-axis guideways of CNC VMC machines to protect precision sliding surfaces during machining operations.

अनुप्रयोग:
टेलीस्कोप कवर सामान्यतः CNC VMC मशीनों के X-अक्ष, Y-अक्ष और Z-अक्ष के गाइडवे पर उपयोग किए जाते हैं, ताकि मशीनिंग संचालन के दौरान सटीक स्लाइडिंग सतहों की सुरक्षा की जा सके।

7.4 Spindle Belt Inspection, Tightening and Verification in CNC VMC | CNC VMC में स्पिंडल बेल्ट का निरीक्षण, कसाव एवं सत्यापन

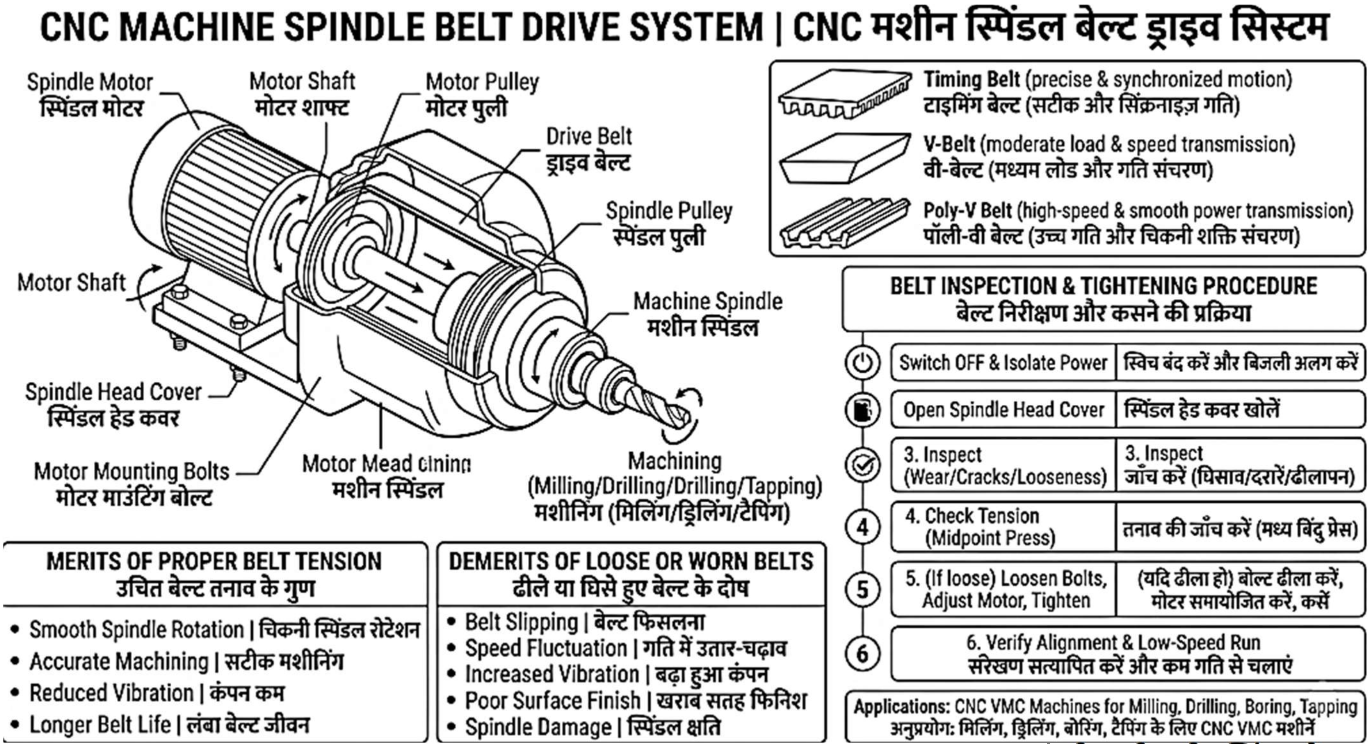


Fig. 7.4: CNC Machine Spindle Belt Drive System and Maintenance Procedure | सीएनसी मशीन स्पिंडल बेल्ट ड्राइव सिस्टम और रखरखाव प्रक्रिया

Introduction to Spindle Drive System in CNC Machines: (Fig.7.4)

The spindle drive system in a CNC Vertical Machining Centre (VMC) is responsible for transmitting power from the spindle motor to the machine spindle. This system enables the spindle to rotate at required speeds for machining operations such as drilling, milling, and tapping. The spindle belt drive system ensures smooth power transmission and stable spindle rotation, which is essential for maintaining machining accuracy and tool life. Proper inspection and maintenance of the spindle belt are important for efficient machine performance.

Types of Spindle Drive Belts:

Spindle drive belts used in CNC machines are commonly classified as:

• **Timing Belt** – Used for precise and synchronized motion.

• **V-Belt** – Widely used for moderate load and speed transmission.

• **Poly-V Belt** – Used for high-speed and smooth power transmission.

Constructional Features:

The spindle drive system consists of a spindle motor, motor pulley, spindle pulley, and belt drive arrangement. The motor pulley is mounted on the motor shaft, while the spindle pulley is connected to the machine spindle. A belt connects both pulleys and transmits rotational motion. The system is enclosed within the spindle head for protection and safety.

Working Principle:

When the spindle motor rotates, the motor pulley rotates and transfers motion to the spindle pulley through the belt. This transmission rotates the spindle at the required speed, allowing cutting tools to perform machining operations efficiently.

Procedure for Belt Inspection and Tightening:

First, switch OFF the machine and isolate the power supply. Open the spindle head cover. Inspect the belt for wear, cracks, or looseness. Check belt tension by pressing the belt at the midpoint between pulleys. If the belt is loose, loosen the motor mounting bolts, adjust the motor position to increase tension, and tighten the bolts. Finally, verify alignment and run the spindle at low speed for testing.

Applications:

Spindle belt drive systems are widely used in modern CNC VMC machines for transmitting power from the spindle motor to the spindle during milling, drilling, boring, and tapping operations.

CNC मशीनों में स्पिंडल ड्राइव सिस्टम का परिचय: (Fig.7.4)

CNC वर्टिकल मशीनिंग सेंटर (VMC) में स्पिंडल ड्राइव सिस्टम स्पिंडल मोटर से मशीन स्पिंडल तक शक्ति संचारित करने के लिए जिम्मेदार होता है। यह सिस्टम ड्रिलिंग, मिलिंग और टैपिंग जैसे मशीनिंग कार्यों के लिए स्पिंडल को आवश्यक गति पर घुमाने में सक्षम बनाता है। स्पिंडल बेल्ट ड्राइव सिस्टम शक्ति का सुचारु संचार और स्थिर स्पिंडल घूर्णन सुनिश्चित करता है, जो मशीनिंग की सटीकता और टूल लाइफ बनाए रखने के लिए आवश्यक है। मशीन के कुशल प्रदर्शन के लिए स्पिंडल बेल्ट का उचित निरीक्षण और रखरखाव महत्वपूर्ण है।

स्पिंडल ड्राइव बेल्ट के प्रकार:

CNC मशीनों में प्रयुक्त स्पिंडल ड्राइव बेल्ट सामान्यतः निम्न प्रकार की होती हैं:

• **टाइमिंग बेल्ट** – सटीक और समकालिक गति के लिए उपयोग की जाती है।

• **वी-बेल्ट** – मध्यम लोड और गति संचरण के लिए व्यापक रूप से उपयोग की जाती है।

• **पॉली-वी बेल्ट** – उच्च गति और सुचारु शक्ति संचरण के लिए उपयोग की जाती है।

संरचनात्मक विशेषताएँ:

स्पिंडल ड्राइव सिस्टम में स्पिंडल मोटर, मोटर पुली, स्पिंडल पुली और बेल्ट ड्राइव व्यवस्था शामिल होती है। मोटर पुली मोटर शाफ्ट पर लगी होती है, जबकि स्पिंडल पुली मशीन स्पिंडल से जुड़ी होती है। एक बेल्ट दोनों पुलियों को जोड़ती है और घूर्णन गति का संचार करती है। सुरक्षा और संरक्षण के लिए यह पूरा सिस्टम स्पिंडल हेड के भीतर बंद रहता है।

कार्य सिद्धांत:

जब स्पिंडल मोटर घूमती है, तो मोटर पुली भी घूमती है और बेल्ट के माध्यम से स्पिंडल पुली को गति प्रदान करती है। इस शक्ति संचरण से स्पिंडल आवश्यक गति पर घूमता है, जिससे कटिंग टूल्स मशीनिंग कार्यों को प्रभावी रूप से कर पाते हैं।

बेल्ट निरीक्षण और कसाव की प्रक्रिया:

सबसे पहले मशीन को OFF करें और विद्युत आपूर्ति को अलग करें। स्पिंडल हेड कवर खोलें। बेल्ट में घिसाव, दरार या ढीलापन की जाँच करें। पुलियों के बीच मध्य बिंदु पर बेल्ट को दबाकर उसका तनाव जाँचें। यदि बेल्ट ढीली हो, तो मोटर माउंटिंग बोल्ट ढीले करें, मोटर की स्थिति समायोजित करके बेल्ट का तनाव बढ़ाएँ और बोल्ट को पुनः कस दें। अंत में एलाइनमेंट की जाँच करें और परीक्षण के लिए स्पिंडल को कम गति पर चलाएँ।

अनुप्रयोग:

स्पिंडल बेल्ट ड्राइव सिस्टम आधुनिक CNC VMC मशीनों में स्पिंडल मोटर से स्पिंडल तक शक्ति संचारित करने के लिए मिलिंग, ड्रिलिंग, बोरिंग और टैपिंग कार्यों के दौरान व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है।

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न

Q1. What is the primary purpose of lubrication in a CNC VMC machine? / CNC VMC मशीन में लुब्रिकेशन का मुख्य उद्देश्य क्या है?
(a) Cooling the electrical cabinet / इलेक्ट्रिकल कैबिनेट को ठंडा करना
(b) Increasing spindle speed / स्पिंडल स्पीड बढ़ाना
(c) Reducing friction between moving parts / गतिशील भागों के बीच घर्षण को कम करना
(d) Enhancing software performance / सॉफ्टवेयर प्रदर्शन को बढ़ाना
Ans. c | Sol. : Lubrication reduces wear and tear by minimizing friction between components, which ensures smoother operation. / लुब्रिकेशन घर्षण को कम करके घटकों के बीच घिसावट को घटाता है, जिससे मशीन का संचालन सुचारू होता है।

Q2. Why is it important to monitor coolant levels in CNC VMC? / CNC VMC में कूलेंट स्तर की निगरानी क्यों आवश्यक है?
(a) To improve paint finish / पेंट फिनिश को बेहतर बनाने के लिए
(b) To ensure part accuracy / पार्ट की सटीकता सुनिश्चित करने के लिए
(c) To lubricate belts / बेल्ट को स्नेहित करने के लिए
(d) To maintain tool magazine / टूल मैगज़ीन बनाए रखने के लिए
Ans. b | Sol. : Coolant controls temperature and chip removal, ensuring dimensional accuracy. / कूलेंट तापमान और चिप को हटाने को नियंत्रित करता है, जिससे सटीकता बनी रहती है।

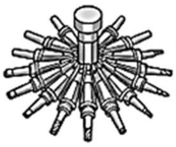
Q3. Which part is responsible for automatic lubrication in CNC VMC? / CNC VMC में स्वचालित लुब्रिकेशन के लिए कौन सा भाग जिम्मेदार होता है?
(a) Gear box / गियर बॉक्स
(b) Lubrication pump / लुब्रिकेशन पंप
(c) Control panel / कंट्रोल पैनल
(d) Ball screw / बॉल स्क्रू
Ans. b | Sol. : The lubrication pump supplies oil to moving components automatically. / लुब्रिकेशन पंप चलती हुई इकाइयों को अपने आप तेल देता है।

Q4. What should be checked if CNC machine stops suddenly during operation? / संचालन के दौरान CNC मशीन अचानक बंद हो जाए तो क्या जांचना चाहिए?
(a) Spindle taper size / स्पिंडल टेपर आकार
(b) Emergency stop button / इमरजेंसी स्टॉप बटन
(c) Lubrication oil type / लुब्रिकेशन ऑयल का प्रकार
(d) Tool path length / टूल पाथ लंबाई
Ans. b | Sol. : Accidental pressing of the emergency button can halt machine operation. / इमरजेंसी बटन के गलती से दब जाने से मशीन बंद हो सकती है।

Q5. What is the function of the spindle in a CNC VMC? / CNC VMC में स्पिंडल का कार्य क्या है?
(a) Controlling the display / डिस्प्ले को नियंत्रित करना
(b) Holding and rotating the cutting tool / कटिंग टूल को पकड़ना और घुमाना
(c) Storing programs / प्रोग्राम को संग्रहित करना
(d) Pumping coolant / कूलेंट पंप करना
Ans. b | Sol. : The spindle holds the tool and rotates it to cut material precisely. / स्पिंडल टूल को पकड़ता है और घुमाकर सामग्री की सटीक कटाई करता है।

Q6. What type of maintenance is done regularly, even if no issue is present? / वह कौन सा रखरखाव है जो नियमित रूप से बिना किसी समस्या के किया जाता है?
(a) Breakdown maintenance / ब्रेकडाउन मेंटेनेंस
(b) Predictive maintenance / प्रेडिक्टिव मेंटेनेंस
(c) Preventive maintenance / प्रिवेंटिव मेंटेनेंस
(d) Corrective maintenance / करेक्टिव मेंटेनेंस
Ans. c | Sol. : Preventive maintenance avoids future problems by routine checking. / प्रिवेंटिव मेंटेनेंस से नियमित जांच द्वारा भविष्य की समस्याएं रोकी जाती हैं।

Q7. In the given multi-tool turret system, what is the main advantage of having multiple tools arranged around the spindle? / दिए गए मल्टी-टूल टर्रेट सिस्टम में स्पिंडल के आसपास कई टूल रखने का मुख्य लाभ क्या है?



(a) To increase machine weight / मशीन का वजन बढ़ाना
(b) To enable quick tool changes and reduce machining time / तेज़ी से टूल बदलना और मशीनिंग समय कम करना
(c) To reduce cutting accuracy / कटिंग की सटीकता कम करना
(d) To stop spindle rotation / स्पिंडल का घूर्णन रोकना
Ans. b | Sol. : A multi-tool turret allows rapid indexing of tools, reducing idle time for tool changes and increasing productivity in CNC machining. / मल्टी-टूल टर्रेट से टूल को जल्दी बदला जा सकता है, जिससे समय की बचत होती है और उत्पादन क्षमता बढ़ती है।

Q8. What will happen if the lubrication system fails? / यदि लुब्रिकेशन सिस्टम असफल हो जाए तो क्या होगा?
(a) Tool changes will be faster / टूल चेंज तेज होगा
(b) Axis movements may seize / एक्सिस की गति रुक सकती है
(c) Program runs continuously / प्रोग्राम लगातार चलेगा
(d) Motor runs cooler / मोटर ठंडी चलेगी
Ans. b | Sol. : Without lubrication, friction increases and parts may jam. / बिना स्नेहन के घर्षण बढ़ जाता है जिससे पार्ट्स जाम हो सकते हैं।

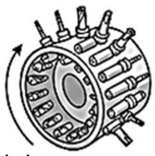
Q9. What happens if guideway is not lubricated? / यदि गाइडवे को स्नेहित न किया जाए तो क्या होगा?
(a) Tool life increases / टूल की उम्र बढ़ेगी
(b) Smooth movement increases / गति अधिक स्मूद होगी
(c) Machine may produce vibration / मशीन कंपन उत्पन्न कर सकती है
(d) Speed of machining increases / मशीनिंग की गति बढ़ेगी
Ans. c | Sol. : Lack of lubrication causes resistance and vibration. / स्नेहन न होने से घर्षण बढ़ता है और कंपन उत्पन्न होता है।

Q10. What component helps move the tool on X, Y, and Z axis? / X, Y, और Z अक्ष पर टूल को चलाने में कौन सा घटक मदद करता है?
(a) Chuck / चक
(b) Ball screw / बॉल स्क्रू
(c) Turret / टर्रेट
(d) Tool magazine / टूल मैगजीन
Ans. b | Sol. : Ball screws convert motor rotation into linear tool motion. / बॉल स्क्रू मोटर की गति को रेखीय गति में बदलते हैं।

Q11. Which system ensures proper clamping of the tool in the spindle? / स्पिंडल में टूल को सही ढंग से क्लैम्प करने की जिम्मेदारी किस सिस्टम की होती है?
(a) Pneumatic system / पन्यूमेटिक सिस्टम
(b) Hydraulic system / हाइड्रोलिक सिस्टम
(c) Lubrication system / लुब्रिकेशन सिस्टम
(d) Coolant system / कूलेंट सिस्टम
Ans. b | Sol. : The hydraulic system applies pressure to clamp or unclamp tools securely. / हाइड्रोलिक सिस्टम दबाव देकर टूल को मजबूती से क्लैम्प या अनक्लैम्प करता है।

Q12. Which key function should be verified during emergency stop switch inspection? / इमरजेंसी स्टॉप स्विच की जांच के दौरान किस प्रमुख कार्य को सत्यापित किया जाना चाहिए?
(a) Software installation / सॉफ़्टवेयर इंस्टॉलेशन
(b) Restart function / रीस्टार्ट फंक्शन
(c) Power disconnection / पावर डिस्कनेक्शन
(d) Program skipping / प्रोग्राम स्किपिंग
Ans. c | Sol. : Emergency switches must instantly cut power to ensure safety. / इमरजेंसी स्विच को तुरंत पावर काटना चाहिए ताकि सुरक्षा बनी रहे।

Q13. In the given rotating tool turret system, why is indexing (rotation) of the turret required during machining? / दिए गए घूमने वाले टूल टर्रेट सिस्टम में मशीनिंग के दौरान टर्रेट का इंडेक्सिंग (घुमाना) क्यों आवश्यक है?



(a) To increase machine vibration / मशीन का कंपन बढ़ाने के लिए
(b) To reduce spindle speed / स्पिंडल की गति कम करने के लिए
(c) To bring the required tool into working position quickly / आवश्यक टूल को जल्दी कार्य स्थिति में लाने के लिए
(d) To stop machining process / मशीनिंग प्रक्रिया रोकने के लिए
Ans. c |Sol. : Turret indexing rotates the tool holder to select the required tool quickly, reducing downtime and improving machining efficiency. / टर्रेट इंडेक्सिंग टूल होल्डर को घुमाकर आवश्यक टूल को जल्दी चुनने में मदद करती है, जिससे समय की बचत होती है और दक्षता बढ़ती है।

Q14. What should be checked before starting the CNC VMC for the day? / दिन की शुरुआत में CNC VMC चालू करने से पहले क्या जांचना चाहिए?
(a) Tool sharpness / टूल की धार
(b) Coolant level, air pressure, and lubrication / शीतलक स्तर, वायुदाब, और स्नेहन
(c) Operator shift timing / ऑपरेटर की शिफ्ट टाइमिंग
(d) Workpiece hardness / वर्कपीस की कठोरता
Ans. b | Sol. : These systems ensure safe and efficient machine startup. / ये सिस्टम सुरक्षित और प्रभावी मशीन स्टार्ट सुनिश्चित करते हैं।

Q15. What is the purpose of a limit switch in CNC machines? / CNC मशीनों में लिमिट स्विच का उद्देश्य क्या है?
(a) To control spindle speed / स्पिंडल स्पीड नियंत्रित करने के लिए
(b) To stop axis travel at the maximum limit / अधिकतम सीमा पर अक्ष की गति रोकने के लिए
(c) To increase feed rate / फीड दर बढ़ाने के लिए
(d) To switch off lubrication / स्नेहन बंद करने के लिए
Ans. b | Sol. : Limit switches prevent mechanical collision and ensure safety. / लिमिट स्विच यांत्रिक टकराव से बचाते हैं और सुरक्षा सुनिश्चित करते हैं।

Q16. What is the most common cause of a "servo alarm"? / "सर्वो अलार्म" का सबसे सामान्य कारण क्या है?
(a) Tool change error / टूल बदलने में त्रुटि
(b) Axis overload or drive fault / एक्सिस का ओवरलोड या ड्राइव में खराबी
(c) Low coolant / शीतलक की कमी
(d) Door open / दरवाजा खुला होना
Ans. b | Sol. : Servo alarms protect components from overcurrent or malfunction. / सर्वो अलार्म ओवरकरंट या खराबी से घटकों की सुरक्षा करता है।

Q17. What is the primary reason for checking oil level in lubrication system daily? / स्नेहन प्रणाली में प्रतिदिन तेल का स्तर जांचने का मुख्य कारण क्या है?
(a) To prevent coolant leakage / शीतलक रिसाव रोकने के लिए
(b) To ensure smooth movement of mechanical parts / यांत्रिक भागों की स्मूद मूवमेंट सुनिश्चित करने के लिए
(c) To reduce power consumption / बिजली की खपत कम करने के लिए
(d) To increase spindle speed / स्पिंडल स्पीड बढ़ाने के लिए
Ans. b | Sol. : Adequate lubrication prevents wear and tear during machine operations. / पर्याप्त स्नेहन मशीन संचालन के दौरान घिसाव और टूट-फूट को रोकता है।

Q18. What problem can occur due to coolant filter clogging? / शीतलक फ़िल्टर के जाम होने से कौन-सी समस्या हो सकती है?
(a) Excess tool wear / अधिक टूल घिसाव
(b) Reduced coolant flow / शीतलक प्रवाह में कमी
(c) Overheating of tool and workpiece / टूल और वर्कपीस का अधिक गर्म होना
(d) All of the above / उपरोक्त सभी
Ans. d | Sol. : Filter clogging affects cooling efficiency and tool life. / फ़िल्टर का जाम होना ठंडा करने की क्षमता और टूल के जीवन को प्रभावित करता है।

Q19. Which parameter must be reset after encoder replacement? / एन्कोडर बदलने के बाद कौन-सा पैरामीटर रीसेट करना आवश्यक होता है?

(a) Spindle taper / स्पिंडल टेपर
(b) Axis zero or reference position / अक्ष शून्य या संदर्भ स्थिति
(c) Coolant delay / शीतलक देरी
(d) Lubrication timer / स्नेहन टाइमर
Ans. b | Sol. : Encoders track axis position, so zeroing is essential after replacement. / एन्कोडर अक्ष की स्थिति को ट्रैक करता है, इसलिए बदलने के बाद ज़ीरोिंग ज़रूरी है।

Q20. What should be inspected if axis position is consistently incorrect? / यदि अक्ष की स्थिति बार-बार गलत हो रही है तो क्या जांचना चाहिए?
(a) Coolant level / शीतलक स्तर
(b) Axis encoder or feedback cable / अक्ष एन्कोडर या फीडबैक केबल
(c) Tool length offset / टूल की लंबाई ऑफसेट
(d) Lubrication pressure / स्नेहन दबाव
Ans. b | Sol. : Faulty encoder feedback can lead to positioning errors. / खराब एन्कोडर फीडबैक से पोजिशनिंग में त्रुटि हो सकती है।

Q21. What can be the effect of over-tightening the tool in the spindle? / स्पिंडल में टूल को ज़्यादा कसने से क्या प्रभाव हो सकता है?
(a) Better grip / बेहतर पकड़
(b) Damage to spindle taper or drawbar / स्पिंडल टेपर या ड्रॉबार को नुकसान
(c) Reduced vibration / कंपन में कमी
(d) Faster tool change / तेज टूल परिवर्तन
Ans. b | Sol. : Excess force can damage internal holding mechanisms. / अधिक बल से आंतरिक होल्डिंग प्रणाली को नुकसान पहुंच सकता है।

Q22. What is the effect of poor lubrication on ball screws? / बॉल स्क्रू पर खराब स्नेहन का क्या प्रभाव होता है?
(a) Increased accuracy / सटीकता में वृद्धि
(b) Higher noise, friction, and wear / अधिक शोर, घर्षण और घिसाव
(c) Better cooling / बेहतर शीतलन
(d) Reduced power consumption / बिजली की खपत में कमी
Ans. b | Sol. : Lack of lubrication leads to rapid wear and mechanical issues. / स्नेहन की कमी से तेज घिसाव और यांत्रिक समस्याएँ होती हैं।

Q23. Which component holds and rotates the tool in CNC VMC? / CNC VMC में कौन-सा घटक टूल को पकड़ता और घुमाता है?
(a) Chuck / चक
(b) Spindle / स्पिंडल
(c) Tailstock / टेलस्टॉक
(d) Encoder / एन्कोडर
Ans. b | Sol. : Spindle is the rotating unit that drives the cutting tool. / स्पिंडल वह घूर्णन इकाई है जो कटिंग टूल को चलाती है।

Q24. What should be done if the CNC screen shows "Emergency Stop"? / यदि CNC स्क्रीन पर "इमरजेंसी स्टॉप" दिखे तो क्या करना चाहिए?
(a) Turn off the main switch / मुख्य स्विच बंद करें
(b) Identify and release the emergency button / इमरजेंसी बटन को पहचानें और रिलीज करें
(c) Clean the spindle / स्पिंडल साफ करें
(d) Replace the program / प्रोग्राम बदलें
Ans. b | Sol. : Emergency stop must be released to restart machine operation. / मशीन को पुनः चालू करने के लिए इमरजेंसी स्टॉप को रिलीज करना आवश्यक है।

Q25. What is the correct action when tool life reaches its limit? / जब टूल का जीवन समाप्त हो जाए तो क्या करना चाहिए?
(a) Continue machining / मशीनिंग जारी रखें
(b) Use MDI mode / MDI मोड का उपयोग करें
(c) Replace the tool with a fresh one / टूल को नए से बदलें
(d) Reduce feed rate / फीड रेट कम करें
Ans. c | Sol. : Using worn tools affects finish and increases the risk of breakage. / घिसे टूल फिनिश को खराब करते हैं और टूटने का जोखिम बढ़ाते हैं।

Q26. In the given chain-type tool system, what is the main advantage of using such an arrangement in CNC machines? / दिए गए चेन-टाइप टूल सिस्टम का CNC मशीनों में मुख्य लाभ क्या है?

(a) To increase manual effort / मैन्युअल कार्य बढ़ाने के लिए
(b) To reduce machine accuracy / मशीन की सटीकता कम करना
(c) To store multiple tools and enable automatic tool change / कई टूल को स्टोर करना और ऑटोमैटिक टूल चेंज सक्षम करना
(d) To stop spindle rotation / स्पिंडल का घूर्णन रोकना
Ans. c | Sol. : Chain-type tool systems are used in automatic tool changers (ATC) to store multiple tools and quickly select the required one, improving productivity and reducing downtime. / चेन-टाइप टूल सिस्टम ऑटोमैटिक टूल चेंजर (ATC) में उपयोग होता है, जिससे कई टूल स्टोर किए जाते हैं और आवश्यकता अनुसार जल्दी बदले जा सकते हैं, जिससे उत्पादन बढ़ता है।

Q27. Which component should be cleaned regularly to prevent overheating of VMC control panel? / VMC कंट्रोल पैनल के अधिक गर्म होने से बचने के लिए किस भाग की नियमित सफाई होनी चाहिए?
(a) Spindle motor / स्पिंडल मोटर
(b) Lubrication tank / लुब्रिकेशन टैंक
(c) Control panel air filter / कंट्रोल पैनल एयर फिल्टर
(d) Chuck jaws / चक के जबड़े
Ans. c | Sol. : Dusty air filters block ventilation and cause the panel to overheat. / गंदे एयर फिल्टर वेंटिलेशन को रोकते हैं जिससे पैनल गर्म हो जाता है।

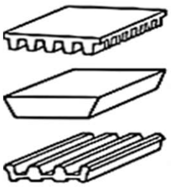
Q28. Why is it necessary to check coolant level during routine checks? / नियमित जांच के दौरान कूलैंट स्तर की जांच क्यों जरूरी होती है?
(a) To increase RPM / RPM बढ़ाने के लिए
(b) To prevent tool overheating / टूल को अधिक गर्म होने से रोकने के लिए

(c) To decrease machine load / मशीन लोड घटाने के लिए
(d) To adjust part size / पार्ट साइज समायोजित करने के लिए
Ans. b | Sol. : Coolant absorbs heat generated during cutting and protects the tool. / कटिंग के दौरान उत्पन्न गर्मी को कूलैंट अवशोषित करता है और टूल की सुरक्षा करता है।

Q29. What is the immediate action if hydraulic pressure is low in the VMC? / यदि VMC में हाइड्रॉलिक दबाव कम हो तो तुरंत क्या करना चाहिए?
(a) Adjust X-axis position / X-अक्ष की पोजीशन समायोजित करें
(b) Restart spindle / स्पिंडल को रीस्टार्ट करें
(c) Check hydraulic oil level and refill / हाइड्रॉलिक तेल का स्तर जांचें और भरें
(d) Replace the control unit / कंट्रोल यूनिट बदलें
Ans. c | Sol. : Low pressure may be caused by insufficient oil or pump failure. / कम दबाव अपर्याप्त तेल या पंप की खराबी के कारण हो सकता है।

Q30. What is the purpose of checking way covers during routine maintenance? / नियमित रखरखाव के दौरान वे कवर (way covers) की जांच का उद्देश्य क्या है?
(a) To increase axis speed / एक्सिस की गति बढ़ाने के लिए
(b) To maintain safety and protect guideways / सुरक्षा बनाए रखने और गाइडवे की रक्षा के लिए
(c) To reduce power consumption / बिजली की खपत घटाने के लिए
(d) To avoid overheating / अधिक गर्मी से बचने के लिए
Ans. b | Sol. : Damaged or stuck covers can let chips damage the guideways. / क्षतिग्रस्त वे कवर चिप्स को गाइडवे को नुकसान पहुंचाने देते हैं।

Q31. In the given image showing different guideway shapes, what is the main purpose of these guideways in machine tools? / दिए गए चित्र में दिखाए गए विभिन्न गाइडवे का मशीन टूल में मुख्य उद्देश्य क्या है?



(a) To increase machine temperature / मशीन का तापमान बढ़ाना
(b) To guide and support precise linear movement of machine parts / मशीन के भागों की सटीक रैखिक गति को मार्गदर्शन और समर्थन देना
(c) To reduce electrical supply / विद्युत आपूर्ति कम करना
(d) To store coolant / कूलेंट संग्रहित करना
Ans. b | Sol. : Guideways ensure smooth, accurate, and controlled linear motion of machine components like table and carriage, which is essential for precision machining. / गाइडवे मशीन के भागों (जैसे टेबल और कैरिज) की चिकनी और सटीक रैखिक गति सुनिश्चित करते हैं, जो सटीक मशीनिंग के लिए आवश्यक है।

Q32. What tool is used to check backlash on a VMC axis? / VMC एक्सिस में बैकलैश जांचने के लिए कौन-सा टूल प्रयोग किया जाता है?
(a) Hammer / हथौड़ा
(b) Vernier caliper / वर्नियर कैलिपर
(c) Dial indicator / डायल इंडिकेटर
(d) Feeler gauge / फीलर गेज
Ans. c | Sol. : Dial indicators measure small positional shifts to detect backlash. / डायल इंडिकेटर छोटे मूवमेंट मापकर बैकलैश का पता लगाते हैं।

Q33. What could be the cause if the CNC machine frequently stops with "Emergency Stop" signal? / यदि CNC मशीन बार-बार "इमरजेंसी स्टॉप" सिग्नल के साथ रुकती है, तो इसका संभावित कारण क्या हो सकता है?
(a) Excessive lubrication / अत्यधिक लुब्रिकेशन
(b) Faulty emergency switch or loose wiring / खराब इमरजेंसी स्विच या ढीली वायरिंग
(c) Program error / प्रोग्राम त्रुटि
(d) High RPM setting / उच्च RPM सेटिंग
Ans. b | Sol. : Loose circuits trigger false emergency signals. / ढीली वायरिंग फॉल्स इमरजेंसी सिग्नल पैदा कर सकती है।

Q34. Why is it necessary to drain and refill hydraulic oil periodically? / हाइड्रॉलिक तेल को समय-समय पर निकालकर दोबारा भरना क्यों आवश्यक है?
(a) To reduce energy use / ऊर्जा उपयोग घटाने के लिए
(b) To ensure smooth tool clamping / स्मूद टूल क्लैम्पिंग सुनिश्चित करने के लिए
(c) To change machine color / मशीन का रंग बदलने के लिए
(d) To balance spindle weight / स्पिंडल वजन संतुलित करने के लिए
Ans. b | Sol. : Dirty oil loses viscosity and affects hydraulic performance. / गंदा तेल अपनी चिपचिपाहट खो देता है और हाइड्रॉलिक प्रदर्शन पर असर डालता है।

Q35. If chips are not being removed properly from the cutting area, what should be done? / यदि कटिंग एरिया से चिप्स ठीक से नहीं हट रही हों तो क्या करना चाहिए?
(a) Increase spindle speed / स्पिंडल स्पीड बढ़ाएं
(b) Check chip conveyor and coolant flow / चिप कन्वेयर और कूलैंट फ्लो की जांच करें
(c) Adjust tool angle / टूल एंगल को समायोजित करें
(d) Use manual feed / मैनुअल फीड का प्रयोग करें
Ans. b | Sol. : Blocked or faulty chip conveyor or weak coolant flow reduces chip evacuation. / चिप कन्वेयर में रुकावट या कूलैंट फ्लो कम होने से चिप्स नहीं हटती हैं।

Q36. If the VMC tool changer is stuck mid-cycle, what should be checked first? / यदि VMC टूल चेंजर चक्र के बीच में अटक जाए, तो सबसे पहले क्या जांचना चाहिए?
(a) Coolant pH level / कूलैंट का पीएच स्तर
(b) Air pressure supply / एयर प्रेशर सप्लाई
(c) Feed rate setting / फीड रेट सेटिंग
(d) Tool offset / टूल ऑफसेट
Ans. b | Sol. : Automatic tool changers require sufficient pneumatic pressure to operate correctly. / ऑटोमैटिक टूल चेंजर को सही तरह से काम करने के लिए पर्याप्त हवा के दबाव की जरूरत होती है।

Q37. What should be checked if the CNC machine vibrates excessively during machining? / यदि CNC मशीन मशीनिंग के दौरान अत्यधिक कंपन करती है, तो क्या जांचना चाहिए?
(a) Tool clamping and work holding / टूल क्लैम्पिंग और वर्क होल्डिंग

(b) Fan speed / फैन स्पीड
(c) Display brightness / डिस्प्ले ब्राइटनेस
(d) Lubrication oil brand / लुब्रिकेशन ऑयल का ब्रांड
Ans. a | Sol. : Loose tools or parts cause imbalance and vibration. / ढीले टूल या वर्कपीस असंतुलन और कंपन उत्पन्न करते हैं।

Q38. If the screen shows "Overtravel Alarm", what should be done? / यदि स्क्रीन पर "ओवरट्रैवल अलार्म" दिखे तो क्या करना चाहिए?
(a) Increase feed rate / फीड रेट बढ़ाएं
(b) Reset the machine and re-home the axis / मशीन को रीसेट करें और एक्सिस को होम करें
(c) Change spindle direction / स्पिंडल दिशा बदलें
(d) Refill coolant / कूलैंट भरें
Ans. b | Sol. : Overtravel occurs when axis exceeds its set limit; homing resets position. / ओवरट्रैवल तब होता है जब एक्सिस अपनी सीमा पार कर जाती है, होमिंग से स्थिति रीसेट होती है।

Q39. What does an unusual noise from the spindle during operation most likely indicate in a CNC VMC? / CNC VMC संचालन के दौरान स्पिंडल से असामान्य आवाज़ आना सबसे अधिक किस बात का संकेत देता है?
(a) Correct spindle alignment / सही स्पिंडल संरेखण
(b) Tool wear / टूल का घिसना
(c) Coolant overflow / कूलेंट का बहाव
(d) Loose bearing or spindle damage / ढीला बियरिंग या स्पिंडल क्षति
Ans. d | Sol. : Unusual noise usually indicates mechanical issues like worn-out bearings or internal spindle faults. / असामान्य आवाज़ आमतौर पर यांत्रिक समस्याओं जैसे घिसे हुए बियरिंग या आंतरिक स्पिंडल दोष को दर्शाती है।

Q40. If the CNC VMC shows “Servo Alarm: Overload,” what is the first troubleshooting step? / यदि CNC VMC “सर्वो अलार्म: ओवरलोड” दिखाता है, तो पहला ट्रबलशूटिंग कदम क्या होगा?
(a) Replace servo motor / सर्वो मोटर बदलना
(b) Increase lubrication / स्नेहन बढ़ाना
(c) Check for axis jamming or abnormal resistance / एक्सिस जाम या असामान्य प्रतिरोध की जांच करना
(d) Reset the machine / मशीन को रीसेट करना
Ans. c | Sol. : Overload alarms often result from axis mechanical blockage or friction, which must be checked first. / ओवरलोड अलार्म आमतौर पर यांत्रिक जाम या घर्षण के कारण होते हैं, जिन्हें पहले जांचना चाहिए।

Q41. What is the function of backlash compensation in VMC maintenance? / VMC रखरखाव में बैकलैश क्षतिपूर्ति का कार्य क्या है?
(a) To prevent overheating / अधिक गर्मी से बचाव
(b) To correct mechanical play in lead screw movements / लीड स्क्रू मूवमेंट में यांत्रिक खेल को सुधारने के लिए
(c) To increase spindle speed / स्पिंडल गति बढ़ाने के लिए
(d) To replace servo motor / सर्वो मोटर बदलने के लिए
Ans. b | Sol. : Backlash causes positioning errors; compensation electronically corrects this mechanical gap. / बैकलैश से पोजिशनिंग में त्रुटियाँ होती हैं; क्षतिपूर्ति इस यांत्रिक गैप को इलेक्ट्रॉनिक रूप से सुधारती है।

Q42. What does frequent emergency stop triggering during machining indicate? / मशीनिंग के दौरान बार-बार इमरजेंसी स्टॉप का सक्रिय होना किस बात का संकेत देता है?
(a) Operator error / ऑपरेटर की गलती
(b) Software update needed / सॉफ़्टवेयर अपडेट की आवश्यकता
(c) Underlying mechanical or sensor fault / अंतर्निहित यांत्रिक या सेंसर दोष
(d) Program completion / प्रोग्राम समाप्ति
Ans. c | Sol. : Frequent emergency stops suggest underlying safety issues or sensor malfunctions that must be inspected. / बार-बार इमरजेंसी स्टॉप होना सुरक्षा समस्याओं या सेंसर खराबी को दर्शाता है जिसे तुरंत जांचना चाहिए।

Q43. What is the purpose of checking drawbar force in a CNC VMC spindle? / CNC VMC स्पिंडल में ड्रॉबार फोर्स की जांच करने का उद्देश्य क्या है?
(a) To measure spindle length / स्पिंडल की लंबाई मापने के लिए
(b) To prevent coolant leakage / कूलेंट रिसाव रोकने के लिए
(c) To ensure proper tool holding and avoid tool slippage / सही टूल होल्डिंग सुनिश्चित करने और टूल स्लिपेज से बचने के लिए
(d) To improve tool path accuracy / टूल पाथ की सटीकता सुधारने के लिए
Ans. c | Sol. : Weak drawbar force leads to loose tool holding, causing vibration or tool fall. / कम ड्रॉबार फोर्स से टूल ढीला हो सकता है, जिससे कंपन या टूल गिरने की संभावना होती है।

Q44. How can loose slideway bolts affect machine performance? / ढीले स्लाइडवे बोल्ट मशीन की कार्यक्षमता को कैसे प्रभावित करते हैं?
(a) Improves tool life / टूल की आयु में सुधार
(b) Reduces power consumption / पावर खपत कम करता है
(c) Causes vibration and poor surface finish / कंपन और खराब सतह फिनिश उत्पन्न करता है
(d) Enhances spindle RPM / स्पिंडल RPM बढ़ाता है
Ans. c | Sol. : Loose bolts reduce rigidity, allowing vibration during cuts and poor dimensional control. / ढीले बोल्ट मशीन की कठोरता को कम कर देते हैं, जिससे कटिंग के दौरान कंपन और खराब फिनिश होती है।

Q45. What could be the result of neglecting chip conveyor maintenance in a CNC VMC? / यदि CNC VMC में चिप कन्वेयर का रखरखाव नहीं किया जाए तो क्या परिणाम हो सकता है?
(a) Spindle torque increases / स्पिंडल टॉर्क बढ़ता है
(b) Coolant leaks / कूलेंट रिसता है
(c) Chips accumulate and jam the conveyor system / चिप्स जमा होकर कन्वेयर सिस्टम को जाम कर देते हैं
(d) Lubrication pressure drops / स्नेहन दबाव कम हो जाता है
Ans. c | Sol. : Blocked chip conveyors lead to overflow, machine alarms, or forced shutdown. / अवरुद्ध चिप कन्वेयर से चिप्स ओवरफ्लो हो सकते हैं, जिससे मशीन अलार्म या बंद हो सकती है।

Q46. Why is spindle warm-up cycle recommended before daily operation in VMC? / VMC में दैनिक संचालन से पहले स्पिंडल वॉर्म-अप साइकिल की सिफारिश क्यों की जाती है?

(a) To reduce noise / शोर को कम करने के लिए
(b) To calibrate tool offset / टूल ऑफसेट कैलिब्रेट करने के लिए
(c) To ensure thermal expansion is controlled before load / लोड से पहले तापीय विस्तार को नियंत्रित करने के लिए
(d) To increase lubrication flow / स्नेहन प्रवाह बढ़ाने के लिए
Ans. c | Sol. : Warm-up reduces thermal shock by gradually bringing spindle to operating temperature. / वॉर्म-अप स्पिंडल को धीरे-धीरे संचालन तापमान तक लाकर तापीय झटके को कम करता है।

Q47. What is the likely effect of improper lubrication on VMC linear guideways? / VMC के लीनियर गाइडवे पर अनुचित स्नेहन का संभावित प्रभाव क्या हो सकता है?
(a) Smoother axis movement / एक्सिस मूवमेंट स्मूद होती है
(b) Reduced wear / घिसाव कम होता है
(c) Increased friction and stick-slip motion / घर्षण और स्टिक-स्लिप मूवमेंट में वृद्धि
(d) Higher spindle speed / स्पिंडल स्पीड बढ़ जाती है
Ans. c | Sol. : Poor lubrication increases metal-to-metal contact, resulting in jerky and uneven axis movement. / खराब स्नेहन धातु से धातु संपर्क को बढ़ाता है, जिससे एक्सिस की गति झटकेदार और असमान हो जाती है।

Q48. Which preventive measure helps avoid coolant contamination in a VMC? / VMC में कूलेंट संदूषण से बचने के लिए कौन-सी निवारक क्रिया सहायक होती है?
(a) Using thinner coolant / पतला कूलेंट उपयोग करना
(b) Keeping coolant tank covered and regularly filtered / कूलेंट टैंक को ढंककर रखना और नियमित रूप से फिल्टर करना
(c) Reducing pump speed / पंप की गति कम करना
(d) Adding more oil / अधिक तेल डालना
Ans. b | Sol. : Covering the tank and filtering removes dirt and avoids bacterial buildup in coolant. / टैंक को ढंककर और फिल्टर करने से गंदगी दूर होती है और कूलेंट में बैक्टीरिया नहीं बनते।

Q49. If axis movement is jerky during travel, what maintenance issue might be the cause? / यदि एक्सिस की गति में झटके आ रहे हों, तो कौन-सी मेंटेनेंस समस्या कारण हो सकती है?
(a) Loose belts / ढीले बेल्ट
(b) Damaged ball screws or insufficient lubrication / क्षतिग्रस्त बॉल स्क्रू या अपर्याप्त स्नेहन
(c) Low spindle speed / कम स्पिंडल गति
(d) Incorrect G-code / गलत G-कोड
Ans. b | Sol. : Jerky axis motion is often due to mechanical resistance or friction from damaged guides or lack of lubrication. / एक्सिस की झटकेदार गति आमतौर पर क्षतिग्रस्त गाइड या स्नेहन की कमी से होने वाले यांत्रिक घर्षण के कारण होती है।

Q50. What safety feature prevents machine startup during maintenance? / मेंटेनेंस के दौरान मशीन स्टार्ट होने से कौन-सी सुरक्षा विशेषता रोकती है?
(a) Emergency light / आपातकालीन लाइट
(b) Maintenance timer / मेंटेनेंस टाइमर
(c) Interlock system and lockout procedure / इंटरलॉक सिस्टम और लॉकआउट प्रक्रिया
(d) Coolant drain / कूलेंट ड्रेन
Ans. c | Sol. : Interlocks and lockout tags prevent accidental startup, protecting technicians from injury. / इंटरलॉक और लॉकआउट टैग मशीन को अनजाने में स्टार्ट होने से रोकते हैं और तकनीशियनों की सुरक्षा करते हैं।

Q51. Which CNC axis generally moves vertically in a VMC? / VMC में कौन सा CNC एक्सिस आमतौर पर ऊर्ध्व दिशा में चलता है?
(a) X-axis / एक्स एक्सिस
(b) Y-axis / वाई एक्सिस
(c) Z-axis / ज़ेड एक्सिस
(d) A-axis / ए एक्सिस
Ans. c | Sol. : In VMCs, the Z-axis moves up and down. / VMC में Z-axis ऊपर और नीचे की ओर चलता है।

Q52. Which of the following can cause a tool not to clamp in the spindle? / इनमें से कौन सा कारण है जिससे टूल स्पिंडल में क्लैम्प नहीं होता?
(a) Low hydraulic pressure / कम हाइड्रोलिक दबाव
(b) High RPM / अधिक RPM
(c) Coolant overflow / कूलेंट ओवरफ्लो
(d) Tool too short / बहुत छोटा टूल
Ans. a | Sol. : Inadequate hydraulic pressure fails to activate clamping mechanism. / अपर्याप्त हाइड्रोलिक दबाव क्लैम्पिंग मैकेनिज़्म को सक्रिय नहीं कर पाता।

Q53. Why should compressed air be filtered before use in CNC? / CNC में उपयोग से पहले संपीड़ित वायु को फ़िल्टर क्यों किया जाना चाहिए?
(a) To reduce spindle noise / स्पिंडल शोर कम करने के लिए
(b) To remove moisture and particles / नमी और कणों को हटाने के लिए
(c) To increase air pressure / वायुदाब बढ़ाने के लिए
(d) To clean the control panel / कंट्रोल पैनल को साफ करने के लिए
Ans. b | Sol. : Moisture and dirt in air lines can damage pneumatic components. / वायु लाइनों में नमी और गंदगी न्यूमैटिक घटकों को नुकसान पहुँचा सकती है।

Q54. If lubrication alarm is triggered, what could be the possible cause? / यदि लुब्रिकेशन अलार्म ट्रिगर हो जाए, तो संभावित कारण क्या हो सकता है?
(a) Coolant tank full / कूलेंट टैंक पूरा है
(b) Air filter clogged / एयर फिल्टर बंद है
(c) Low oil in lubrication system / लुब्रिकेशन सिस्टम में तेल कम है
(d) Servo motor failure / सर्वो मोटर फेल है
Ans. c | Sol. : The lubrication system alarm activates when oil drops below minimum level. / जब लुब्रिकेशन का तेल न्यूनतम स्तर से नीचे हो जाए, तो अलार्म सक्रिय हो जाता है।

Liked this sample? Get the complete book with all modules, MCQs, and practice questions.

How to Purchase This Book

Click the Link or **Scan the QR** code below to get the complete book at a special discount. Order directly from Publication Website: https://teachtoindia.com/product/cnc-machining-technician-second-year/

Browse All ITI Trade Books at Special Discounted Prices

View the full collection at: https://teachtoindia.com/iti-books/

Also available on Flipkart, Amazon, and Meesho.

Trusted by ITI Students, Trainees, and Instructors Across India.

For any queries related to our books or institutional purchases, please contact us:

WhatsApp/Mobile: +91 9084496877
Email: teachtoindia1@gmail.com
Website: www.teachtoindia.com