



কম্পিউন্সি বেজড লার্নিং ম্যাটেরিয়ালস (সিবিএলএম)

মেশিন সপ প্র্যাকটিস

লেভেল-৩

মডিউল : মিলিং মেশিন অপারেশন পারফর্ম করন

(Module: Performing Milling Machine Operation)

কোড: CBLM-OU-LE-MSP-MMO-03-L3-BN-V1



জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ
প্রধানমন্ত্রীর কার্যালয়,
গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার

কপিরাইট

জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ,

প্রধানমন্ত্রীর কার্যালয়।

১১-১২ তলা, বিনিয়োগ ভবন

ই-৬/বি, আগারগাঁও, শের-ই-বাংলা নগর, ঢাকা-১২০৭

ইমেইল: ec@nsda.gov.bd

ওয়েবসাইট: www.nstda.gov.bd

ন্যাশনাল স্কিলস পোর্টাল: <http://skillsportal.gov.bd>

এই কম্পিটেন্সি বেজড লার্নিং ম্যাটেরিয়ালটির (সিবিএলএম) স্বত্ত্ব জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ (এনএসডিএ) এর নিকট সংরক্ষিত। এনএসডিএ-এর যথাযথ অনুমোদন ব্যতীত অন্য কেউ বা অন্য কোন পক্ষ এ সিবিএলএমটির কোন রকম পরিবর্তন বা পরিমার্জন করতে পারবে না।

এই সিবিএলএমটি এনএসডিএ কর্তৃক **মেশিন সপ প্র্যাকটিস লেভেল - ৩** অকুপেশনের কম্পিটেন্সি স্ট্যান্ডার্ড ও কারিকুলামের ভিত্তিতে প্রণয়ন করা হয়েছে। এতে মেশিন সপ প্র্যাকটিস লেভেল - ৩ স্ট্যান্ডার্ডটি বাস্তবায়নের জন্য প্রয়োজনীয় তথ্য সন্নিবেশিত হয়েছে। এটি প্রশিক্ষার্থী, প্রশিক্ষকদের জন্য গুরুত্বপূর্ণ সহায়ক ডকুমেন্ট।

এ ডকুমেন্টটি সংশ্লিষ্ট খাতের একাডেমিয়া, কারিকুলাম স্পেশালিষ্ট, বিশেষজ্ঞ প্রশিক্ষক ও পেশাজীবীর সহায়তায় এনএসডিএ কর্তৃক প্রণয়ন করা হয়েছে।

এনএসডিএ স্বীকৃত দেশের সকল সরকারি-বেসরকারি-এনজিও প্রশিক্ষণ প্রতিষ্ঠানে মেশিন সপ প্র্যাকটিস লেভেল - ৩ কোর্সের দক্ষতা ভিত্তিক প্রশিক্ষণ বাস্তবায়নের জন্য এ সিবিএলএমটি ব্যবহার করতে পারবে।

সক্ষমতাভিত্তিক শিখন উপকরন ব্যবহার নির্দেশিকা

এই মডিউলে প্রশিক্ষণ উপকরন ও প্রশিক্ষণ কার্যক্রম সম্পর্কে বলা হয়েছে। এই কার্যক্রমগুলো প্রশিক্ষণার্থীকে সম্পন্ন করতে হবে। মেশিন সপ প্র্যাকটিস লেভেল-৩ এর অন্যতম ইউনিট হচ্ছে মিলিং মেশিন অপারেশন পারফর্ম করা। এই মডিউল সফলভাবে শেষ করুনলে আপনি মিলিং মেশিন অপারেশনের জন্য প্রস্তুত হতে পারবেন, মিলিং অপারেশন সম্পন্ন করতে পারবেন, ইন্ডেক্স হেড এবং রোটোরি টেবিল ব্যবহার করে ইন্ডেক্সিং অপারেশন সম্পাদন করতে পারবেন, মিলিং মেশিনে গিয়ার-কাটিং অপারেশন সম্পাদন করতে পারবেন, টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার, যত্ন এবং সংরক্ষণ করতে পারবেন। একজন দক্ষ কর্মীর জন্য যে প্রয়োজনীয় জ্ঞান ও ইতিবাচক মনোভাব প্রয়োজন তা এই মডিউলে অন্তর্ভুক্ত রয়েছে।

এই মডিউলে বর্ণিত শিখনফল অর্জনের জন্য আপনাকে ধারাবাহিকভাবে শিক্ষা কার্যক্রম সম্পন্ন করতে হবে। এইসব কার্যক্রম একটি নির্দিষ্ট শ্রেণীকক্ষে বা অন্যত্র সম্পন্ন করা যেতে পারে। বর্ণিত শিখনফল তথা জ্ঞান ও দক্ষতা অর্জনের জন্য এসব কার্যক্রমের পাশাপাশি সংশ্লিষ্ট অনুশীলন ও সম্পন্ন করতে হবে।

শিখন কার্যক্রমের ধারা জানার জন্য "শিখন কার্যক্রম" অংশটি অনুসরণ করুন। ধারাবাহিকভাবে জানার জন্য সূচিপত্র, তথ্যপত্র, কার্যক্রম পত্র, শিখন কার্যক্রম, শিখনফল এবং উত্তরপত্রে পৃষ্ঠা নম্বর ব্যবহার করা হয়েছে। নির্দিষ্ট পাঠের সাথে সঠিক সহায়ক উপাদান সম্পর্কে জানার জন্যে শিখন কার্যক্রম অংশটি দেখতে হবে। এই শিখন কার্যক্রম অংশ আপনার সক্ষমতা অর্জন অনুশীলনের রোডম্যাপ হিসাবে কাজ করে।

তথ্যপত্রটি পড়ুন। এতে কার্যক্রম সম্পর্কে সঠিক ধারণা এবং সুনির্দিষ্টভাবে কাজ করার ধারণা পাওয়া যাবে। 'তথ্যপত্রটি' পড়া শেষ করে 'সেলফ চেক শীট' এ উল্লিখিত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। শিখন গাইডের তথ্যপত্রটি অনুসরণ করে 'সেলফ চেক শিট' সমাপ্ত করুন। 'সেলফ চেক' শীটে দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর সঠিক হয়েছে কি না তা জানার জন্য 'উত্তর পত্র' দেখুন।

জব শীটে নির্দেশিত ধাপ অনুসরণ করে যাবতীয় কার্য সম্পাদন করুন। এখানেই আপনি নতুন সক্ষমতা অর্জনের পথে আপনার নতুন জ্ঞান কাজে লাগাতে পারবেন।

এই মডিউল অনুযায়ী কাজ করার সময় নিরাপত্তা বিষয়টি সম্পর্কে সচেতন থাকবেন। কোনো প্রশ্ন থাকলে ফ্যাসিলিটেরকে প্রশ্ন করতে সংকোচ করুন না।

এই শিখন গাইডে নির্দেশিত সকল কাজ শেষ করার পর অর্জিত সক্ষমতা মূল্যায়ন করে নিশ্চিত হবেন যে, আপনি পরবর্তী মূল্যায়নের জন্য কতটুকু উপযুক্ত। প্রয়োজনীয় সব সক্ষমতা অর্জন হয়েছে কিনা তা জানার জন্য মডিউলের শেষে সক্ষমতা মান এর একটি চেকলিস্ট দেওয়া হয়েছে। এই তথ্যটি কেবলমাত্র আপনার নিজের জন্য।

----- তারিখে অনুষ্ঠিত ----- কর্তৃপক্ষ সভায় অনুমোদিত।

সূচিপত্র

কপিরাইট	২
সক্ষমতাভিত্তিক শিখন উপকরন ব্যবহার নির্দেশিকা.....	৪
মডিউল কন্টেন্ট	৩
শিখনফল -১: মিলিং মেশিন অপারেশনের জন্য প্রস্তুত করতে পারবে	৫
শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) -১ : মিলিং মেশিন অপারেশনের জন্য প্রস্তুত করা.....	৭
ইনফরমেশন শিট (Information Sheet): ১.১ মিলিং মেশিন অপারেশনের জন্য প্রস্তুত করা	৮
সেলফ চেক (Self Check)- ১: মিলিং মেশিন অপারেশনের জন্য প্রস্তুত করা	২০
উত্তরপত্র (Answer Key)-১: মিলিং মেশিন অপারেশনের জন্য প্রস্তুত করা	২১
জবশীট ১.১: স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী একটি মিলিং মেশিন ভাইসে একটি ওয়ার্কপিস আটকানো.....	২৩
স্পেসিফিকেশন শীট ১.১: স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী একটি মিলিং মেশিন ভাইসে একটি ওয়ার্কপিস আটকানো.....	২৫
জব-শিট (Job Sheet)-১.২: মিলিং মেশিনে ব্যবহৃত বিভিন্ন মিলিং কাটার চিহ্নিত করা	২৬
স্পেসিফিকেশন শিট ১.২: মিলিং মেশিনে ব্যবহৃত বিভিন্ন মিলিং কাটার চিহ্নিত করুন	২৯
শিখনফল - ২: মিলিং অপারেশন সম্পন্ন করতে পারবে.....	৩১
শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) - ২: মিলিং অপারেশন সম্পন্ন করা	৩২
ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) ২: মিলিং অপারেশন সম্পন্ন করা.....	৩৩
সেলফ চেক (Self Check) – ২: মিলিং অপারেশন সম্পন্ন করা	৪২
উত্তরপত্র (Answer key) ২: মিলিং অপারেশন সম্পন্ন করা	৪৩
জব শীট ২.১: স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী একটি মিলিং মেশিন স্পিন্ডলে এন্ড মিল কাটার সেটআপ করা	৪৫
স্পেসিফিকেশন ২.১ স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী একটি মিলিং মেশিন স্পিন্ডলে এন্ড মিল কাটার সেটআপ করুন।	৪৬
জব শীট ২.২ হরাইজন্টাল মিলিং মেশিনে কনকেভ মিলিং করার দক্ষতা অর্জন.....	৪৭
স্পেসিফিকেশন শীট ২.২ : হরাইজন্টাল মিলিং মেশিনে কনকেভ মিলিং করার দক্ষতা অর্জন.....	৪৯
শিখনফল ৩: ইনডেক্স হেড এবং রোটোরি টেবিল ব্যবহার করে ইন্ডেক্সিং অপারেশন সম্পাদন করতে পারবে	৫১
শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities)-৩ : ইনডেক্স হেড এবং রোটোরি টেবিল ব্যবহার করে ইন্ডেক্সিং অপারেশন সম্পাদন করা.....	৫৩
ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) ৩: ইনডেক্স হেড এবং রোটোরি টেবিল ব্যবহার করে ইন্ডেক্সিং অপারেশন সম্পাদন করা	৫৪
সেলফ চেক (Self Check)- ৩: ইনডেক্স হেড এবং রোটোরি টেবিল ব্যবহার করে ইন্ডেক্সিং অপারেশন সম্পাদন করা	৬৬
উত্তরপত্র (Answer Key)-৩: ইনডেক্স হেড এবং রোটোরি টেবিল ব্যবহার করে ইন্ডেক্সিং অপারেশন সম্পাদন করা.....	৬৭
জব শীট ৩.১ : স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী মিলিং মেশিনে ইনডেক্সিং হেড এবং টেলস্টক সেট আপ করুন।	৬৯
স্পেসিফিকেশন শীট ৩.১ : স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী মিলিং মেশিনে ইনডেক্সিং হেড এবং টেলস্টক সেট আপ করুন।	৭০
শিখনফল - ৪: মিলিং মেশিনে গিয়ার-কাটিং অপারেশন সম্পাদন করতে পারবে	৭১
শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) -৪ : মিলিং মেশিনে গিয়ার-কাটিং অপারেশন সম্পাদন করা	৭৩
ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) ৪: মিলিং মেশিনে গিয়ার-কাটিং অপারেশন সম্পাদন করা	৭৪
সেলফ চেক (Self Check)- ৪: মিলিং মেশিনে গিয়ার-কাটিং অপারেশন সম্পাদন করা.....	৮৩
উত্তরপত্র (Answer Key)-৪: মিলিং মেশিনে গিয়ার-কাটিং অপারেশন সম্পাদন করা.....	৮৪
জব-শীট ৪.১: ডাইরেক্ট ইন্ডেক্সিং ব্যবহার করে ২ মডিউলের ২৪ দাতের স্পার গিয়ার তৈরীর দক্ষতা অর্জন।	৮৬
স্পেসিফিকেশন শিট - ৪.১: ডাইরেক্ট ইন্ডেক্সিং ব্যবহার করে ২ মডিউলের ২৪ দাতের স্পার গিয়ার তৈরীর দক্ষতা অর্জন।	৮৮
জবশীট ৪.২ : স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী হেলিকাল গিয়ার তৈরির করা।	৮৯
স্পেসিফিকেশন শীট ৪.২ : স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী হেলিকাল গিয়ার তৈরির করা।	৯১
শিখনফল - ৫: টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার, যত্ন এবং সংরক্ষণ করতে পারবে.....	৯৩
শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) -৫ : টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার, যত্ন এবং সংরক্ষণ করা.....	৯৪
ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) ৫: টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার, যত্ন এবং সংরক্ষণ করা	৯৫
সেলফ চেক (Self Check)- ৫: টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার, যত্ন এবং সংরক্ষণ করা	১০০
উত্তরপত্র (Answer Key)-৫: টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার, যত্ন এবং সংরক্ষণ করা	১০১

জব-শিট (Job Sheet)-৫.১: টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার, যত্ন এবং সংরক্ষণ করা.....	১০২
স্পেসিফিকেশন শীট ৫.১ টুলস ইকুইপমেন্ট সেটারে সংরক্ষণ করন.....	১০৩
দক্ষতা পর্যালোচনা (Review of Competency)	১০৪

মডিউল কন্টেন্ট

ইউ ও সি শিরোনাম: মিলিং মেশিন অপারেশন পারফর্ম করা।

ইউ ও সি কোড:

মডিউল শিরোনাম: মিলিং মেশিন অপারেশন পারফর্ম করন।

মডিউলের বর্ণনা: এই মডিউলটিতে মিলিং মেশিন অপারেশন পারফর্মের মৌলিক ধারণা ব্যাখ্যা করার জন্য প্রয়োজনীয় জ্ঞান, দক্ষতা ও আচরণ (কেএসএ) সম্পর্কে অবহিত করা হয়েছে। এতে ব্যবহৃত মিলিং মেশিন অপারেশনের জন্য প্রস্তুত প্রস্তুত হওয়া, মিলিং অপারেশন সম্পন্ন করা, ইনডেক্স হেড এবং রোটোরি টেবিল ব্যবহার করে ইন্ডেক্সিং অপারেশন সম্পাদন করা, মিলিং মেশিনে গিয়ার-কাটিং অপারেশন সম্পাদন করা, এবং টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার, যত্ন এবং সংরক্ষণ করার প্রয়োজনীয় দক্ষতাসমূহ অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে।

নমিনাল সময়: ৫০ ঘন্টা।

শিখনফল: এই মডিউলটি সম্পন্ন করার পর প্রশিক্ষার্থীরা নিম্ন বর্ণিত কাজ গুলো করতে পারবেন।

১. মিলিং মেশিন অপারেশনের জন্য প্রস্তুত করতে পারবে
২. মিলিং অপারেশন সম্পন্ন করতে পারবে
৩. ইনডেক্স হেড এবং রোটোরি টেবিল ব্যবহার করে ইন্ডেক্সিং অপারেশন সম্পাদন করতে পারবে
৪. মিলিং মেশিনে গিয়ার-কাটিং অপারেশন সম্পাদন করতে পারবে
৫. টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার, যত্ন এবং সংরক্ষণ করতে পারবে

অ্যাসেসমেন্ট ক্রাইটেরিয়া:

১. নিরাপদ কাজের অনুশীলন মেনটেইন এবং কাজের জন্য প্রয়োজনীয় ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক ইকুইপমেন্ট (PPE) পরিধান করতে সক্ষম হয়েছে;
২. মিলিং অপারেশনের জন্য উপযুক্ত ধরনের মিলিং মেশিন নির্বাচন করতে সক্ষম হয়েছে;
৩. মেশিন ম্যানুয়ালের নির্দেশনা অনুসারে মেশিনটি লুব্রিকেট, হ্যান্ডেল এবং ব্যবহার করতে সক্ষম হয়েছে;
৪. অপারেশনের রিকোয়ারমেন্ট অনুযায়ী মিলিং এক্সেসরিজ এবং অ্যাটাচমেন্ট ব্যবহার করতে সক্ষম হয়েছে;
৫. জব রিকোয়ারমেন্ট অনুযায়ী প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়াল এবং মিলিং কাটার নির্বাচন করতে সক্ষম হয়েছে;
৬. প্রস্তুতকারকের নির্দেশ অনুসারে কাটিং ফ্লুইড ব্যবহার করতে সক্ষম হয়েছে;
৭. ওয়ার্ক রিকোয়ারমেন্ট অনুসারে মিলিং মেশিনের অপারেটিং প্যারামিটারগুলি চিহ্নিত করতে সক্ষম হয়েছে
৮. জব স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী কম্পোনেন্ট তৈরি করার জন্য ড্রইং ইন্টারপ্রেট করতে সক্ষম হয়েছে;
৯. জব রিকোয়ারমেন্ট অনুযায়ী মেশিনের কর্মক্ষমতা পরীক্ষা করতে সক্ষম হয়েছে;
১০. ওয়ার্ক পিস এবং মিলিং কাটিং টুলের অতিরিক্ত গরম হওয়া প্রতিরোধ করতে কুল্যান্ট প্রয়োগ করতে সক্ষম হয়েছে ;
১১. মিলিং কাটার ব্যবহার করে ড্রিংয়ের স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী মিলিং অপারেশন সম্পন্ন করতে সক্ষম হয়েছে;
১২. যথাযথ কৌশল, মেজারিং টুল এবং ইকুইপমেন্ট ব্যবহার করে স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী প্রস্তুতকৃত জব পরীক্ষা/পরিমাপ করতে সক্ষম হয়েছে;
১৩. ইন্ডেক্সিং মেথডের প্রকারভেদ চিহ্নিত এবং নির্ধারিত ইন্ডেক্সিং সূত্র অনুযায়ী হিসাব করতে সক্ষম হয়েছে;
১৪. ইনডেক্স হেড এবং প্লেট নির্বাচন, সংগ্রহ এবং পরীক্ষা করতে সক্ষম হয়েছে;
১৫. ইনডেক্স হেডের বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত, চেক, এবং টেস্ট করতে সক্ষম হয়েছে ;

১৬. ম্যানুয়ালের নির্দেশ অনুসারে ইনডেক্স হেডকে মিলিং মেশিনে সেট করতে সক্ষম হয়েছে ;
১৭. জব রিকোয়ারমেন্ট ও স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী বিভিন্ন ইন্ডেক্সিং পদ্ধতি সম্পন্ন করতে সক্ষম হয়েছে ;
১৮. স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী মিলিং কাজ করার জন্য অপারেশনের সিকোয়েন্স নির্ধারণ করতে সক্ষম হয়েছে;
১৯. যথাযথ কৌশল, মেজারিং টুল এবং ইকুইপমেন্ট ব্যবহার করে স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী প্রস্তুতকৃত জব পরীক্ষা/পরিমাপ করতে সক্ষম হয়েছে ;
২০. বিভিন্ন গিয়ার কাটিং মিলিং অপারেশন করতে ড্রয়িং এবং স্পেসিফিকেশন ইন্টারপ্রেট করতে সক্ষম হয়েছে;
২১. জব রিকোয়ারমেন্ট অনুযায়ী মেশিনের কর্মক্ষমতা পরীক্ষা করতে সক্ষম হয়েছে;
২২. অপারেশনের রিকোয়ারমেন্ট অনুযায়ী টুলস্, ইকুইপমেন্ট, ম্যাটেরিয়াল, এবং কাটিং ফ্লুইড ব্যবহার করতে সক্ষম হয়েছে ;
২৩. স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী মিলিং মেশিনে গিয়ার কাটিংয়ের কাজ করার জন্য অপারেশনের সিকোয়েন্স নির্ধারণ করতে সক্ষম হয়েছে;
২৪. বিভিন্ন ধরনের গিয়ারের জন্য গিয়ার টিথ নোমেনকালচার ও ফর্মুলা নির্বাচন করতে সক্ষম হয়েছে;
২৫. জব রিকোয়ারমেন্ট অনুযায়ী বিভিন্ন ধরনের গিয়ার কাটিং অপারেশন করতে সক্ষম হয়েছে;
২৬. যথাযথ কৌশল, মেজারিং টুল এবং ইকুইপমেন্ট ব্যবহার করে স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী প্রস্তুতকৃত জব পরীক্ষা/পরিমাপ করতে সক্ষম হয়েছে;
২৭. ওয়ার্কপ্লেন রিকোয়ারমেন্ট অনুযায়ী কর্মক্ষেত্র, টুলস্, ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং রক্ষণাবেক্ষণ করতে সক্ষম হয়েছে;
২৮. ওয়ার্কপ্লেন রিকোয়ারমেন্ট অনুযায়ী প্রিভেন্টিভ মেইনটেন্যান্স সিডিউল তৈরী করতে সক্ষম হয়েছে;
২৯. বর্জ্য পদার্থ সঠিক জায়গায় নিষ্কাশন করতে সক্ষম হয়েছে ;
৩০. কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি অনুসারে টুলস্, ইকুইপমেন্ট এবং তৈরীকৃত পণ্যগুলি নিরাপদে সংরক্ষণ করতে সক্ষম হয়েছে।

শিখনফল -১: মিলিং মেশিন অপারেশনের জন্য প্রস্তুত করতে পারবে

<p>অ্যাসেসমেন্ট মানদণ্ড</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১. নিরাপদ কাজের অনুশীলন মেনটেইন এবং কাজের জন্য প্রয়োজনীয় ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক ইকুইপমেন্ট (PPE) পরিধান করতে সক্ষম হয়েছে ২. নিরাপদ কাজের অনুশীলন মেনটেইন এবং কাজের জন্য প্রয়োজনীয় ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক ইকুইপমেন্ট (PPE) পরিধান করতে সক্ষম হয়েছে ৩. মিলিং অপারেশনের জন্য উপযুক্ত ধরনের মিলিং মেশিন নির্বাচন করতে সক্ষম হয়েছে ৪. মেশিন ম্যানুয়ালের নির্দেশনা অনুসারে মেশিনটি লুব্রিকেট, হ্যান্ডেল এবং ব্যবহার করতে সক্ষম হয়েছে ৫. অপারেশনের রিকোয়ারমেন্ট অনুযায়ী মিলিং এক্সেসরিজ এবং অ্যাটাচমেন্ট ব্যবহার করতে সক্ষম হয়েছে ৬. জব রিকোয়ারমেন্ট অনুযায়ী প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়াল এবং মিলিং কাটার নির্বাচন করতে সক্ষম হয়েছে ৭. প্রস্তুতকারকের নির্দেশ অনুসারে কাটিং ফ্লুইড ব্যবহার করতে সক্ষম হয়েছে ৮. ওয়ার্ক রিকোয়ারমেন্ট অনুসারে মিলিং মেশিনের অপারেটিং প্যারামিটারগুলি চিহ্নিত করতে সক্ষম হয়েছে
<p>শর্ত ও রিসোর্স</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১. প্রকৃত কর্মক্ষেত্রে অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ ২. সিবিএলএম ৩. হ্যান্ডআউটস ৪. ল্যাপটপ ৫. মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর ৬. কাগজ, কলম, পেন্সিল, ইরেজার ৭. ইন্টারনেট সুবিধা ৮. হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার ৯. অডিও ভিডিও ভিভাইস ১০. প্রয়োজনীয় টুলস এন্ড ইকুইপমেন্ট ১১. প্রয়োজনীয় পিপিই
<p>বিষয়বস্তু</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১. কাজের জন্য প্রয়োজনীয় ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক ইকুইপমেন্ট (PPE) ২. মিলিং মেশিন ধরন ও কাজের জন্য নির্বাচন ৩. মেশিনটি লুব্রিকেশন, হ্যান্ডেল এবং ব্যবহার করা ৪. মিলিং এক্সেসরিজ এবং মিলিং অ্যাটাচমেন্টস ৫. মিলিং কাটার ৬. কাটিং ফ্লুইড ও এর ব্যবহার ৭. মিলিং মেশিনের অপারেটিং প্যারামিটার
<p>জব/টাস্ক/অ্যাক্টিভিটি</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১. অপারেশনের রিকোয়ারমেন্ট অনুযায়ী মিলিং এক্সেসরিজ এবং অ্যাটাচমেন্ট চিহ্নিত করুন ২. জব রিকোয়ারমেন্ট অনুযায়ী প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়াল এবং মিলিং কাটার চিহ্নিত ও সংগ্রহ করুন ৩. মেশিন ম্যানুয়ালের নির্দেশনা অনুসারে মেশিনটির প্রাথমিক রক্ষণাবেক্ষণ করুন

<p>প্রশিক্ষণ পদ্ধতি</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১. আলোচনা (Discussion) ২. উপস্থাপন (Presentation) ৩. প্রদর্শন (Demonstration) ৪. নির্দেশিত অনুশীলন (Guided Practice) ৫. স্বতন্ত্র অনুশীলন (Individual Practice) ৬. প্রজেক্ট ওয়ার্ক (Project Work) ৭. সমস্যা সমাধান (Problem Solving) ৮. মাথাখাটানো (Brainstorming)
<p>অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১. লিখিত অভীক্ষা (Written Test) ২. প্রদর্শন (Demonstration) ৩. মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning) ৪. পোর্টফলিও (Portfolio)

শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) -১ : মিলিং মেশিন অপারেশনের জন্য প্রস্তুত করা

এই শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে শিখনফলে অন্তর্ভুক্ত বিষয়বস্তু এবং পারফরম্যান্স ক্রাইটেরিয়া অর্জনের জন্য নিম্নলিখিত কার্যক্রমগুলো পর্যায়ক্রমে সম্পাদন করুন। কার্যক্রমগুলোর জন্য বর্ণিত রিসোর্সসমূহ ব্যবহার করুন।

শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)
১. এই মডিউলটির ব্যবহার নির্দেশিকা অনুসরণ করতে হবে।	১. নির্দেশনা পড়ুন।
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ১ : মিলিং মেশিন অপারেশন জন্য প্রস্তুত করা।
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেলফ-চেক শিট ১ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। উত্তরপত্র ১ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করুন।
৪. জব/টাস্ক শিট ও স্পেসিফিকেশন শিট অনুযায়ী জব সম্পাদন করুন।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শিট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করুন জবশীট ১.১: স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী একটি মিলিং মেশিন ভাইসে একটি ওয়ার্কপিস আটকানো স্পেসিফিকেশন শীট ১.১: স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী একটি মিলিং মেশিন ভাইসে একটি ওয়ার্কপিস আটকানো জব-শিট ১.২: মিলিং মেশিনে ব্যবহৃত বিভিন্ন মিলিং কাটার চিহ্নিত করা জব-শিট ১.২: মিলিং মেশিনে ব্যবহৃত বিভিন্ন মিলিং কাটার চিহ্নিত করা






ইনফরমেশন শিট (Information Sheet): ১.১ মিলিং মেশিন অপারেশনের জন্য প্রস্তুত করা

শিখন উদ্দেশ্য (Learning Objective): এই ইনফরমেশন শীট পড়ে শিক্ষার্থীগণ-

- ১.১ কাজের জন্য প্রয়োজনীয় ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক ইকুইপমেন্ট (PPE) ব্যবহার পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে;
- ১.২ মিলিং মেশিন ধরন ও কাজের জন্য নির্বাচন পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে;
- ১.৩ মেশিনটি লুব্রিকেশন, হ্যান্ডেল এবং ব্যবহার পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে;
- ১.৪ মিলিং এক্সেসরিজ এবং মিলিং অ্যাটাচমেন্টস ব্যবহার পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে;
- ১.৫ মিলিং কাটার ব্যবহার পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে;
- ১.৬ কাটিং ফ্লুইড ও এর ব্যবহার পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে;
- ১.৭ মিলিং মেশিনের অপারেটিং প্যারামিটার পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে।

১.১ কাজের জন্য প্রয়োজনীয় ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক ইকুইপমেন্ট (PPE)

PPE এর ব্যবহার

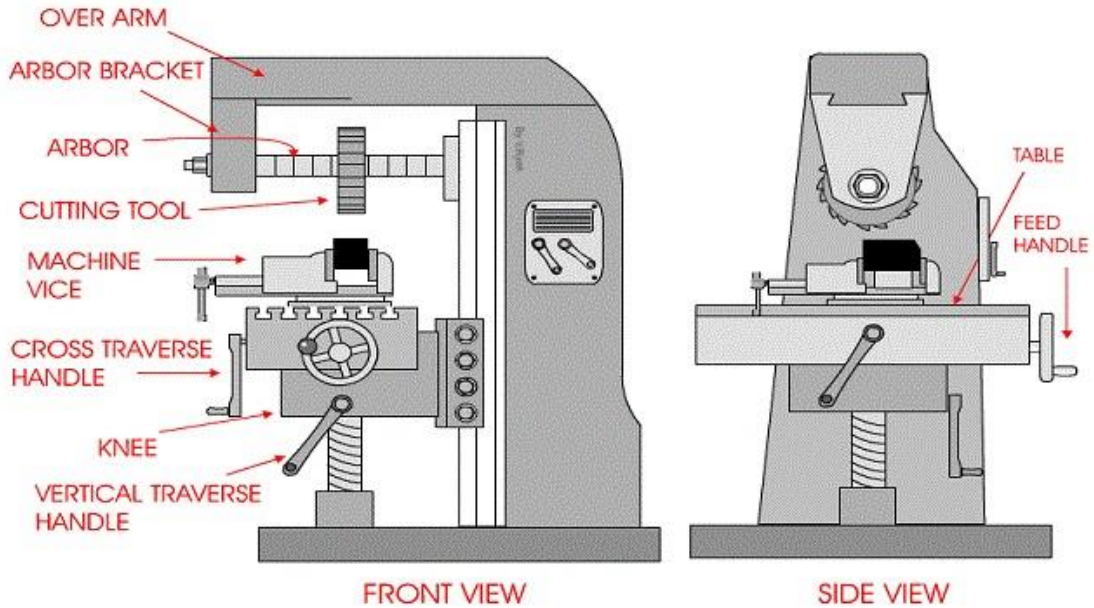
<p>সেফটি হেলমেটস্</p> <p>এটি এক ধরনের শক্ত হেলমেট/টুপি যা কর্মক্ষেত্রে পরিধান করা হয় এটি কোনো পড়ন্ত বস্তু দ্বারা মাথাকে আঘাত থেকে রক্ষা করে।</p>	
	<p>চোখ সুরক্ষাকারী বস্তু/গগলস্/সেফটি গ্লাসেস</p> <p>গগলস্ এক ধরনের প্রতিরক্ষামূলক চশমা যা চোখকে সুরক্ষা প্রদান করে।</p>
<p>কানের প্ল্যাগ/কানের মাস্ক</p> <p>একটি ইয়ার/কানের প্ল্যাগ/মাস্ক ব্যবহারকারীর কানের সুরক্ষার জন্য ব্যবহার করা হয় (যেমন-উচ্চ শব্দ, পানির অনুপ্রবেশ, ধূলা অথবা অতিরিক্ত বাতাস)।</p>	
	<p>ডাস্ট মাস্ক/ধূলা মাস্ক</p> <p>কর্মক্ষেত্রে ডাস্ট/ধূলা থেকে রক্ষা পেতে ডাস্ট মাস্ক/ধূলা মাস্ক ব্যবহারের প্রয়োজনীয়তা অত্যাৱশ্যক।</p>
<p>সুরক্ষা কাপড়(সামগ্রিক)/এপ্রোন</p> <p>কর্মক্ষেত্রে আঘাত থেকে শরীরকে রক্ষা করার জন্য এপ্রোন ডিজাইন করা হয়েছে।</p>	

	<p>সেফটি ভেস্ট</p> <p>এটি একটি রিফলেক্টিভ সেফটি ইকুইপমেন্ট যা একজন কর্মীকে দৃশ্যমান রাখুনতে ব্যবহার করা হয়।</p>
<p>সেফটি বেল্ট</p> <p>উঁচু বিল্ডিং থেকে নির্মাণ শ্রমিকের পড়ে যাওয়া হতে রক্ষা পেতে ব্যবহৃত হয় এছাড়াও অতিরিক্ত টুলস্ ধরে রাখার জন্য এটি ব্যবহৃত হয়।</p>	
	<p>সেফটি হার্নেস</p> <p>একজন ব্যক্তি উঁচু লেভেলে কাজ করার সময় কোন কারণে পড়ে গেলে তাকে ধরে রাখুনতে/রক্ষা করার জন্য এই বেল্ট/বডি হার্নেস ব্যবহৃত হয়।</p>
<p>হ্যান্ড গ্লভস্</p> <p>কাজের সময় হাতকে রক্ষা করতে এটি ব্যবহৃত হয় এবং হাতকে নিরাপদ রাখে।</p>	
	<p>সেফটি সুজ</p> <p>কাজের সময় পা/পায়ের পাতার কোন ধরনের ক্ষতি/ইনজুরি হতে রক্ষা পেতে এটি ব্যবহৃত হয়।</p>

১.২ মিলিং মেশিন ধরন ও কাজের জন্য নির্বাচন

মিলিং মেশিনের পরিচিতি

মিলিং মেশিন হলো এমন একটি মেশিন টুল যা একটি ওয়ার্কপিস থেকে ম্যাটেরিয়াল অপসারণ করতে ঘূর্ণমান মিলিং কাটার ব্যবহার করে। মিলিং কাটার হল ধারালো দাঁত বা ব্লেড সহ একটি কাটার যা স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী আকৃতি, মাপ এবং সারফেস ফিনিস করার জন্য ওয়ার্কপিস থেকে ম্যাটেরিয়াল সরাতে ঘোরে। মিলিং মেশিনগুলি সাধারণত ধাতুর এবং কাঠের কাজে ব্যবহৃত হয়, তবে সেগুলি বিভিন্ন ধরণের অন্যান্য মেটাল কাটাতেও ব্যবহার করা যেতে পারে।



মিলিং মেশিনের কাজ

মিলিং মেশিনের সাহায্যে নিম্নে কাজ করা হয়, যথা

- ওয়ার্ক পৃষ্ঠে খাড়া, আণুভূমিক, কৌণিক কাটা
- শোল্ডার বা গুভ কাটা
- বিভিন্ন প্রকার গিয়ার তৈরি
- চাবির ঘাট বা স্লট কাটা
- টি-স্লট কাটা
- ডাভটেইল কাটা।

আপ বা কনভেনশনাল মিলিংঃ যে মিলিং পদ্ধতিতে ওয়ার্কপিসকে ঘূর্ণায়মান কাটারের গতির বিপরীত দিকে ফীড দেয়া হয় তাকে আপ মিলিং বা কনভেনশনাল মিলিং বলে ।

সুবিধাঃ

- কাটারের প্রত্যেকটি দাঁত পরিষ্কার স্থানে ধাতু কাটা শুরু করে এবং তাদের ওয়ার্কপিস সারফেসের ঐশ ভেদ করতে হয় না।
- ওয়ার্কপিসকে কাটারের দিকে চেপে রাখে এতে টেবিল মেকানিজমের ব্যাকল্যাশ দূরীভূত হয় ।
- কাস্ট আয়রন ও ফোর্জিং করা জব শক্ত ও ঐশ যুক্ত হওয়া সত্ত্বেও এই পদ্ধতিতে মিলিং করা যায় ।

অসুবিধাঃ

- কাটারের ধাক্কা জবকে উঠিয়ে ফেলতে চায়।
- জবের বা ওয়ার্কপিসের সারফেসে চ্যাটার মার্ক থেকে যায়।
- ঘর্ষণ জনিত কারণে তাপমাত্রা সৃষ্টি হয় ও কাটারের কাটিং এজ বিনষ্ট হয়।
- গভীরতর কাট দেওয়া সম্ভব হয় না।
- দূত মেট্রিয়াল অপসারণ সম্ভব হয় না।
- উৎপাদন কাজের জন্য সুবিধাজনক নয়।
- কাট শুরু করার সময় জবের উর্ধগামী প্রবণতা দেখা যায়।

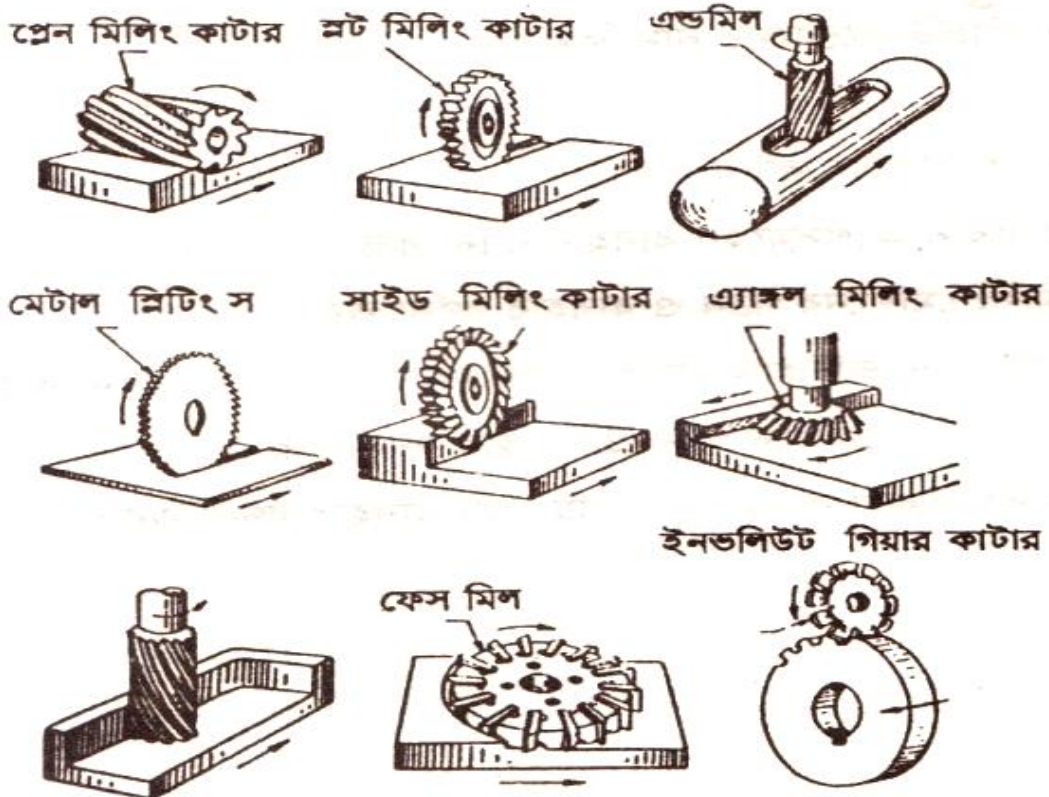
ডাউন মিলিং বা ক্লাইম্ব মিলিংঃ যে মিলিং পদ্ধতিতে ওয়ার্কপিসকে ঘূর্ণায়মান কাটারের গতির দিকে ফীড দেয়া হয় তাকে ডাউন মিলিং বা ক্লাইম্ব মিলিং বলে।

সুবিধাঃ

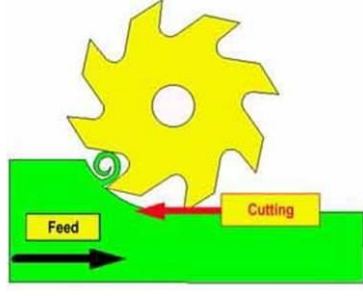
- ওয়ার্কপিসকে টেবিলের উপর চেপে রাখে।
- কাটারের কাটিং এজগুলো ওয়ার্কপিস সারফেসে ঘর্ষণ হয় না, ফলে অধিক তাপমাত্রা সৃষ্টি হয় না।
- অধিকতর ডেপথ অব কাট দেয়া যায়।
- দূত মেট্রিয়াল অপসারণ সম্ভব।
- উন্নততর গুণাগুণ সহ উৎপাদন বৃদ্ধি পায়।

অসুবিধাঃ

- মেশিন অধিক অশ্বশক্তি সম্পন্ন হওয়া উচিত।
- শক্ত ও আঁশযুক্ত সারফেস বিশিষ্ট ওয়ার্কপিসের জন্য সুবিধাজনক নয়।

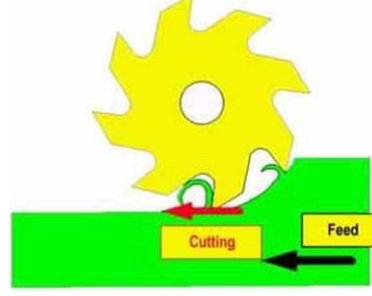


- কার্যবস্তুকে কাটার সময় ফীড স্কুর ব্যাকল্যাশের জন্য কাটার টেবিলকে টানিয়া লয়। ফলে কাটার ভেজে যাবার সম্ভাবনা থাকে।



Up Milling

VS



Down Milling

মিলিং মেশিনের শ্রেণী বিভাগ

মিলিং মেশিনকে প্রধানত চার প্রকারের, যথা

- কলাম এন্ড নী টাইপ
- বেড বা ম্যানুফ্যাকচারিং টাইপ
- প্লেনার টাইপ
- স্পেশাল টাইপ

কলাম এন্ড নী টাইপ মিলিং মেশিন: এই প্রকার মিলিং মেশিন সকল প্রকার মিলিং এর কাজের উপযুক্ত। টেবিল চালনার বিভিন্ন পদ্ধতি, টেবিলের বিভিন্ন গতি ও স্পিন্ডল ঘূর্ণনের বিভিন্ন অক্ষ অনুসারে কলাম এন্ড নী টাইপ মিলিং মেশিনকে পাঁচ ভাবে ভাগ করা যায়, যথা:-

- হ্যান্ড মিলিং মেশিন
- ইউনিভার্সাল মিলিং মেশিন
- ভার্টিক্যাল মিলিং মেশিন
- প্লেন মিলিং মেশিন
- টুলরুম মিলিং মেশিন



১.৩ মেশিন লুব্রিকেশন, হ্যান্ডেল এবং ব্যবহার

মিলিং মেশিন এর যত্ন এবং রক্ষণা বেক্ষন গুরুত্ব অপরিসীম। প্রত্যেক দিন কাজ শেষে মেশিন ভাল করে পরিষ্কার করে বিভিন্ন পয়েন্টে মবিল গ্রীজ দিতে হয়। মিলিং মেশিন এবং কুলিং এবং লুব্রিকেন্ট হিসাবে নিম্নে লিখিত পদার্থ গুলি ব্যবহার করা হয়।

কুলিং এর জন্য সাধারণ বিভিন্ন মেটালের ক্ষেত্রে বিভিন্ন প্রকার হয়। আবার কোন ধাতুর স্থলে ইহা ব্যবহারের প্রয়োজন হয় না।

- ক. কাষ্ট আয়রনঃ সাধারণত ইহাতে কোন প্রকার কাটিং ফ্লুইড ব্যবহার করা হয় না। কাষ্ট আয়রনের উপাদানের মধ্যে গ্রাফাইট থাকায় উহাতে পিচ্ছিলতা আসে।
- খ. স্টীলঃ কাটিং ফ্লুইড ব্যবহার করা হয়।
- গ. এলুমিনিয়ামঃ ইহা শুষ্ক কাটা যায়। কেরোসিন ব্যবহারে ভাল ফল পাওয়া যায়।
- ঘ. ব্রাশ (পিতল)ঃ ইহাও শুষ্ক কাটা যায়। কিন্তু প্যারাফিন জাতীয় তৈল ব্যবহার করিলে ফল ভাল হয়।
- ঙ. ব্রোঞ্জ ও কপারঃ প্রায় খনিজ তৈল ও লার্ড অয়েলের মিশ্রণ ব্যবহৃত হয়।
- চ. লুব্রিকেশনঃ লুব্রিকেশন হিসাবে গ্রীজ এবং মবিল ব্যবহার করিতে হয়। মেশিন কে লুব্রিকেটিং এর জন্য নিম্নলিখিত উপকরন প্রয়োজন হয়ঃ
- অয়েল ক্যান।
 - গ্রীজ গান।

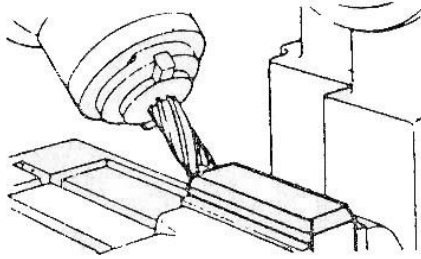
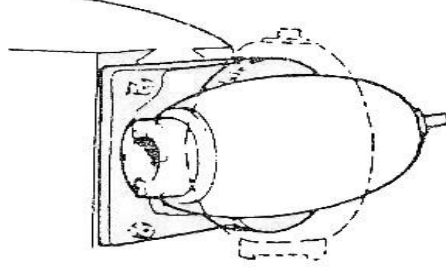
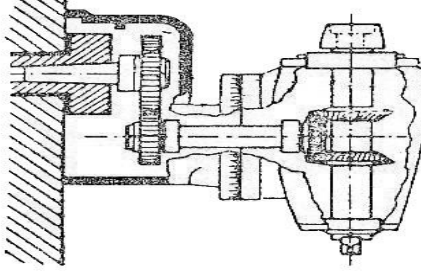
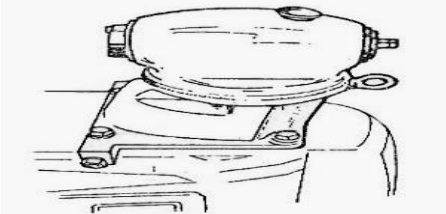
১.৪ মিলিং এক্সেসরিজ ও মিলিং অ্যাটাচমেন্টস ব্যবহার

মিলিং মেশিনের সংশ্লিষ্ট যন্ত্রপাতির গুলোর বর্ণনাঃ

<p>ক. ভার্টিক্যাল মিলিং এটাচমেন্ট</p> <p>ইহা কলামের সাথে নাট বোল্টের সাহায্যে বা ওভার আর্মে আটকানো হয়। ভার্টিক্যাল মিলিং এটাচমেন্টের সাহায্যে হরিজেন্টাল মিলিং মেশিনে ভার্টিক্যাল মিলিং সম্ভব হয়। যে সমস্ত কাজ হরিজেন্টাল মিলিং মেশিনের আরবারে কাটার বাঁধিয়ে কাটতে অসুবিধা হয় সেই সমস্ত কাজের জন্য ভার্টিক্যাল মিলিং এটাচমেন্টের প্রয়োজন</p>	
<p>খ. স্লটিং এটাচমেন্ট</p> <p>স্লটিং এটাচমেন্ট স্পিন্ডলের রোটারী মোশনকে রেসিপ্রোকটিং মোশনে পরিবর্তন করে। স্লটিং এটাচমেন্ট হরিজেন্টাল মিলিং মেশিনে স্লটিং মেশিনের বিভিন্ন অপারেশন যেমন কীওয়ে, টেমপ্লেট ও অনিয়মিত আকৃতির পৃষ্ঠ মেশিনিং করা সম্ভব করে।</p>	
<p>গ. রোটারী টেবিল</p> <p>মিলিং মেশিনে কোন বস্তুকে গোলাকার করে কাটার জন্য এটি ব্যবহার করা হয়। টেবিলটিকে ওয়ার্ম ও ওয়ার্ম-হইলের সাহায্যে ঘোরান হয়।</p>	
<p>ঘ. রেক মিলিং এটাচমেন্ট</p> <p>মিলিং মেশিনে রেক গিয়ার কাটিবার জন্য এই এটাচমেন্ট ব্যবহার করা হয়।</p>	

মিলিং অ্যাটাচমেন্টস ব্যবহার

ক. ভাটিক্যাল মিলিং অ্যাটাচমেন্ট

 <p>ভাটিক্যাল মিলিং অ্যাটাচমেন্টের সাহায্যে হরিজেন্টাল মিলিং মেশিনে ভাটিক্যাল মিলিং সম্ভব হয়। এই অ্যাটাচমেন্টকে কলামের উপরে কাটার স্পিন্ডলে মাউন্টিং করা হয়।</p>	 <p>গিয়ারিং এর মাধ্যমে কাটার স্পিন্ডল হইতে ড্রাইভিং করা হয় কাটারটি প্রাপ্ত অতিক্রমকারী ড্রবারের সাহায্যে মনিটরিং করা হয়।</p>
<p>অ্যাটাচমেন্টকে একটি তলে স্কেলের চতুর্দিকে ঘুরাইতে পারা যায়।</p> 	<p>হরিজেন্টাল মিলিং মেশিনে ব্যাপক ধরনে ভাটিক্যাল মিলিং অপারেশন যেমন ঃ এন্ড মিলিং, ফেস মিলিং, ড্রিলিং, বোরিং, টী-স্লট মিলিং ইত্যাদি কাজের জন্য ব্যবহার করা হয়।</p> 

খ. ইউনিভার্স্যাল মিলিং অ্যাটাচমেন্ট

<p>ইউনিভার্সাল মিলিং অ্যাটাচমেন্টকে হরিজেন্টাল মিলিং মেশিনে ভাটিক্যাল অ্যাটাচমেন্টের মত একই ভাবে মাউন্টিং ও ড্রাইভিং করা হয়।</p> 	<p>এই অ্যাটাচমেন্টকে দুইটি তলে মাত্রাংকিত স্কেলের চতুর্দিকে ঘুরাইতে পারা যায়, ফলে অতিরিক্ত মিলিং অপারেশন সম্ভব হয়।</p> 
---	---



গ. স্লটিং এ্যাটাচমেন্ট

<p>স্লটিং এ্যাটাচমেন্ট স্পিন্ডলের রোটারী, মেশিনকে রেসিপ্রোকটিং মোশনে পরিবর্তন করে। স্ট্রোককে পরিবর্তন করা যায় এবং এ্যাটাচমেন্ট ০-৯০০ পর্যন্ত ঘুরানো যায়।</p>	<p>স্লটিং এ্যাটাচমেন্ট হরিজেন্টাল মিলিং মেশিনে স্লটিং মেশিনের বিভিন্ন অপারেশন যেমন কীওয়ে, টেমপ্লেট ও অনিয়মিত আকৃতির পৃষ্ঠ মেশিনিং করা সম্ভব করে।</p>

মিলিং জবেরে ম্যাটেরিয়াল

- কাষ্ট আয়রন
- স্টীল
- এলুমিনিয়াম
- ব্রাস (পিতল)
- ব্রোঞ্জ ও কপার

১.৫ মিলিং কাটার ব্যবহার

মিলিং কাটার

মিলিং মেশিনে ব্যবহৃত কাটিং টুলকে মিলিং কাটার বলা হয়। ইহা একাধিক কাটিং পয়েন্ট ও কাটিং এজ বিশিষ্ট হয়। মিলিং কাটার বিভিন্ন আকার ও আকৃতির হয়। হাই স্পীড স্টীলের তৈরি কাটার আমাদের দেশে এখন সর্বাধিক ব্যবহৃত হয়।

মিলিং কাটারের প্রকারভেদ

মেশিনে কাটার সেট করার পদ্ধতি অনুযায়ী মিলিং কাটার সমূহকে তিন ভাগে বিভক্ত করা হয়। যেমনঃ

- আরবার টাইপ কাটার।
- শ্যাংক টাইপ কাটার।
- ফেইস টাইপ কাটার।

আরবার টাইপ কাটার

যে সকল মিলিং কাটারকে আরবারে বেঁধে ব্যবহার করা হয় তাদেরকে আরবার টাইপ কাটার বলা হয়। আরবার টাইপ কাটারের কেন্দ্রে ছিদ্র এবং ছিদ্রের মধ্যে চাবির ঘাট কাটা থাকে।

আরবার টাইপ মিলিং কাটারগুলো নিম্নরূপ

- স্ট্যাগার টুথ সাইড মিলিং কাটার।
- স্লিটিং স।
- সিংগেল এ্যাঞ্জেল কাটার।
- ডাবল এ্যাঞ্জেল কাটার।
- কোর্স টুথ হেলিক্যাল কাটার।
- গিয়ার হব কাটার।
- গিয়ার কাটার।
- প্রোকেট কাটার।
- স্পাইন কাটার।
- গুভিং কাটার।
- কর্ণার রাউন্ডিং কাটার।
- প্লেইন রাউন্ডিং কাটার।

শ্যাংক টাইপ কাটার

শ্যাংক টাইপ কাটারের একটি শ্যাংক অংশ থাকে এবং এর সাহায্যে প্রকার কাটারের শ্যাংক স্ট্রাইট বা টেপার হতে পারে। টেপার শ্যাংক বিশিষ্ট মিলিং কাটারকে অ্যাডপ্টর এর এবং স্ট্রাইট শ্যাংক বিশিষ্ট মিলিং কাটারকে ড্র ব্যাক কলেট চাক এর সাহায্যে মেশিন সেট করা হয়।

শ্যাংক টাইপ কাটার গুলো নিম্নরূপ


- স্ট্রাইট শ্যাংকসহ দুই ফ্লুট বিশিষ্ট এন্ড মিল।
- ডাবল এন্ড মিল।
- মালটিপল ফ্লুট টেপার শ্যাংক এন্ড মিল।
- টী-স্লট কাটার।
- উডরাফ কী ওয়ে কাটার।
- ডাভটেইল কাটার।
- বল এন্ড মিল।
- শ্যাংক টাইপ কর্ণার রাউন্ডিং কাটার।

ফেইস টাইপ কাটার

যে সকল মিলিং কাটারকে সরাসরি মেশিন স্পিন্ডলে বা অ্যাডাপ্টারে সেট করে মিলিং করা হয় তাদেরকে ফেইস টাইপ কাটার বলা হয়। যেমন -

- শেল এন্ড মিল
- ইনসার্ট টুথসহ ফেইস মিলিং কাটার।

মিলিং কাটার সনাক্ত করা

মিলিং কাটার	
 <p>স্ট্যাগার টুথ সাইড মিলিং কাটার।</p>	 <p>স্লিটিং সা।</p>
 <p>সিংগল অ্যাংগেল কাটার</p>	 <p>ডবল অ্যাংগেল কাটার</p>
 <p>হেলিক্যাল প্লেইন মিলিং কাটার</p>	 <p>গিয়ার কাটার</p>
 <p>প্রাকেট কাটার।</p>	 <p>স্পাইন কাটার</p>

 <p>কনভেক্স কাটা</p>	 <p>কনকেভ কাটার</p>
 <p>প্লেইন স্ট্রেইট টুথ কাটার</p>	 <p>স্ট্রেইট টুথ সাইড মিলিং কাটার</p>
 <p>দুই ফ্লুট বিশিষ্ট এন্ড মিল</p>	 <p>ডাবল এন্ড মিল</p>
 <p>মালটিপল ফ্লুট টেপার শ্যাংক এন্ড মিল</p>	 <p>টী-স্লট কাটার</p>
 <p>ইনসার্ট টুথ ফেইস মিলিং কাটার</p>	 <p>ডাভটেইল কাটার</p>

১.৬ কাটিং ফ্লুইড ও এর ব্যবহার

কাটিং ফ্লুইড হলো একটি তরল পদার্থ যা একটি যন্ত্র, উপাদান বা প্রযুক্তির কাজ করতে সাহায্য করে যেখানে তাপমাত্রা তৈরি হয় এবং উপাদানটিকে অতিরিক্ত তাপমাত্রা থেকে বাচাতে সাহায্য করে।



মিলিং মেশিনে কাটিং ফ্লুইড প্রয়োগের প্রক্রিয়া মূলত নিম্নলিখিত ধাপগুলি অনুসরণ করা হয়:

- ক. **কাটিং ফ্লুইড নির্বাচন:** প্রথমে কাজের উপাদানের ধরণ, তাপমাত্রা, ডাইমেনশন, এবং অন্যান্য প্রয়োজনীয় গুণমান নির্ধারণ করে কুল্যান্ট নির্বাচন করা হয়।
- খ. **সরবরাহ এবং সার্কুলেশন:** কাটিং ফ্লুইড ওয়ার্ক পিছ ও কাটতারে সরবরাহ এবং সার্কুলেশন করানো হয়। এটি তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণ করতে সাহায্য করে।
- গ. **তাপমাত্রা ও ডাইমেনশন নিয়ন্ত্রণ:** কাটিং ফ্লুইড ব্যবহার করে তাপমাত্রা ও ডাইমেনশন নিয়ন্ত্রণ করা হয়, যাতে উপাদানে অতিরিক্ত তাপমাত্রা থেকে রক্ষা হয়। এটি উপাদানের বৃদ্ধির দিকে সরাসরে সাহায্য করে এবং সাথে সাথে বিশেষ তাপমাত্রা ও ডাইমেনশন বজায় রাখতে সাহায্য করে।
- ঘ. **কাজের অবস্থানে কাটিং ফ্লুইড সংগ্রহণ:** কাজ শেষ হওয়ার পরে, কুল্যান্ট সংগ্রহণ করা হয় যাতে এটি পুনরায় ব্যবহার করা যায় এবং তাপমাত্রা ও ডাইমেনশন নিয়ন্ত্রণ রাখতে সাহায্য করে।

এই পদ্ধতিগুলির মাধ্যমে কাটিং ফ্লুইড সাধারণভাবে মিলিং মেশিনে কাজ করার সময় ব্যবহার করা হয়, যাতে কাজের উপাদানে তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণ করা যায় এবং উপাদানের পোয়ার বাড়ানো যায়।

১.৭ মিলিং মেশিনের অপারেটিং প্যারামিটার

ফীডঃ মিলিং অপারেশনের জন্য ঘুরন্ত কাটারের মুখে যে হারে ওয়ার্কপিসকে ঠেলে দেয়া হয় তাকে ফীড বলে। ফীড হিসাবের মূল ভিত্তি হচ্ছে কাটারের প্রতিটি দাঁত প্রতিবারে যে ধাতুকে কাটে তার পরিমাণ অর্থাৎ ধাতুকে কাটার সময় যে চিপস বের হয় তার বেধ।

ফীড, $F = \text{TNR}$ মিমি / মিনিট।

T = কাটারের দাঁতের সংখ্য।

N = প্রতি মিনিটে কাটারের ঘূর্ণন সংখ্যা

R = প্রতি দাঁতে ফীডের পরিমাণ

মেশিনিং করার সময়ঃ একটি নির্দিষ্ট মিলিং অপারেশন সম্পাদনের জন্য কত সময় প্রয়োজন হবে তা জানা আবশ্যিক। যে পরিমাণ দৈর্ঘ্য মিলিং করতে হবে উহাকে প্রতি মিনিটে ফীডের পরিমাণ দ্বারা ভাগ করুনলে মেশিনিং করার সময় পাওয়া যায়।

মেশিনিং সময়,

$M = L / F$ মিনিট

L = যে পরিমাণ দৈর্ঘ্য মিলিং করতে হবে (মিমি বা ইঞ্চিতে)।

F = প্রতি মিনিটে ফীডের পরিমাণ।

সেলফ চেক (Self Check)- ১: মিলিং মেশিন অপারেশনের জন্য প্রস্তুত করা

প্রশিক্ষার্থীদের জন্য নির্দেশনা:- উপরোক্ত ইনফরমেশন শীট পাঠ করে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখুন-

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নঃ

১. মিলিং মেশিনের সাহায্যে কি কি কাজ করা হয়?

উত্তর:

২. বিভিন্ন ধরনের মিলিং মেশিনের পরিচিতি লিখ?

উত্তর:

৩. মিলিং মেশিনের রোটারী টেবিলের কাজ কি?

উত্তর:

৪. ভাটিক্যাল মিলিং এ্যাটাচমেন্টের কাজ কী?

উত্তর:

৫. ইউনিভার্স্যাল মিলিং এ্যাটাচমেন্টের কাজ কী?

উত্তর:

৬. ইউনিভার্স্যাল মিলিং এ্যাটাচমেন্টের কাজ কী?

উত্তর:

৭. ফেইস টাইপ কাটার কী?

উত্তর:

৮. শ্যাংক টাইপ কাটার কী?

উত্তর:

৯. আরবার টাইপ কাটার কী?

উত্তর:

১০. মিলিং জবে কি কি ম্যাটেরিয়াল ব্যবহার করা হয়?

উত্তর:

উত্তরপত্র (Answer Key)-১: মিলিং মেশিন অপারেশনের জন্য প্রস্তুত করা

১. মিলিং মেশিনের সাহায্যে কি কি কাজ করা হয়?

উত্তর:

মিলিং মেশিনের সাহায্যে নিম্নে কাজ করা হয়, যথা:

- ক. ওয়ার্ক পৃষ্ঠে খাড়া, আগুভূমিক, কৌনিক কাটা
- খ. শোল্ডার বা গুভ কাটা
- গ. বিভিন্ন প্রকার গিয়ার তৈরি
- ঘ. চাবির ঘাট বা স্লট কাটা
- ঙ. টি-স্লট কাটা
- চ. ডাভটেইল কাটা

২. বিভিন্ন ধরণের মিলিং মেশিনের পরিচিতি লিখ?

উত্তর:

মিলিং মেশিন

যে মেশিন টুল পদ্ধতিতে মিলিং কাটার নামে পরিচিত একাধিক দাঁত বিশিষ্ট ঘূর্ণায়মান কাটারের দিকে মেটালকে এগিয়ে দিয়ে কাটা যায় তাকে মিলিং মেশিন বলে।

আপ বা কনভেনশনাল মিলিংঃ যে মিলিং পদ্ধতিতে ওয়ার্কপিসকে ঘূর্ণায়মান কাটারের গতির বিপরীত দিকে ফীড দেয়া হয় তাকে আপ মিলিং বা কনভেনশনাল মিলিং বলে।

ডাউন মিলিং বা ক্লাইম্ব মিলিংঃ যে মিলিং পদ্ধতিতে ওয়ার্কপিসকে ঘূর্ণায়মান কাটারের গতির দিকে ফীড দেয়া হয় তাকে ডাউন মিলিং বা ক্লাইম্ব মিলিং বলে।

৩. মিলিং মেশিনের রোটারী টেবিলের কাজ কি?

উত্তর:

রোটারী টেবিল: মিলিং মেশিনে কোন বস্তুকে গোলাকার করে কাটার জন্য এটি ব্যবহার করা হয়। টেবিলটিকে ওয়ার্ম ও ওয়ার্ম-হইলের সাহায্যে ঘোরান হয়।

৪. ভার্টিক্যাল মিলিং এ্যাটাচমেন্টের কাজ কী?

উত্তর:

ভার্টিক্যাল মিলিং এ্যাটাচমেন্টের সাহায্যে হরিজেন্টাল মিলিং মেশিনে ভার্টিক্যাল মিলিং সম্ভব হয়। এই এ্যাটাচমেন্টকে কলামের উপরে কাটার স্পিন্ডলে মাউন্টিং করা হয়।

৫. ইউনিভার্সাল মিলিং এ্যাটাচমেন্টের কাজ কী?

উত্তর:

ইউনিভার্সাল মিলিং এ্যাটাচমেন্টকে হরিজেন্টাল মিলিং মেশিনে ভার্টিক্যাল এ্যাটাচমেন্টের মত একই ভাবে মাউন্টিং ও ড্রাইভিং করা হয়।

৬. স্লটিং মিলিং এ্যাটাচমেন্টের কাজ কী?

উত্তর:

স্লটিং এ্যাটাচমেন্ট স্পিন্ডলের রোটারী, মেশিনকে রেসিপ্রোকটিং মোশনে পরিবর্তন করে। স্ট্রোককে পরিবর্তন করা যায় এবং এ্যাটাচমেন্ট ০-৯০০ পর্যন্ত ঘুরানো যায়।

৭. ফেইস টাইপ কাটার কী?

উত্তর:

ফেইস টাইপ কাটার

যে সকল মিলিং কাটারকে সরাসরি মেশিন স্পিন্ডলে বা অ্যাডাপ্টরে সেট করে মিলিং করা হয় তাদেরকে ফেইস টাইপ কাটার বলা হয়। যেমন -

- ক. শেল এন্ড মিল
- খ. ইনসার্ট টুথসহ ফেইস মিলিং কাটার।

৮. শ্যাংক টাইপ কাটার কী?

উত্তর: শ্যাংক টাইপ কাটার

শ্যাংক টাইপ কাটারের একটি শ্যাংক অংশ থাকে এবং এর সাহায্যে প্রকার কাটারের শ্যাংক স্ট্রাইট বা টেপার হতে পারে। টেপার শ্যাংক বিশিষ্ট মিলিং কাটারকে অ্যাডপ্টর এর এবং স্ট্রাইট শ্যাংক বিশিষ্ট মিলিং কাটারকে ড ব্লক কলেট চাক এর সাহায্যে মেশিন সেট করা হয়।

শ্যাংক টাইপ কাটার গুলো নিম্নরূপ

- ক. স্ট্রাইট শ্যাংকসহ দুই ফ্লুট বিশিষ্ট এন্ড মিল ।
- খ. ডাবল এন্ড মিল ।
- গ. মালটিপল ফ্লুট টেপার শ্যাংক এন্ড মিল ।
- ঘ. টী-স্লট কাটার।
- ঙ. উডরাফ কী ওয়ে কাটার।
- চ. ডাভটেইল কাটার।
- ছ. বল এন্ড মিল।
- জ. শ্যাংক টাইপ কর্নার রাউন্ডিং কাটার।

৯. আরবার টাইপ কাটার কী?

উত্তর: আরবার টাইপ কাটার

যে সকল মিলিং কাটারকে আরবারে বেঁধে ব্যবহার করা হয় তাদেরকে আরবার টাইপ কাটার বলা হয়।

আরবার টাইপ কাটারের কেন্দ্রে ছিদ্র এবং ছিদ্রের মধ্যে চাবির ঘাট কাটা থাকে।

আরবার টাইপ মিলিং কাটারগুলো নিম্নরূপ

- ক. স্ট্যাগার টুথ সাইড মিলিং কাটার।
- খ. স্লিটিং স।
- গ. সিংগেল এ্যাঞ্জেল কাটার ।
- ঘ. ডাবল এ্যাঞ্জেল কাটার।
- ঙ. কোর্স টুথ হেলিক্যাল কাটার।
- চ. গিয়ার হব কাটার।
- ছ. গিয়ার কাটার।
- জ. প্রাকেট কাটার।
 - স্পাইন কাটার।
 - গুভিং কাটার।
 - কর্নার রাউন্ডিং কাটার।
 - প্লেইন রাউন্ডিং কাটার।

১০. মিলিং জবে কি কি ম্যাটেরিয়াল ব্যবহার করা হয়?

উত্তর: মিলিং জবেরে ম্যাটেরিয়াল

- ক. কাষ্ট আয়রন
- খ. স্টীল
- গ. এলুমিনিয়াম
- ঘ. ব্রাস (পিতল)
- ঙ. ব্রোঞ্জ ও কপার

জবশীট ১.১: স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী একটি মিলিং মেশিন ভাইসে একটি ওয়ার্কপিস আটকানো।

জবের নাম: স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী একটি মিলিং মেশিন ভাইসে একটি ওয়ার্কপিস আটকানো।

উদ্দেশ্য: মেশিনিং এর জন্য একটি মিলিং মেশিন ভাইসে ওয়ার্কপিস হোল্ড করার বিষয়ে দক্ষতা অর্জন করে কর্মক্ষেত্রে প্রয়োগ করা।

কাজের ধারা:

১. কাজের ওএসএইস ফলো করুন
২. জব শীট এবং স্পেসিফিকেশন শীট পড়ুন।
৩. কাজের জন্য প্রয়োজনীয় উপকরণ নির্ধারণ করার জন্য টেকনিক্যাল ড্রইং ব্যাখ্যা করুন।
৪. পার্সনাল প্রটেকটিভ ইকুইপমেন্ট ও অন্যান্য উপকরণ সংগ্রহ করুন।
৫. পার্সনাল প্রটেকটিভ ইকুইপমেন্ট পরিধান করুন
৬. স্পেসিফিকেশন শীট অনুযায়ী পরিমাপের নোট করুন।
৭. জব ধরে রাখার জন্য টুলস এবং সরঞ্জাম নির্ধারণ করুন।
৮. অঙ্কন / কাজের স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী টুলস এবং সরঞ্জাম সংগ্রহ করুন।
৯. টি বোল্টের সাথে মিলিং টেবিলে ভাইস ফিট করুন।
১০. প্রয়োজন অনুযায়ী ওয়ার্কপিসটিকে ভাইসে ধরে রাখুন।
১১. ডায়াল ইন্ডিকেটরের সাহায্যে অনুভূমিকভাবে এবং উল্লম্বভাবে এলাইনমেন্ট পরীক্ষা করুন



৯



১০



১১



১২

১২. মিলিং মেশিনের স্পিন্ডলে ডায়াল ইন্ডিকেটর সেট করুন।
১৩. জবের সাইডের ফেইসের মুখে ডায়াল ইন্ডিকেটর টাচ পয়েন্ট সেট করুন।
১৪. ডায়াল ইন্ডিকেটর সূচক জিরো পয়েন্টে সেট করুন



১৫



১৬



১৭

১৫. ডায়াল ইন্ডিকেটরের রেটিং অনুযায়ী ভাইসের ডানে / বামে নিউট্রাল করুন

১৬. ডায়াল ইন্ডিকেটরের রেটিং আনুযায়ী ভাইসের সামনে /পিছনে নিউট্রাল করুন



১৫-১৬

১৭. অ্যালাইনমেন্ট কম্প্লিট হলে টি বোল্ট গুলো টাইট দিন।

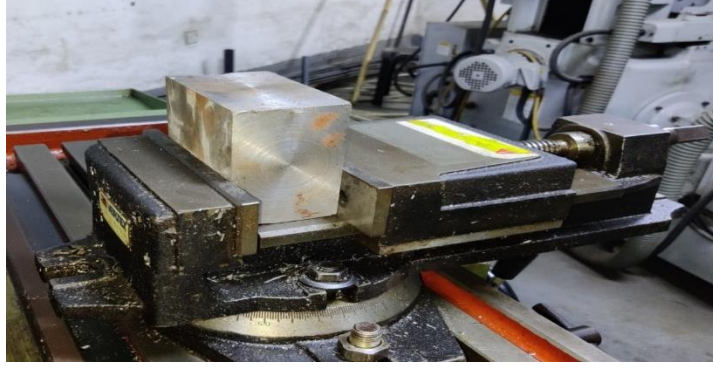
১৮. কাজের যায়গা পরিষ্কার করুন

১৯. যন্ত্রপাতি পরিষ্কার করে স্টোরে জমা দিন

স্পেসিফিকেশন শীট ১.১: স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী একটি মিলিং মেশিন ভাইসে একটি ওয়ার্কপিস আটকানো।

জবের নাম: স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী একটি মিলিং মেশিন ভাইসে একটি ওয়ার্কপিস আটকানো।

কাজের শর্তাবলী: এই কাজটি করার সময় আপনাকে অবশ্যই নিরাপদ অপারেশন পদ্ধতি অনুশীলন করতে হবে। স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী মিলিং মেশিনে ওয়ার্কপিস আটকানোর জন্য আপনাকে OSH দক্ষতা প্রদর্শন করতে হবে



ক্রমিক নং	পিপিইর নাম	স্পেসিফিকেশন	ইউনিট	পরিমাণ
১.	হ্যান্ড গ্লোভস	কটন	জোরা	১
২.	মাস্ক	স্যান্ডার্ড	টি	১
৩.	সেফটি সু	স্যান্ডার্ড সাইজ	জোরা	১
৪.	সেফটি গগলস	স্যান্ডার্ড সাইজ	টি	১
৫.	এপ্রোন	স্যান্ডার্ড সাইজ	টি	১

ক্রমিক নং	টুলস এর নাম	স্পেসিফিকেশন	ইউনিট	পরিমাণ
১.	ভার্নিয়ার খ্যালির্পাস	১৫০ মিমি	পিস	১
২.	স্টিল রুল	১৫০ মিমি	পিস	১
৩.	বক্স রেইন্স	১০-৩২ মিমি	সেট	১
৪.	স্পেনার সেট	১০-২২ মিমি	সেট	১
৫.	স্ক্রু ড্রাইভার	২০০ মিমি	পিস	১
৬.	বল পিন হ্যামার	১ পাইন্ড	পিস	১
৭.	সফট হ্যামার	২পাইন্ড	পিস	১

ক্রমিক নং	মালামাল	স্পেসিফিকেশন	ইউনিট	পরিমাণ
১.	মার্কিং চক	পরিমাণ মত	টি	১
২.	পেপার	পরিমাণ মত	টি	২
৩.	কলম	পরিমাণ মত	টি	১
৪.	এম এস স্কয়ার বার	(70 x 90 x 50) মিমি	টি	১

জব-শীট (Job Sheet)-১.২: মিলিং মেশিনে ব্যবহৃত বিভিন্ন মিলিং কাটার চিহ্নিত করা

উদ্দেশ্য: মিলিং মেশিনে ব্যবহৃত বিভিন্ন মিলিং কাটার চিহ্নিত করা বিষয়ে দক্ষতা অর্জন করে কর্মক্ষেত্রে প্রয়োগ করা।

১. কাজের ওএসএইস ফলো করুন
২. জব শীট এবং স্পেসিফিকেশন শীট পড়ুন।
৩. কাজের জন্য প্রয়োজনীয় উপকরণ নির্ধারণ করার জন্য টেকনিক্যাল ড্রইং ব্যাখ্যা করুন।
৪. পার্সনাল প্রটেকটিভ ইকুইপমেন্ট ও অন্যান্য উপকরণ সংগ্রহ করুন।
৫. পার্সনাল প্রটেকটিভ ইকুইপমেন্ট পরিধান করুন
৬. স্পেসিফিকেশন শীট অনুযায়ী কাটারের নাম নোট করুন।
৭. মিলিং মেশিন এর বিভিন্ন মিলিং কাটার চিহ্নিত করুন ।
৮. কোন মিলিং কাটার চিনতে অসুবিধা হলে প্রশিক্ষকের পরামর্শ নিন ।
৯. ছক অনুযায়ী কাটারের নাম লিপি বদ্ধ করুন
১০. কাজের শেষে PPE যথাস্থানে রাখুন।

ক্রমিক নং	কাটারের ছবি	কাটারের নাম	মন্তব্য
১.			
২.			
৩.			

8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			

<p>۳۰.</p>			
<p>۳۱.</p>			
<p>۳۲.</p>			
<p>۳۳.</p>			

স্পেসিফিকেশন শিট ১.২: মিলিং মেশিনে ব্যবহৃত বিভিন্ন মিলিং কাটার চিহ্নিত করুন

জবের নাম : মিলিং মেশিনে ব্যবহৃত বিভিন্ন মিলিং কাটার চিহ্নিতকরুন

কাজের শর্তাবলী: এই কাজটি করার সময় আপনাকে অবশ্যই নিরাপদ অপারেশন পদ্ধতি অনুশীলন করতে হবে। স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী মিলিং মেশিনে ব্যবহৃত মিলিং কাটার চিহ্নিত করার সময় আপনাকে OSH দক্ষতা প্রদর্শন করতে হবে



প্রয়োজনীয় পিপিই সমূহ

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	সেফটি সু		জোড়া	০১
২.	মাস্ক		সংখ্যা	০১
৩.	সেফটি হেলমেট		সংখ্যা	০১
৪.	বয়লার সুট		সংখ্যা	০১
৫.	হ্যান্ড গ্লাভস		জোড়া	০১
৬.	সেফটি গগলস		সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় টুলস এবং ইকুইপমেন্টস:

ক্রম	টুলস এবং ইকুইপমেন্টস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	স্ট্যাগার টুথ সাইড মিলিং কাটার		সংখ্যা	০১
২.	স্লিটিং স মিলিং কাটার		সংখ্যা	০১
৩.	সিংগল অ্যাংগেল কাটার		সংখ্যা	০১
৪.	ডবল অ্যাংগেল কাটার		সংখ্যা	০১
৫.	হেলিক্যাল প্লেইন মিলিং কাটার		সংখ্যা	০১

৬.	গিয়ার কাটার।		সংখ্যা	০১
৭.	কনভেক্স কাট		সংখ্যা	০১
৮.	কনকেভ কাটার		সংখ্যা	০১
৯.	প্লেইন স্ট্রেইট টুথ কাটার।		সংখ্যা	০১
১০.	স্ট্রেইট টুথ সাইড মিলিং কাটার		সংখ্যা	০১
১১.	দুই ফ্লুট বিশিষ্ট এন্ড মিল		সংখ্যা	০১
১২.	ডাবল এন্ড মিল		সংখ্যা	০১
১৩.	মালটিপল ফ্লুট টেপার শ্যাংক এন্ড মিল		সংখ্যা	০১
১৪.	টী-স্লট কাটার		সংখ্যা	০১
১৫.	ইনসার্ট টুথ ফেইস মিলিং কাটার		সংখ্যা	০১
১৬.	ডাভটেইল কাটার		সংখ্যা	০১
১৭.	উড রাফ কাটার		সংখ্যা	০১

শিখনফল - ২: মিলিং অপারেশন সম্পন্ন করতে পারবে

অ্যাসেসমেন্ট মানদণ্ড	<ol style="list-style-type: none"> ১. জব স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী কম্পোনেন্ট তৈরি করার জন্য ড্রইং ইন্টারপ্রেট করতে সক্ষম হয়েছে ২. জব রিকোয়ারমেন্ট অনুযায়ী মেশিনের কর্মক্ষমতা পরীক্ষা করতে সক্ষম হয়েছে ৩. ওয়ার্ক পিস এবং মিলিং কাটিং টুলের অতিরিক্ত গরম হওয়া প্রতিরোধ করতে কুল্যান্ট প্রয়োগ করতে সক্ষম হয়েছে ৪. মিলিং কাটার ব্যবহার করে ড্রইং স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী মিলিং অপারেশন সম্পন্ন করতে সক্ষম হয়েছে ৫. যথাযথ কৌশল, মেজারিং টুল এবং ইকুইপমেন্ট ব্যবহার করে স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী প্রস্তুতকৃত জব পরীক্ষা/পরিমাপ করতে সক্ষম হয়েছে
শর্ত ও রিসোর্স	<ol style="list-style-type: none"> ১. প্রকৃত কর্মক্ষেত্রে অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ ২. সিবিএলএম ৩. হ্যান্ডআউটস ৪. ল্যাপটপ ৫. মান্টিমিডিয়া প্রজেক্টর ৬. হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার ৭. অডিও ভিডিও ভিভাইস ৮. প্রয়োজনীয় টুলস এন্ড ইকুইপমেন্ট ৯. প্রয়োজনীয় পিপিই
বিষয়বস্তু	<ol style="list-style-type: none"> ১. জবের ড্রইং ইন্টারপ্রেট করা ২. মেশিনের কর্মক্ষমতা পরীক্ষা করার পদ্ধতি ৩. কুল্যান্ট ও কুল্যান্ট প্রয়োগ পদ্ধতি ৪. মিলিং অপারেশন করার পদ্ধতি ৫. স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী প্রস্তুতকৃত জব পরীক্ষা/পরিমাপ করার প্রয়োজনীয়তা ৬. জব স্পেসিফিকেশন
জব/টাস্ক/অ্যাক্টিভিটি	<ol style="list-style-type: none"> ১. মিলিং কাটার ব্যবহার করে ড্রইং স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী মিলিং অপারেশন সম্পন্ন করুন ২. যথাযথ কৌশল, মেজারিং টুল এবং ইকুইপমেন্ট ব্যবহার করে স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী প্রস্তুতকৃত জব পরীক্ষা/পরিমাপ করুন
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> ১. আলোচনা (Discussion) ২. উপস্থাপন (Presentation) ৩. প্রদর্শন (Demonstration) ৪. নির্দেশিত অনুশীলন (Guided Practice) ৫. স্বতন্ত্র অনুশীলন (Individual Practice) ৬. প্রজেক্ট ওয়ার্ক (Project Work)
অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> ১. লিখিত অভীক্ষা (Written Test) ২. প্রদর্শন (Demonstration) ৩. মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning) ৪. পোর্টফলিও (Portfolio)

শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) - ২: মিলিং অপারেশন সম্পন্ন করা

এই শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে শিখনফলে অন্তর্ভুক্ত বিষয়বস্তু এবং পারফরম্যান্স ক্রাইটেরিয়া অর্জনের জন্য নিম্নলিখিত কার্যক্রমগুলো পর্যায়ক্রমে সম্পাদন করুন। কার্যক্রমগুলোর জন্য বর্ণিত রিসোর্সসমূহ ব্যবহার করুন।

শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	উপকরনণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)
১. এই মডিউলটির ব্যবহার নির্দেশিকা অনুসরণ করতে হবে।	১. নির্দেশনা পড়ুন।
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ২ : মিলিং অপারেশন সম্পন্ন করা।
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেলফ-চেক শিট ২ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। উত্তরপত্র ২ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করুন।
৪. জব/টাস্ক শিট ও স্পেসিফিকেশন শিট অনুযায়ী জব সম্পাদন করুন।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শিট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করুন <ul style="list-style-type: none"> ▪ জব শীট ২ .১: স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী একটি মিলিং মেশিন স্পিন্ডলে এন্ড মিল কাটার সেটআপ করা। ▪ স্পেসিফিকেশন শীট ২.১: স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী একটি মিলিং মেশিন স্পিন্ডলে এন্ড মিল কাটার সেটআপ করা। ▪ জব শীট ২.২ : হরাইজন্টাল মিলিং মেশিনে কনকেভ মিলিং করার দক্ষতা অর্জন ▪ স্পেসিফিকেশন ২;২ : হরাইজন্টাল মিলিং মেশিনে কনকেভ মিলিং করার দক্ষতা অর্জন

ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) ২: মিলিং অপারেশন সম্পন্ন করা

শিখন উদ্দেশ্য (Learning Objective): এই ইনফরমেশন শীট পড়ে শিক্ষার্থীগণ-

- ২.১ জবের ড্রইং ইন্টারপ্রেট করতে পারবে।
- ২.২ মেশিনের কর্মক্ষমতা পরীক্ষা করার পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- ২.৩ কুল্যান্ট প্রয়োগ করার পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- ২.৪ মিলিং অপারেশন করার পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- ২.৫ স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী প্রস্তুতকৃত জব পরীক্ষা/পরিমাপ করার পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে।

২.১ জবের ড্রইং ইন্টারপ্রেট

সংজ্ঞা: ইঞ্জিনিয়ারিং ড্রইং এর ক্ষেত্রে যখন কতকগুলি দৃশ্যের মাধ্যমে কোন বস্তুকে এক বা একাধিক চিত্র দ্বারা পরিচয় দেওয়া হয় তখন তাকে ভিউ বা দৃশ্য বলে।

প্রকারভেদ: অংকনের নীতি অনুসারে ভিউ ৪ (চার) প্রকার। যথা

- অর্থগ্রাফিক দৃশ্য বা সমরূপীয় দৃশ্য।
- আইসোমেট্রিক দৃশ্য বা সমডাইমেনশনাল দৃশ্য।
- অবলিক দৃশ্য বা তির্যক দৃশ্য।
- পার্সপেক্টিভ দৃশ্য বা পরিপ্রেক্ষিত দৃশ্য।

অর্থগ্রাফিক ভিউঃ যে নীতিতে কোন বস্তুর দৃশ্য আলাদা ভাবে আঁকা হয় এবং ভিউ হইতে বস্তুর প্রকৃত মাপ সরাসরি পাওয়া যায়। তাকে অর্থগ্রাফিক ভিউ বলে।



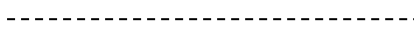

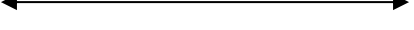

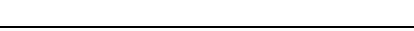

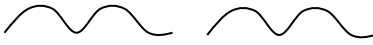

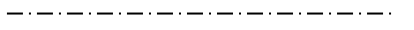
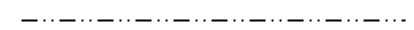
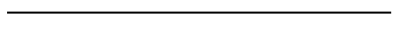
আইসোমেট্রিক ভিউঃ যে নীতিতে কোন বস্তুর দৃশ্য একটি মাত্র দৃশ্যের মাধ্যমে এর দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতাকে দেখানো হয় এবং বস্তুর আনুভূমিক তল ভূমির সাথে ৩০° কোন ও লম্ব তল লম্ব ভাবে আঁকা হয় তাকে আইসোমেট্রিক ভিউ বলে।

অবলিক ভিউঃ যে নীতিতে কোন বস্তুর দৃশ্য রেখা একটি আনুভূমিক, একটি খাড়া ও একটি ভূমির সাথে ৪৫° কোনে থাকে তাকে অবলিক ভিউ বলে।

কোন ঘন বস্তুর পরিচয়ের জন্য তিনটি মাপের দরকার হয় যেমনঃ ১. দৈর্ঘ্য, ২. প্রস্থ, ৩. উচ্চতা

এই মাপগুলি পাইতে যে দৃশ্যের দরকার তা তিন প্রকার যেমনঃ ১. টপ ভিউ ঃ ইহা হইতে বস্তুর দৈর্ঘ্য ও প্রস্থের মাপ পাওয়া যায়। ২. ফ্রন্ট ভিউঃ ইহা হইতে বস্তুর দৈর্ঘ্য ও উচ্চতার মাপ পাওয়া যায়। ৩. সাইড ভিউ ঃ ইহা হইতে বস্তুর প্রস্থ ও উচ্চতার মাপ পাওয়া যায়।

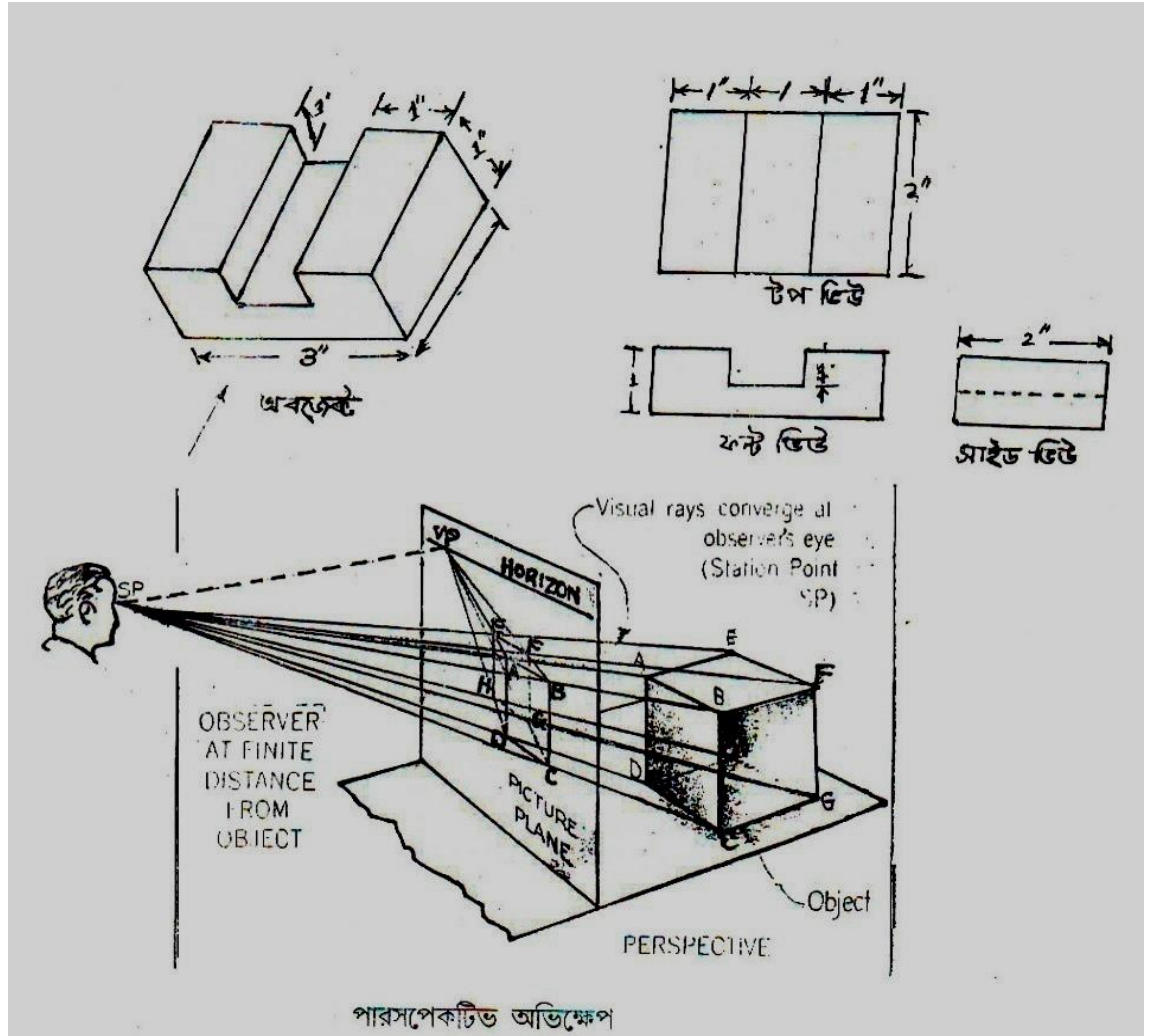
লাইন বা রেখা: কোন বস্তুর দৃশ্যকে পরিষ্কারভাবে বুঝানোর জন্য ইঞ্জিনিয়ারিং ড্রইং-এ একই ধরনের রেখা ব্যবহার না করে বিভিন্ন ধরনের রেখা ব্যবহার করা হয়। বিভিন্ন শ্রেণীর রেখা বিভিন্ন অর্থ প্রকাশ করে তাই প্রত্যেকটি রেখারই যথেষ্ট গুরুত্ব আছে। যেহেতু এসব রেখা এক এক ধরনের অর্থ প্রকাশ করে থাকে। রেখার এ অর্থ বা বর্ণনাকে এ্যালফাবেটস্ অব লাইন বলে।

রেখার নাম	রেখার আকৃতি	গ্রেড	সাইজ
০১. মার্জিন বা বর্ডার লাইন (Margin or Border Line)		B	বেশি মোটা
০২. বস্তুরেখা বা সীমা রেখা (Object Line or Visible Line)		H.B	মোটা
০৩. হিডেন লাইন বা ছিন্ন রেখা (Hidden Line or Dotted Line)		2H	সবু বা মোটা
০৪. কেন্দ্র রেখা (Center Line)		2H	সবু
০৫. পরিমাপ রেখা (Demension Line)		2H	সবু
০৬. বর্ধক রেখা (Extension Line)		2H	সবু
০৭. নির্দেশক রেখা (Leader Line)		2H	সবু
০৮. ছেদ রেখা (Section Line)		2H	সবু
০৯. শর্ট ব্রেক লাইন (Short Break Line)		2H	সবু বা মোটা
১০. লং ব্রেক লাইন (Long Berak Line)		2H	সবু
ছেদিত তলের রেখা (Section Plane Line)		2H.B	সবু ও মোটা
ফ্যান্টম রেখা (Fantom Line)		2H	সবু
সহায়ক রেখা (Construction Line or Gnide line)		2H	বেশি সবু

- ক. **মার্জিন লাইন বা বর্ডার লাইন:** এ ধরনের লাইন অন্যান্য রেখা থেকে মোটা। ড্রয়িং শিটের চারদিকে বর্ডার লাইন টানা হয়। সকল ড্রয়িং এ লাইনের ভিতরে অংকন করা হয়।
- খ. **সীমা রেখা:** এটি পূর্ণ, স্পষ্ট এবং সমান মোটা। এলিভিশন প্লান ইত্যাদি দৃশ্যে বস্তুর সীমা নির্দেশক যে যে ধারা গুলো বাহিরে থেকে দেখা যায় সেগুলোকে এ প্রকার রেখা দ্বারা দেখানো হয়ে থাকে। ড্রয়িং এর বিভিন্ন দৃশ্য এ রেখাই সর্বাধিক ব্যবহৃত হয়।
- গ. **অদৃশ্য লাইন অথবা ছিন্ন রেখা:** এ রেখা অনেকগুলো সমান মাপের ক্ষুদ্র রেখার সমষ্টি। সীমারেখার মত এটিও স্পষ্ট। কিন্তু অপেক্ষাকৃত সবু। বস্তুর যেসব ধারাগুলো বাহিরে থেকে দেখা যায় না অথচ ভিতরে বর্তমান, সেগুলোকে এ রেখা দিয়ে দেখানো হয়ে থাকে।
- ঘ. **কেন্দ্র রেখা:** বস্তুর আকৃতি হতে তার অক্ষ ও কেন্দ্র নির্দেশ করার জন্য আবার পরিমাপ রেখা এর সীমাবদ্ধ কেন্দ্র রেখাকে বর্ধক রেখার উপর এ রেখা ব্যবহার হয়।
- ঙ. **পরিমাপক রেখা:** এটি পূর্ণ ও স্পষ্ট। কিন্তু সীমারেখা থেকে সবু। মাপ রেখার উপরে বা এর মধ্যস্থানের কিছু অংশ মুছে ঐ স্থানে মাপাঙ্ক লেখা থাকে।

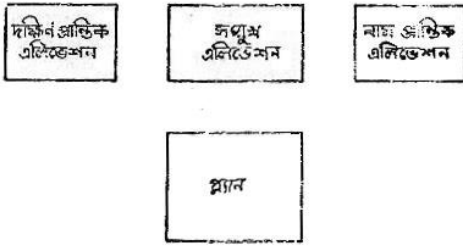
- চ. **বর্ধক রেখাঃ** বস্তু রেখা হতে অল্প দুরে পরিমাপ রেখা টানার বস্তু রেখার দুর্বীর হতে লম্বাভাবে টেনে সাধারনত পরিমাপ রেখাকে সীমাবদ্ধ করা হয়।
- ছ. **নির্দেশক রেখাঃ** দুটি বর্ধকরেখার অন্তর্বর্তী স্থানে মাপাঙ্ক লেখার জন্য পর্যাপ্ত জায়গা না হলে ঐ মাপাঙ্ককে অন্যত্র লিখে ঐ স্থানকে নির্দেশ করতে অথবা কোন অংশ সম্পর্কে কোন তথ্য লেখার প্রয়োজন হলে ঐ অংশটিকে বিশেষভাবে দেখাতে এ রেখা টানা হয়ে থাকে।
- জ. **ছেদ রেখাঃ** ইহা সীমারেখা হতে সরু এবং ৪৫° তে নত রেখা। বস্তুর ছেদ করা অবস্থাকে বুঝাতে এই প্রকারের রেখা টানা হয়ে থাকে।
- ঝ. **শর্ট ব্রেক লাইনঃ** ইহা দীর্ঘ ছিন্ন রেখা। অত্যাধিক দীর্ঘ বস্তুর দৃশ্য পূর্ণমাপে দেখান সম্ভব হয় না বলে এর কিছু অংশকে ভগ্ন অবস্থায় এ রেখা দিয়ে দেখানো হয়ে থাকে।
- ঞ. **দীর্ঘ ব্রেক রেখাঃ** বস্তু অত্যাধিক দীর্ঘ হলে পূর্ণভাবে দৃশ্য অংকন করা যায়না তেমন অবস্থায় এর কিছু অংশকে ভগ্ন অবস্থায় এ রেখা দিয়ে দেখান হয়ে থাকে।

ভিউ হইতে অবজেক্ট অংকন:



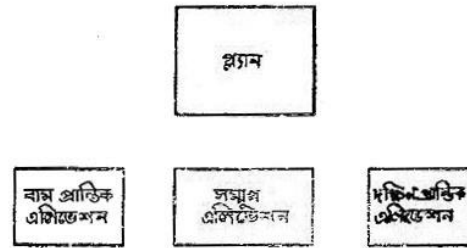
অবজেক্ট হইতে ভিউ বা (দৃশ্য) অংকন:

ব্রিটিশ প্রথা —



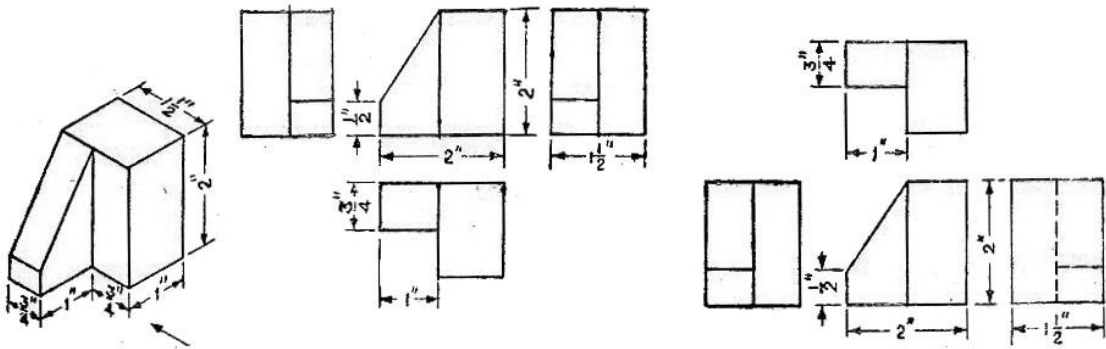
প্রথম কোণ বিবরণ

আমেরিকান প্রথা —



তৃতীয় কোণ বিবরণ

চিত্র 9-18

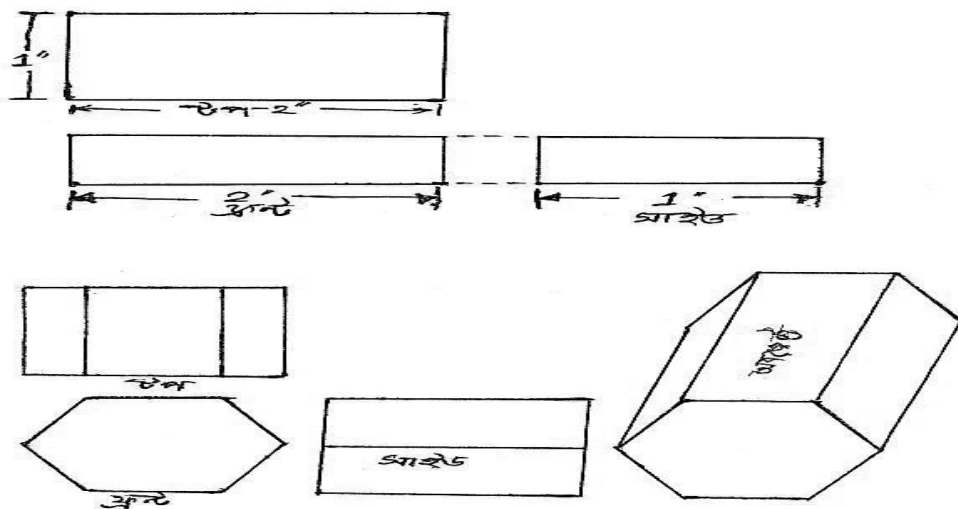


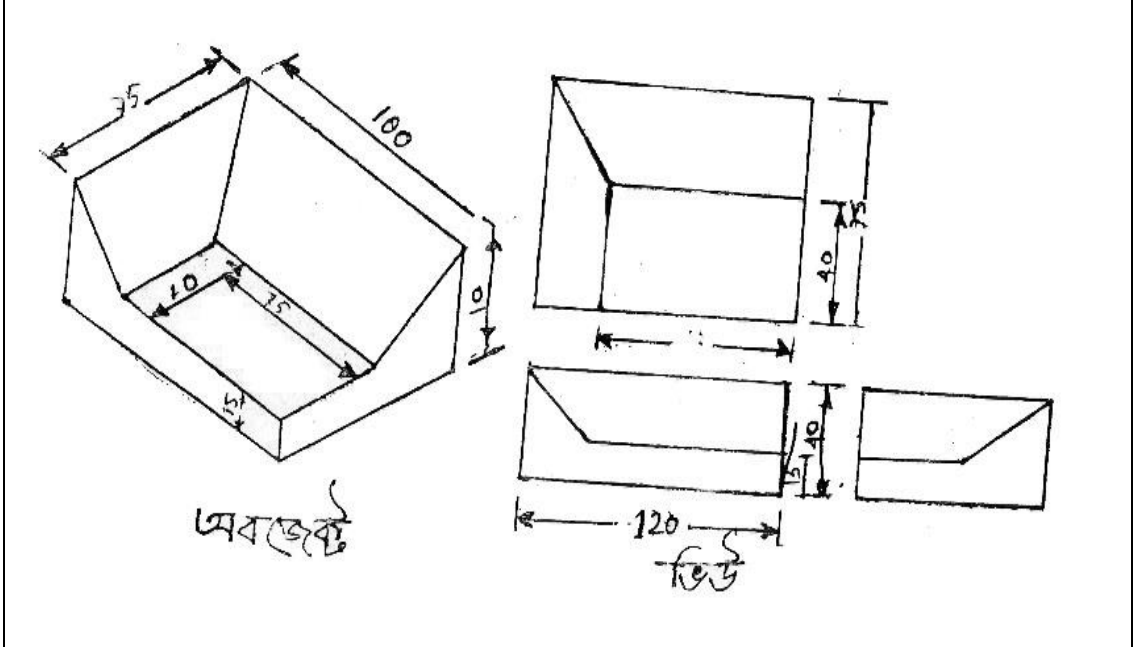
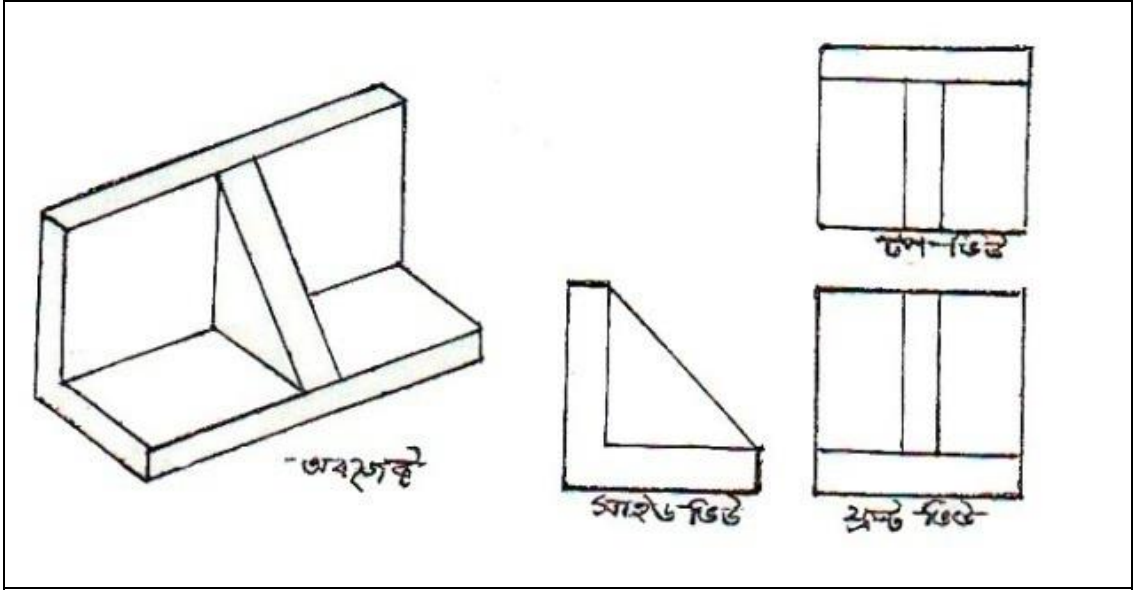
প্রথম কোণ বিবরণ

তৃতীয় কোণ বিবরণ

অর্থ গ্রাফিক ভিউ

বর্ণনাঃ কারখানায় অনেক জটিল বস্তু তৈরী করা হয়। এই বস্তু সম্পর্কে পূর্ণ ধারণা লাভের জন্য ভিউ আলাদা ভাবে আঁকা হয়। এই নীতিতে ভিউ এর প্রত্যেকটি রেখা বস্তুর প্রকৃত মাপে থাকে ফলে ভিউ হইতে প্রকৃত মাপ সহজেই পাওয়া যায়। অন্য নীতির বেলায় ১টি বস্তুর দৃশ্য হইতে সব মাপ পাওয়া যায়। এর বেলায় তা নয়। কোন বস্তুর গঠন বুঝতে হলে এক সাথে দুই বা ততোধিক দৃশ্য কল্পনা করতে হয়।





অর্থগ্ৰাফিক নীতিতে দৃশ্য অঙ্কন করার সময় সাধারনতঃ দুইটি তল (চক্ষুহব) অনুমান করা হয়। যথা ঃ

- আনুভূমিক তল
- উলম্ব তল বা

আনুভূমিক /হরিজোন্টাল তলঃ ভূমির সাথে সমান্তরালে যে তল অবস্থান করে তাই আনুভূমিক তল। যেমন, ঘরের মেঝে, টেবিলের উপরিভাগ ইত্যাদি

উলম্ব/ভার্টিক্যাল তলঃ যে তল ভূমির সাথে এক সমকোন উৎপন্ন করে বা ইহার উপর লম্বভাবে অবস্থিত তাই উলম্ব তল।

আবার উলম্ব ও আনুভূমিক তল দুটির সংযোগ রেখাকে ভূমি রেখা বলে।

২.২ মেশিনের কর্মক্ষমতা পরীক্ষা

মিলিং মেশিনের কর্মক্ষমতা পরীক্ষা করার পদ্ধতি তালিকায় উল্লিখিত:

- ক. **স্পিন্ডল স্পিড পরীক্ষা:** স্পিন্ডলের চক্রন বা রেট পরীক্ষা করার জন্য এই পদ্ধতি ব্যবহার করা হতে পারে। এটি মিলিং মেশিনের স্পিন্ডলের চক্রন স্পিড এবং বৈধতা নিশ্চিত করতে সাহায্য করে।
- খ. **ফিড রেট পরীক্ষা:** এই পদ্ধতি মাধ্যমে মিলিং মেশিনের ফিড রেট এবং প্রসেসিং ক্ষমতা পরীক্ষা করা হতে পারে। এটি উপাদানের সঠিক গতি এবং মিলিং কাটার কর্মক্ষমতা নিশ্চিত করতে সাহায্য করে।
- গ. **টুল চেঞ্জ টাইম:** মিলিং মেশিনে টুল পরিবর্তনের সময় পরীক্ষা করার মাধ্যমে মেশিনের কর্মক্ষমতা এবং টুল চেঞ্জ প্রক্রিয়া উন্নত করা হতে পারে। এটি প্রসেস বন্ধ না করে টুল পরিবর্তন সম্পন্ন করার সময় ব্যবহার করা হয়।
- ঘ. **টুল লাইফ এবং কাটিং টুল এলার্ট:** মিলিং মেশিনে টুল লাইফ এবং টুলের স্থিতির সাথে মিলিং অপারেশন সময় কর্মক্ষমতা পরীক্ষা করার জন্য টুল লাইফ মনিটরিং এবং টুল এলার্ট সিস্টেম ব্যবহার করা হতে পারে।
- ঙ. **সুইচ টাইমিং:** মিলিং মেশিনের প্রসেস সুইচ টাইম পরীক্ষা করার জন্য ব্যবহার করা হতে পারে যাতে সময় মঞ্জুর সুইচ এবং কাজের সাথে যাত্রা করতে সাহায্য করে।
- চ. **প্রাকৃতিক স্থিতির স্থায়ীতা পরীক্ষা:** প্রাকৃতিক স্থিতির স্থায়ীতা পরীক্ষা করার জন্য মিলিং মেশিনে প্রাকৃতিক লোড এবং বাইব্রেশন মনিটর করা হতে পারে।
- ছ. **প্রাকৃতিক স্থিতির স্থায়ীতা পরীক্ষা:** মিলিং মেশিনের প্রাকৃতিক স্থিতির স্থায়ীতা পরীক্ষা করার জন্য প্রাকৃতিক লোড এবং বাইব্রেশন মনিটর করা হতে পারে।
- জ. **টুল চেঞ্জ টাইম:** মিলিং মেশিনে টুল পরিবর্তনের সময় পরীক্ষা করার মাধ্যমে মেশিনের কর্মক্ষমতা এবং টুল চেঞ্জ প্রক্রিয়া উন্নত করা হতে পারে। এটি প্রসেস বন্ধ না করে টুল পরিবর্তন সম্পন্ন করার সময় ব্যবহার করা হয়।

উপরে উল্লিখিত পদক্ষেপগুলি মিলিং মেশিনের কর্মক্ষমতা পরীক্ষা এবং উন্নত করার জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে। এই পদক্ষেপগুলি সহায়ক হতে পারে মেশিনের কার্যক্ষমতা এবং প্রসেসিং ক্ষমতা নির্ধারণ করার জন্য।

২.৩ কুল্যান্ট প্রয়োগ

মিলিং মেশিনে মিলিং অপারেশন সময় কুল্যান্ট (সেরবিস) ব্যবহার করা হয় যাতে উপাদান ও টুলের সঠিক পরিস্থিতি বজায় রাখা এবং কাজ সম্পাদন করা সহায়ক হয়। কুল্যান্ট ব্যবহারের মাধ্যমে প্রযুক্তির গুণগত উন্নতি এবং টুল এবং উপাদানের তাপমাত্রা ও ডাইমেনশন নিয়ন্ত্রণ করা যায়। এছাড়া, কুল্যান্ট কাজ স্থায়ীতা উন্নত করতে সাহায্য করে।

কুল্যান্ট ব্যবহার করার সময় নিম্নলিখিত পদক্ষেপগুলি অনুসরণ করা উচিত:

- ক. **সঠিক ধারণা ও প্রয়োগ:** প্রথমেই, আপনাকে উপাদানের ধরণ, টুলের ধরণ, প্রকৃতি এবং অন্যান্য প্যারামিটার ভেতর করে আসতে হবে। এছাড়া, সেরবিসের ধরণ এবং এর সঠিক প্রয়োগের ধারণা ব্যবহারকারীর কাছে থাকার উচিত।
- খ. **সঠিক ডাইমেনশন:** সেরবিস এবং জলের সঠিক অনুপাত ব্যবহার করা গুরুত্বপূর্ণ। এটি উপাদানের মিলিং এবং টুল কাজের স্থায়ীতা এবং জীবনকাল উন্নত করতে সাহায্য করে।
- গ. **সঠিক প্রয়োগ প্রক্রিয়া:** কুল্যান্টটি সঠিক প্রয়োগ প্রক্রিয়া ব্যবহার করতে সাহায্য করতে হবে। সময়মত কুল্যান্ট যোগ করা এবং উপাদানের তাপমাত্রা ও ডাইমেনশন নিয়ন্ত্রণ করা জরুরী।
- ঘ. **অপারেশনে কুল্যান্ট প্রয়োগ:** মিলিং অপারেশনে কুল্যান্ট প্রয়োগ করতে শুরু করার আগে, উপাদানে এবং টুলের সঠিক পরিস্থিতি সেট আপ করা উচিত। এটি উপাদানে উচ্চ তাপমাত্রা ও ডাইমেনশন এবং চাপ তৈরি করতে সাহায্য করতে পারে এবং ব্যবহারকারীর নিরাপত্তা নিশ্চিত করে।
- ঙ. **উপযুক্ত বিন্যাস:** কুল্যান্ট দেওয়ার জন্য মিলিং মেশিনে উপযুক্ত বিন্যাস সরবরাহ করা উচিত যাতে কাজ সঠিকভাবে সম্পাদন করা যায়।

চ. **পরিষ্কার রাখা:** কুল্যান্ট প্রয়োগের পর, মেশিন এবং কাজের সাথে যেতে পারে এবং কাজ সম্পাদন করার সময় সাথে মিশে যাতে প্রয়োগ করা কুল্যান্ট সম্পর্কে পরিষ্কার রাখুনতে সাহায্য করতে হবে।

উপরে উল্লিখিত পদক্ষেপগুলি মিলিং মেশিনে মিলিং অপারেশন সময় সঠিকভাবে কুল্যান্ট প্রয়োগের জন্য মানদণ্ড সেতু করতে সাহায্য করতে পারে। সঠিক কুল্যান্ট প্রয়োগ ব্যবহারকারীর নিরাপত্তা এবং উপাদানের দীর্ঘজীবনকাল নিশ্চিত করতে সাহায্য করতে পারে।

২.৪ মিলিং অপারেশন করার পদ্ধতি

একটি মিলিং মেশিন পরিচালনা করার জন্য বেশ কয়েকটি ধাপ জড়িত, এবং এখানে প্রক্রিয়াটির একটি সাধারণ রূপরেখা রয়েছে। মনে রাখবেন যে মিলিং মেশিনের ধরন এবং সঞ্চালিত কাজের প্রকৃতির উপর নির্ভর করে নির্দিষ্ট পদক্ষেপগুলি পরিবর্তিত হতে পারে। সর্বদা প্রস্তুতকারকের নির্দেশিকা এবং নিরাপত্তা নির্দেশাবলী অনুসরণ করুন।

ক. নিরাপত্তা সতর্কতা:

- উপযুক্ত ব্যক্তিগত প্রতিরক্ষামূলক সরঞ্জাম (**PPE**) পরুন, যার মধ্যে নিরাপত্তা চশমা, কানের সুরক্ষা, এবং প্রয়োজনে একটি মাস্ক সহ।
- টিলেটলা পোশাক নিরাপদ রাখুন এবং লম্বা চুল বেঁধে রাখুন।
- কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার এবং ভালভাবে আলোকিত তা নিশ্চিত করুন।
- জরুরী স্টপ এবং মেশিনের অন্যান্য নিরাপত্তা বৈশিষ্ট্যের সাথে নিজেকে পরিচিত করুন।

খ. সেটআপ:

- ক্ল্যাম্প বা ভিস ব্যবহার করে মিলিং মেশিন টেবিলে ওয়ার্কপিসটি নিরাপদে মাউন্ট করুন।
- ওয়ার্কপিসটি সঠিকভাবে সারিবদ্ধ এবং সমতল করা হয়েছে তা নিশ্চিত করুন।
- স্পিন্ডলে উপযুক্ত মিলিং কাটার ইনস্টল করুন, নিশ্চিত করুন যে এটি নিরাপদে শক্ত করা হয়েছে।
- উপাদান এবং কাটার প্রকারের উপর ভিত্তি করে স্পিন্ডলের গতি এবং ফিড রেট সামঞ্জস্য করুন।

গ. মেশিন ওয়ার্ম-আপ:

- যদি প্রয়োজন হয় মিলিং মেশিনকে গরম হতে দিন।

ঘ. জগিং এবং পজিশনিং:

- ওয়ার্কপিসের প্রারম্ভিক বিন্দুতে কাটার স্থাপন করতে মেশিনটিকে ম্যানুয়ালি জগ করুন।
- কাটারটিকে ওয়ার্কপিসের উপরে সাবধানে অবস্থান করতে হ্যান্ডহেল বা জগ বোতাম ব্যবহার করুন।

ঙ. স্পিন্ডল শুরু করা:

- স্পিন্ডেল মোটর চালু করুন এবং ধীরে ধীরে স্পিন্ডেলের গতি প্রস্তাবিত কাটিয়া গতিতে বাড়ান।

চ. কাটিং অপারেশন:

- ফিড কন্ট্রোল ব্যবহার করে কাটারটিকে ওয়ার্কপিসের সাথে যুক্ত করুন।
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাটার গভীরতা সামঞ্জস্য করে একাধিক পাস তৈরি করুন।
- অত্যধিক তাপ, বা অন্যান্য সমস্যার যে কোনও লক্ষণের জন্য কাটার প্রক্রিয়াটি পর্যবেক্ষণ করুন।

ছ. কুল্যান্ট (যদি প্রয়োজ্য হয়):

- যদি মেশিনটি কুল্যান্ট সিস্টেম দিয়ে সজ্জিত থাকে, কাটার সময় কাটার এবং ওয়ার্কপিসকে ঠান্ডা করতে এটি চালু করুন।

জ. অপারেশনের সমাপ্তি:

- মিলিং অপারেশন সম্পূর্ণ হলে, ওয়ার্কপিস থেকে কাটারটি প্রত্যাহার করুন।
- স্পিন্ডল বন্ধ করুন এবং, যদি প্রয়োজ্য হয়, কুল্যান্ট বন্ধ করুন।

ঝ. ওয়ার্কপিস পরিদর্শন:

- মাত্রিক নির্ভুলতা এবং পৃষ্ঠের সমাপ্তির জন্য মেশিনযুক্ত ওয়ার্কপিস পরিদর্শন করুন।

ঞ. শাটডাউন:

- মেশিনটিকে তার হোম পজিশনে ফিরিয়ে দিন।
- কাজের জায়গা পরিষ্কার করুন এবং কোনো চিপ বা ধ্বংসাবশেষ থাকলে অপসারণ করুন।
- মিলিং মেশিন বন্ধ করুন, এবং সঠিক শাটডাউন পদ্ধতি অনুসরণ করুন।

মিলিং অপারেশনের সময় প্রয়োজনীয় সতর্কতা

- ঘূর্ণায়মান কাটার থেকে নিজেকে নিরাপদ দুরত্বে রাখা ।
- নির্দিষ্ট অপারেশনের জন্য নির্দিষ্ট কাটার সেট করা।
- কাটার আটকানোর জন্য সুনির্দিষ্ট কাটার মাউন্টিং ডিভাইস ব্যবহার করতে হবে ।
- উপযুক্ত ও নিরাপদ ওয়ার্ক হোল্ডিং ডিভাইস ব্যবহার করতে হবে ।
- অপারেশনের জন্য প্রয়োজ্য আর.পি.এম. ফীড ও ডেপথ অব কাট সেট করে উক্ত অপারেশন সম্পন্ন করতে হয় ।
- মেশিন চালু করার পূর্বেই নিশ্চিত হতে হবে যে বিপদকালে কিভাবে দ্রুত মেশিন বন্ধ করতে হয় ।
- চালু অবস্থায় মেশিনে তৈল বা গ্রীজ প্রদান করা থেকে বিরত থাকা ।
- ব্রাশ দ্বারা চিপস্ পরিষ্কার করা ।
- এয়ার ব্লোয়ার দ্বারা চিপস্ পরিষ্কার না করা ।
- মেশিনে কাজ করার সময় টাই এবং টিলা পোশাক পরিহার করা ।
- মেশিন চলা কালীন সর্বদা গগলস পরা ।
- আরবার বা অন্য কোথাও রেঞ্চ লাগিয়ে না রাখা ।
- টেবিলকে শেষ পর্যন্ত চলাচল না করানো ।
- আরবার সার্পোট ছাড়া আরবার লক নাট টাইট না দেয়া বা না খোলা ।
- আরবার লক নাট টাইট দেয়ার জন্য বা টিলা দেয়ার জন্য রেঞ্জের উপর হাতুড়ির আঘাত না দেয়া ।
- অটোমেটিক চালু রেখে মেশিন ছেড়ে অন্যত্র সরে না যাওয়া ।
- মিলিং এর সময় ওয়ার্কপিসকে কাটার থেকে মুক্ত করে দিয়ে ডেপথ অব কাট দেওয়া ।
- কাজের শেষে উত্তম রূপে মেশিন পরিষ্কার করা ও মেশিনে তৈল প্রদান করা ।

২.৫ স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী প্রস্তুতকৃত জব পরীক্ষা/পরিমাপ করা

মিলিং অপারেশনগুলি নির্দিষ্টকরুনগের সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ তা নিশ্চিত করা পছন্দসই ফলাফল অর্জনের জন্য অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। এখানে প্রক্রিয়াটির একটি ব্যাখ্যা

মিলিং অপারেশনে চাকরি ইনস্পেকশন এবং পরিমাপ

- ক. **স্পেসিফিকেশন:** প্রথম ধাপ হল মিলিং অপারেশনের জন্য প্রদত্ত স্পেসিফিকেশন বোঝা। এর মধ্যে রয়েছে ডাইমেনশন, টলারেন্স, সারফেস ফিনিশিং এর প্রয়োজনীয়তা এবং উপাদান বৈশিষ্ট্যের মতো বিবরণ।
- খ. **কৌশল নির্বাচন:** মিলিং অপারেশনের জটিলতা এবং নির্দিষ্ট প্রয়োজনীয়তার উপর নির্ভর করে, বিভিন্ন ইনস্পেকশন কৌশল বেছে নেওয়া যেতে পারে। সাধারণ কৌশলগুলির মধ্যে রয়েছে চাক্ষুষ ইনস্পেকশন, ডাইমেনশনাল পরিমাপ এবং সারফেস ফিনিশিং বিশ্লেষণ।
- গ. **পরিমাপ টুলস এবং সরঞ্জাম:** উপযুক্ত পরিমাপ সরঞ্জাম এবং টুলস নির্দিষ্টকরণের উপর ভিত্তি করে নির্বাচন করা প্রয়োজন। এর মধ্যে ক্যালিপার, মাইক্রোমিটার, উচ্চতা পরিমাপক, গভীরতা পরিমাপক, বোর গেজ এবং পৃষ্ঠের রক্ষণা পরীক্ষকের মতো সরঞ্জাম অন্তর্ভুক্ত থাকতে পারে।
- ঘ. **ক্যালিব্রেশন:** কোনও পরিমাপ শুরু করার আগে, সমস্ত পরিমাপের সরঞ্জাম এবং সরঞ্জামগুলি সঠিকভাবে সাজানো তা নিশ্চিত করা গুরুত্বপূর্ণ। ক্যালিব্রেশন যন্ত্রগুলি পরিমাপের সঠিকতা বজায় রাখুনতে সাহায্য করে।
- ঙ. **ভিজুয়াল ইনস্পেকশন:** ভিজুয়াল পরিদর্শনে যে কোনও দৃশ্যমান ত্রুটি যেমন চিপস, বুরস, ফাটল বা পৃষ্ঠের অনিয়মগুলির জন্য মিলিত উপাদানগুলি পরীক্ষা করা জড়িত।
- চ. **ডাইমেনশনাল পরিমাপ:** এর মধ্যে দৈর্ঘ্য, ব্যাস এবং গভীরতার মতো ডাইমেনশন পরিমাপের জন্য ক্যালিপার, মাইক্রোমিটার এবং গেজের মতো সরঞ্জাম ব্যবহার করা জড়িত। তারপরে এই পরিমাপগুলিকে নির্দিষ্ট ডাইমেনশনের সাথে তুলনা করা হয় যাতে তারা অনুমোদিত টলারেন্সের মধ্যে পড়ে।
- ছ. **সারফেস ফিনিশ অ্যানালাইসিস:** নির্দিষ্ট সারফেস ফিনিস প্রয়োজনীয় উপাদানগুলির জন্য, প্রোফিলোমিটারের মতো যন্ত্রগুলি পৃষ্ঠের রক্ষণা, তরঙ্গায়িততা এবং স্তরের মতো পরামিতিগুলি পরিমাপ করতে ব্যবহার করা যেতে পারে। এই পরিমাপ নির্দিষ্ট পৃষ্ঠ ফিনিস পরামিতি তুলনা করা হয়।
- জ. **মান নিয়ন্ত্রণ পরীক্ষা:** পরিসংখ্যানগত প্রক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ (SPC) কৌশলগুলি সময়ের সাথে মিলিং অপারেশনগুলির মান নিরীক্ষণ এবং নিয়ন্ত্রণ করতে নিযুক্ত করা যেতে পারে। এতে একাধিক পরিমাপ থেকে ডেটা সংগ্রহ করা এবং পছন্দসই স্পেসিফিকেশন থেকে যেকোনো প্রবণতা বা বিচ্যুতি সনাক্ত করতে নিয়ন্ত্রণ চার্ট ব্যবহার করা জড়িত।
- ঝ. **ডকুমেন্টেশন:** সমস্ত পরিমাপ, ইনস্পেকশন এবং গুণমান পরীক্ষাগুলির সঠিক রেকর্ড বজায় রাখা উচিত। এই ডকুমেন্টেশন মানের নিশ্চয়তা, ট্রেসেবিলিটি এবং ভবিষ্যতের রেফারেন্সের জন্য গুরুত্বপূর্ণ।
- ঞ. **সমন্বয়:** যদি কোনো পরিমাপ বা ইনস্পেকশন স্পেসিফিকেশন থেকে বিচ্যুতি নির্দেশ করে, তাহলে মিলিং প্রক্রিয়ায় প্রয়োজনীয় সমন্বয় করা যেতে পারে। এতে মেশিন সেটিংস, টুলিং বা প্রক্রিয়া, প্যারামিটার সামঞ্জস্য করা জড়িত থাকতে পারে।

এই পদক্ষেপগুলি অনুসরণ করে, মিলিং অপারেশনগুলি কার্যকরভাবে পরীক্ষা করা এবং পরিমাপ করা যেতে পারে তা নিশ্চিত করার জন্য যে তারা নির্দিষ্ট প্রয়োজনীয়তাগুলি মেনে চলে। এটি পণ্যের গুণমান বজায় রাখুনতে, গ্রাহকের প্রত্যাশা পূরণ করতে এবং চূড়ান্ত পণ্যগুলিতে ত্রুটি বা ত্রুটি প্রতিরোধ করতে সহায়তা করে।

সেলফ চেক (Self Check) – ২: মিলিং অপারেশন সম্পন্ন করা

প্রশিক্ষার্থীদের জন্য নির্দেশনা:- উপরোক্ত ইনফরমেশন শীট পাঠ করে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখুন-

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নঃ

১. অংকনের নীতি অনুসারে ভিউ কত প্রকার ও কি কি?

উত্তর:

২. অর্থগ্রাফিক ভিউ কি?

উত্তর:

৩. আইসোমেট্রিক ভিউ কি?

উত্তর:

৪. অবলিক ভিউ কি?

উত্তর:

৫. লাইন বা রেখা কি?

উত্তর:

৬. মার্জিন লাইন বা বর্ডার লাইন কি?

উত্তর:

৭. সীমা রেখা কি?

উত্তর:

৮. অদৃশ্য লাইন অথবা ছিন্ন রেখা কি?

উত্তর:

৯. কেন্দ্র রেখা কি?

উত্তর:

১০. পরিমাপক রেখা কি?

উত্তর:

উত্তরপত্র (Answer key) – ২: মিলিং অপারেশন সম্পন্ন করা

১. অংকনের নীতি অনুসারে ভিউ কত প্রকার ও কি কি?

উত্তর:

ইঞ্জিনিয়ারিং ড্রয়িং এর কোন ক্ষেত্রে যখন কতকগুলি দৃশ্যের মাধ্যমে কোন বস্তুকে এক বা একাধিক চিত্র দ্বারা পরিচয় দেওয়া হয় তখন তাকে ভিউ বা দৃশ্য বলে।

প্রকারভেদ: অংকনের নীতি অনুসারে ভিউ ৪ (চার) প্রকার। যথা ঃ-

- ক. অর্থগ্রাফিক দৃশ্য বা সমরূপীয় দৃশ্য।
- খ. আইসোমেট্রিক দৃশ্য বা সমডাইমেনশনাল দৃশ্য।
- গ. অবলিক দৃশ্য বা তির্যক দৃশ্য।
- ঘ. পার্সপেক্টিভ দৃশ্য বা পরিপ্রেক্ষিত দৃশ্য।

২. অর্থগ্রাফিক ভিউ কি?

উত্তর: অর্থগ্রাফিক ভিউঃ যে নীতিতে কোন বস্তুর দৃশ্য আলাদা ভাবে আঁকা হয় এবং ভিউ হইতে বস্তুর প্রকৃত মাপ সরাসরি পাওয়া যায়। তাকে অর্থগ্রাফিক ভিউ বলে।

৩. আইসোমেট্রিক ভিউ কি?

উত্তর: আইসোমেট্রিক ভিউঃ যে নীতিতে কোন বস্তুর দৃশ্য একটি মাত্র দৃশ্যের মাধ্যমে এর দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতাকে দেখানো হয় এবং বস্তুর আনুভূমিক ধারগুলি ভূমির সাথে ৩০° কোন ও লম্বাধারগুলি লম্ব ভাবে আঁকা হয় তাকে আইসোমেট্রিক ভিউ বলে।

৪. অবলিক ভিউ কি?

উত্তর: অবলিক ভিউঃ যে নীতিতে কোন বস্তুর দৃশ্য রেখা একটি আনুভূমিক, একটি খাড়া ও একটি ভূমির সাথে ৪৫° কোনে থাকে তাকে অবলিক ভিউ বলে।

৫. লাইন বা রেখা কি?

উত্তর: লাইন বা রেখা: কোন বস্তুর দৃশ্যকে পরিষ্কারভাবে বুঝানোর জন্য ইঞ্জিনিয়ারিং ড্রয়িং-এ একই ধরনের রেখা ব্যবহার না করে বিভিন্ন ধরনের রেখা ব্যবহার করা হয়। বিভিন্ন শ্রেণীর রেখা বিভিন্ন অর্থ প্রকাশ করে তাই প্রত্যেকটি রেখারই যথেষ্ট গুরুত্ব আছে। যেহেতু এসব রেখা এক এক ধরনের অর্থ প্রকাশ করে থাকে। রেখার এ অর্থ বা বর্ণনাকে এ্যালফাবেটস্ অব লাইন বলে।

৬. মার্জিন লাইন বা বর্ডার লাইন কি?

উত্তর: মার্জিন লাইন বা বর্ডার লাইন: এ ধরনের লাইন অন্যান্য রেখা থেকে মোটা। ড্রয়িং শিটের চারদিকে বর্ডার লাইন টানা হয়। সকল ড্রয়িং এ লাইনের ভিতরে অংকন করা হয়।

৭. সীমা রেখা কি?

উত্তর:

সীমা রেখা: এটি পূর্ণ, স্পষ্ট এবং সমান মোটা। এলিভিশন প্লান ইত্যাদি দৃশ্যে বস্তুর সীমা নির্দেশক যে যে ধারা গুলো বাহিরে থেকে দেখা যায় সেগুলোকে এ প্রকার রেখা দ্বারা দেখানো হয়ে থাকে। ড্রয়িং এর বিভিন্ন দৃশ্য এ রেখাই সর্বাধিক ব্যবহৃত হয়।

৮. **অদৃশ্য লাইন অথবা ছিন্ন রেখা কি?**

উত্তর: অদৃশ্য লাইন অথবা ছিন্ন রেখা: এ রেখা অনেকগুলো সমান মাপের ক্ষুদ্র রেখার সমষ্টি। সীমারেখার মত এটিও স্পষ্ট। কিন্তু অপেক্ষাকৃত সরু। বস্তুর যেসব ধারাগুলো বাহিরে থেকে দেখা যায় না অথচ ভিতরে বর্তমান, সেগুলোকে এ রেখা দিয়ে দেখানো হয়ে থাকে।

৯. **কেন্দ্র রেখা কি?**

উত্তর: কেন্দ্র রেখা: বস্তুর আকৃতি হতে তার অক্ষ ও কেন্দ্র নির্দেশ করার জন্য আবার পরিমাপ রেখা এর সীমাবদ্ধ কেন্দ্র রেখাকে বর্ধক রেখার উপর এ রেখা ব্যবহার হয়।

১০. **পরিমাপক রেখা কি?**

উত্তর: পরিমাপক রেখা: এটি পূর্ণ ও স্পষ্ট। কিন্তু সীমারেখা থেকে সরু। মাপ রেখার উপরে বা এর মধ্যস্থানের কিছু অংশ মুছে ঐ স্থানে মাপাঙ্ক লেখা থাকে।

জব শীট ২.১: স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী একটি মিলিং মেশিন স্পিন্ডলে এন্ড মিল কাটার সেটআপ করা।

কাজের নাম: স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী একটি মিলিং মেশিন স্পিন্ডলে এন্ড মিল কাটার সেটআপ করুন।

উদ্দেশ্য: মেশিনিং এর জন্য একটি মিলিং মেশিন স্পিন্ডলে সেটআপ এন্ড মিল কাটার সম্পর্কে দক্ষতা অর্জন করে কর্মক্ষেত্রে প্রয়োগ করুন।

১. পিপিই পরুন।
২. জব শীট এবং স্পেসিফিকেশন শীট পড়ুন।
৩. কাজের জন্য প্রয়োজনীয় উপকরণ নির্ধারণ করতে প্রযুক্তিগত চিত্রটি ব্যাখ্যা করুন।
৪. স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী পরিমাপের নোট নিন।
৫. একটি জব ধরে রাখার জন্য টুলস এবং সরঞ্জাম নির্ধারণ করুন।
৬. জবের স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী টুলস এবং সরঞ্জাম সংগ্রহ করুন।
৭. মিলিং কাটার নির্বাচন করুন এবং প্রয়োজন হিসাবে সংগ্রহ করুন
৮. প্রয়োজনীয় হিসাবে কাটার চিহ্নিত করুন এবং সংগ্রহে কাটার সেট করুন
৯. কলেটের মধ্যে কাটার লোড করুন



৯

১০. কোলেটটিকে মিলিং স্পিন্ডলের মধ্যে সেট করুন
১১. স্পিন্ডলের উপরে কোলেট সহ ডবার সেটআপ করুন।



১০

১১

১২. কোলেটটি শক্তভাবে টাইট দিন, যাতে মিলটি সঠিক উচ্চতায় মাউন্ট করা হয়
১৩. রেঞ্চ দ্বারা ডবার শক্ত করে টাইট দিন।



১৪. সম্পূর্ণ এলাইনমেন্ট পরীক্ষার পরে সঠিকভাবে ওয়ার্কপিস টাইট করুন।
১৫. স্পেসিফিকেশন শীট হিসাবে ওয়ার্কপিস সেটিংয়ের জন্য উপাদানগুলি পরীক্ষা করুন।
১৬. কাজের জায়গা, টুল এবং সরঞ্জাম পরিষ্কার করুন
১৭. সমস্ত সরঞ্জাম নিরাপদে সংরক্ষণ করুন।

স্পেসিফিকেশন ২.১ স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী একটি মিলিং মেশিন স্পিন্ডলে এন্ড মিল কাটার সেটআপ করুন।
জবের নাম: স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী একটি মিলিং মেশিন স্পিন্ডলে এন্ড মিল কাটার সেটআপ করুন।

কাজের শর্তাবলী: এই কাজটি করার সময় আপনাকে অবশ্যই নিরাপদ অপারেশন পদ্ধতি অনুশীলন করতে হবে।
স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী মিলিং মেশিনের স্পিন্ডলে এন্ড মিল কাটার সেটআপ করার জন্য আপনাকে OSH দক্ষতা প্রদর্শন করতে হবে।



মিলিং কাটার: এন্ড মিল কাটার
কাটার আকার: ১৬ মিমি
মেশিন:ভার্টিক্যাল মিলিং মেশিন
ভাইস: মিলিং ভাইস

ক্রমিক নং	পিপিইর নাম	স্পেসিফিকেশন	ইউনিট	পরিমাণ
৬.	হ্যান্ড গ্লোভস	কটন	জোরা	১
৭.	মাস্ক	স্যান্ডার্ড	টি	১
৮.	সেফটি সু	স্যান্ডার্ড সাইজ	জোরা	১
৯.	সেফটি গগলস	স্যান্ডার্ড সাইজ	টি	১
১০.	এপ্রোন	স্যান্ডার্ড সাইজ	টি	১

ক্রম	সরঞ্জাম এবং সরঞ্জামের নাম	স্পেসিফিকেশন	ইউনিট	পরিমাণ
১.	ভার্নিয়ার ক্যালিপার	১৫০ মিমি	পিস	০১
২.	স্টিল রুল	১৫০ মিমি	পিস	০১
৩.	বক্স রেইস্প	১০-৩২	সেট	০১
৪.	স্কু ড্রাইভার	২০০	পিস	০১
৫.	হ্যামার	২ পাউন্ড	পিস	০১
৬.	সফট হ্যামার	৩ পাউন্ড	পিস	০১
৭.	এন্ড মিল কাটার	১৬ মিমি	পিস	০১

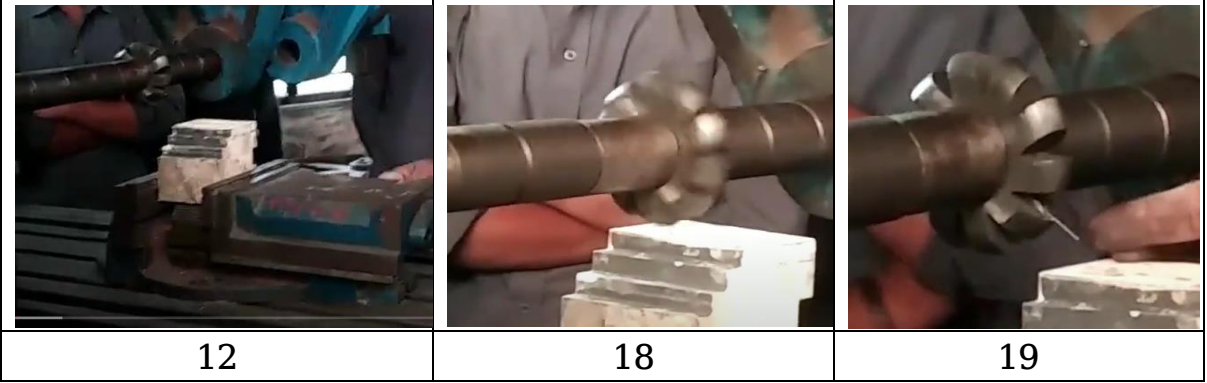
জব শীট ২.২ হরাইজন্টাল মিলিং মেশিনে কনকেভ মিলিং করার দক্ষতা অর্জন

জবের নাম: : হরাইজন্টাল মিলিং মেশিনে কনকেভ মিলিং করার দক্ষতা অর্জন

জবের উদ্দেশ্য : হরাইজন্টাল মিলিং মেশিন ব্যবহার করে কনকেভ মিলিং অপারেশনের দক্ষতা অর্জন করে বাস্তব কর্মক্ষেত্রে প্রয়োগ করা।

কাজের ধারা :

১. প্রয়োজনীয় পিপিই পরিধান করুন
২. ছকে উল্লেখিত তালিকা ও প্রয়োজন অনুযায়ী মালামাল এবং যন্ত্রপাতি সংগ্রহ করুন
৩. কনকেভ মিলিং করতে কনভেক্স কাটার নির্বাচন করে ড্রয়িং অনুযায়ী কনভেক্স মিলিং কাটার নির্বাচন করুন
৪. মিলিং আরবরের ব্যাস অনুযায়ী কনভেক্স মিলিং কাটারের ছিদ্রের মাপ নির্বাচন করুন
৫. মিলিং কাটারের স্থাপিত স্থান যত সম্ভব মিলিং মেশিনের স্পিন্ডলের নিকট সেট করুন
৬. মিলিং কাটার, বিয়ারিং বুশ ও আরবর সাপোর্ট লাগিয়ে আরবর প্রান্তের লকিং নাট হাতে ঘুরিয়ে আটকান;
৭. ওভার আর্মের সাথে আরবর সাপোর্টকে দৃঢ়ভাবে আটকান এবং রেঞ্জের সাহায্যে আরবরের প্রান্তের নাট পূর্ণভাবে টাইট দিন
৮. কার্যবস্তুর তল পরিষ্কার করে তাতে মার্কিং কালার দিন
৯. মেশিন টেবিলের টি- চ্যানেল ও উপরিভাগ হতে চিপসমূহ অপসারণ করে ভালভাবে পরিষ্কার করুন
১০. এখন ভাইস ক্ল্যাম্পিং বোল্টদ্বয় টিলা করে, প্রিসিশন ট্রাই স্কয়ারকে কলামের সাহায্যে সঠিকভাবে ভাইসের 'জ'-কে এল্যাইনমেন্ট করুন
১১. ভাইসের অবস্থান সমন্বয় হলে, ভাইস ক্ল্যাম্পিং বোল্টদ্বয় টাইট দিন
১২. মেশিন ভাইসের সিট পরিষ্কার করে, তার উপর প্যারালল বার স্থাপন করে, তাতে কার্যবস্তু সঠিকভাবে বাঁধুন;



১৩. নিম্নের সূত্রাবলীর সাহায্যে RPM, $N = \frac{1000 \times CS}{\pi \times D}$, কাটিং স্পীড ও কাটারের RPM বের করুন

১৪. কাটিং স্পীড, RPM, $N = \frac{1000 \times CS}{\pi \times D}$, মিটার/মিনিট যেখানে D = কাটারের ব্যাস (মিমি)

১৫. কার্যবস্তুর মটেরিয়াল অনুযায়ী কাটিং স্পীড নির্বাচন করুন

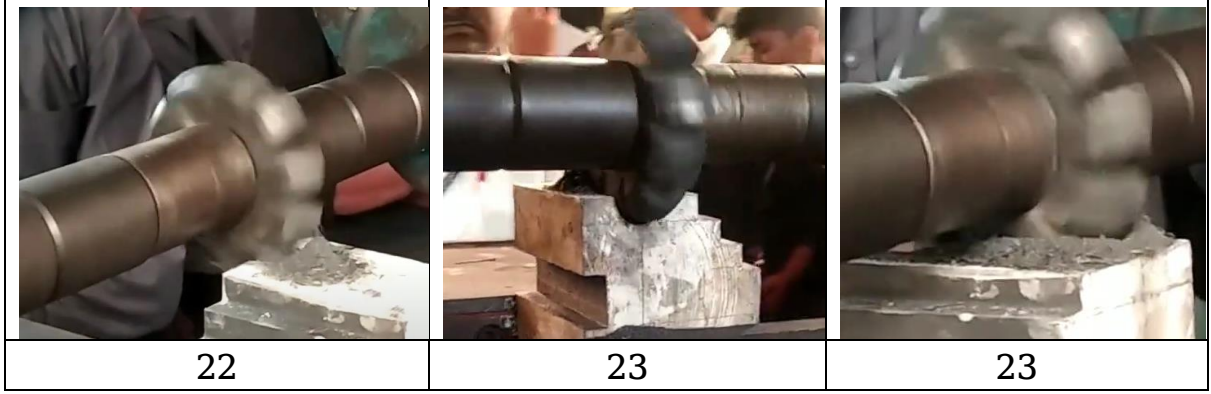
১৬. মেশিন বন্ধ অবস্থায় জচগ সেট কর এবং স্বয়ংক্রিয় ফীড সেট করুন

১৭. মেশিন চালু করে ঘূর্ণন গতি পরীক্ষা কর এবং প্রয়োজনে মেশিন বন্ধ করে পরিবর্তন করুন

১৮. ভার্টিক্যাল ফীড-এর কলার শূন্য চিহ্নিত স্থানে সেট করুন

১৯. টেবিল উঁচু করে ডেপথ অব কাট ঠিক কর এবং কুল্যান্ট পদ্ধতি চালু করুন

২০. হ্যান্ড হইলের সাহায্যে ক্রস ফীড দাও;



২১. টেবিলকে ধীরে ধীরে উঁচু করে, কাটার ও কার্যবস্তুর মাঝে সামান্য ফাঁক করুন

২২. মেশিনে সঠিকভাবে কাটিং ডাটা সেট হয়েছে কি না দেখুন

২৩. ড্রয়িং অনুসারে কাজ শেষে সব মাপ পরীক্ষা করুন

২৪. কাজ শেষে ওয়ার্কশপের এর নিয়ম অনুযায়ী কাজের স্থান পরিষ্কার করুন

২৫. অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ কর এবং ওয়েস্টেজ ও স্ক্রাপগুলি নির্ধারিত স্থানে ফেলে দিন;

২৬. কাজের শেষে চেক লিস্ট অনুযায়ী টুলস ও মালামাল জমা দাও ইত্যাদি।

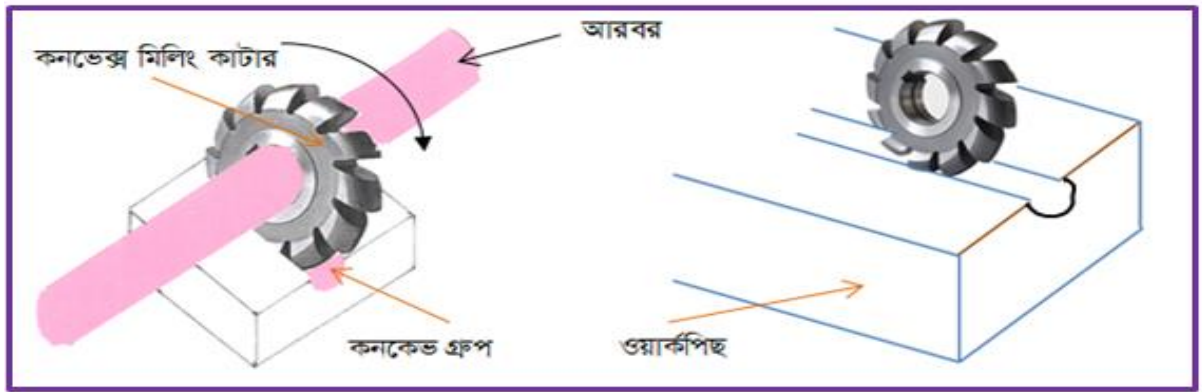
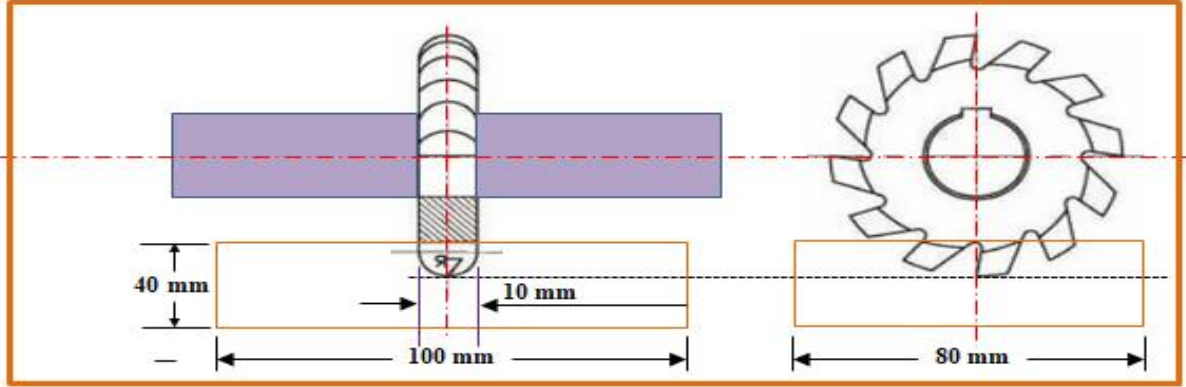
কাজের সতর্কতা

- কাজের স্থান পরিষ্কার করে পিচ্ছিল মুক্ত করুন
- প্রয়োজনমত মেশিন গার্ড ব্যবহার করুন
- মোটা সোলের জুতা, সেফটি ড্রেস ও গগলস্ পরিধান করুন
- কার্যবস্তু মেশিন ভাইসে শক্তভাবে টাইট দিন
- সঠিকভাবে কাটার বেঁধে প্রথমে মেনুয়্যাল কাট দিন
- কাজের সময় মাঝে মাঝে মাপ পরীক্ষা করুন
- খুব সতর্কতার সাথে ফিনিশ কাট দিন
- মেশিনে কোন অসুবিধা হলে সঙ্গে সঙ্গে মেশিন বন্ধ করুন
- প্রথম থেকে শেষ পর্যন্ত সতর্কতার সাথে কাজ কর ইত্যাদি।

স্পেসিফিকেশন শীট ২.২ : হরাইজন্টাল মিলিং মেশিনে কনকেভ মিলিং করার দক্ষতা অর্জন

জবের নাম: : হরাইজন্টাল মিলিং মেশিনে কনকেভ মিলিং করার দক্ষতা অর্জন

জবের শর্ত :



ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	সংখ্যা
১.	সেফটি হেলমেট	স্ট্যান্ডার্ড	০১টি
২.	সেফটি গগলস	কাল ফ্রেম যুক্ত ৩.০ আইআর	০১টি
৩.	এপ্রোন	প্রয়োজনীয় সাইজ	০১টি
৪.	মাস্ক	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১টি
৫.	হ্যান্ড গ্লাভস	কাপড়ের তৈরি	০১ জোড়া
৬.	সেফটি সুজ	প্রয়োজনীয় সাইজ	০১ জোড়া

ক্রম	সরঞ্জাম এবং সরঞ্জামের নাম	স্পেসিফিকেশন	ইউনিট	পরিমাণ
৮.	ভার্নিয়ার ক্যালিপার	১৫০ মিমি	পিস	০১
৯.	স্টিল রুল	১৫০ মিমি	পিস	০১
১০.	বক্স রেইন্স	১০-৩২	সেট	০১
১১.	স্ক্রু ড্রাইভার	২০০	পিস	০১
১২.	হ্যামার	২ পাউন্ড	পিস	০১
১৩.	সফট হ্যামার	৩ পাউন্ড	পিস	০১
১৪.	কনকেভ কাটার	৫০ X ১৬ মিমি	পিস	০১

শিখনফল ৩: ইনডেক্স হেড এবং রোটোরি টেবিল ব্যবহার করে ইন্ডেক্সিং অপারেশন সম্পাদন করতে পারবে

<p>অ্যাসেসমেন্ট মানদণ্ড</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১. ইন্ডেক্সিং মেথডের প্রকারভেদ চিহ্নিত এবং নির্ধারিত ইন্ডেক্সিং সূত্র অনুযায়ী হিসাব করতে সক্ষম হয়েছে ২. ইনডেক্স হেড এবং প্লেট নির্বাচন, সংগ্রহ এবং পরীক্ষা করতে সক্ষম হয়েছে ৩. ইনডেক্স হেডের বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত, চেক, এবং টেস্ট করতে সক্ষম হয়েছে ৪. ম্যানুয়ালের নির্দেশ অনুসারে ইনডেক্স হেডকে মিলিং মেশিনে সেট করতে সক্ষম হয়েছে ৫. জব রিকোয়ারমেন্ট ও স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী বিভিন্ন ইন্ডেক্সিং পদ্ধতি সম্পন্ন করতে সক্ষম হয়েছে ৬. স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী মিলিং কাজ করার জন্য অপারেশনের সিকোয়েন্স নির্ধারন করতে সক্ষম হয়েছে ৭. যথাযথ কৌশল, মেজারিং টুল এবং ইকুইপমেন্ট ব্যবহার করে স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী প্রস্তুতকৃত জব পরীক্ষা/পরিমাপ করতে সক্ষম হয়েছে
<p>শর্ত ও রিসোর্স</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১. প্রকৃত কর্মক্ষেত্রে অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ ২. সিবিএলএম ৩. হ্যান্ডআউটস ৪. ল্যাপটপ ৫. মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর ৬. হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার ৭. অডিও ভিডিও ভিভাইস
<p>বিষয়বস্তু</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১. ইন্ডেক্সিং মেথডের প্রকারভেদ ২. ইনডেক্স হেড নির্বাচন, সংগ্রহ এবং পরীক্ষা করার পদ্ধতি ৩. ইনডেক্স হেডের বিভিন্ন অংশচিহ্নিত, চেক, এবং টেস্ট করার পদ্ধতি ৪. ইনডেক্স হেডকে মিলিং মেশিনে সেট করার পদ্ধতি ৫. ইন্ডেক্সিং পদ্ধতি সম্পন্ন করার পদ্ধতি ৬. মিলিং কাজ করার জন্য অপারেশনের ক্রম নির্ধারণ ৭. স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী প্রস্তুতকৃত জব পরীক্ষা/পরিমাপ
<p>জব/টাস্ক/অ্যাক্টিভিটি</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১. ইনডেক্স হেড এবং প্লেট নির্বাচন, সংগ্রহ, পরীক্ষা করে মিলিং মেশিন সেট করুন ও স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী মিলিং কাজ করার জন্য অপারেশনের সিকোয়েন্স নির্ধারন করুন ২. জব রিকোয়ারমেন্ট ও স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী বিভিন্ন ইন্ডেক্সিং পদ্ধতি সম্পন্ন করুন ও স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী প্রস্তুতকৃত জব পরীক্ষা/পরিমাপ করুন

<p>প্রশিক্ষণ পদ্ধতি</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১. আলোচনা (Discussion) ২. উপস্থাপন (Presentation) ৩. প্রদর্শন (Demonstration) ৪. নির্দেশিত অনুশীলন (Guided Practice) ৫. স্বতন্ত্র অনুশীলন (Individual Practice) ৬. প্রজেক্ট ওয়ার্ক (Project Work) ৭. সমস্যা সমাধান (Problem Solving) ৮. মাথাখাটানো (Brainstorming)
<p>অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১. লিখিত অভীক্ষা (Written Test) ২. প্রদর্শন (Demonstration) ৩. মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning) ৪. পোর্টফলিও (Portfolio)

**শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) - ৩ : ইনডেক্স হেড এবং রোটোরি টেবিল ব্যবহার করে
ইন্ডেক্সিং অপারেশন সম্পাদন করা**

এই শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে শিখনফলে অন্তর্ভুক্ত বিষয়বস্তু এবং পারফরম্যান্স ফ্রাইটেরিয়া অর্জনের জন্য নিম্নলিখিত কার্যক্রমগুলো পর্যায়ক্রমে সম্পাদন করুন। কার্যক্রমগুলোর জন্য বর্ণিত রিসোর্সসমূহ ব্যবহার করুন।

শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	উপকরন / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)
১. এই মডিউলটির ব্যবহার নির্দেশিকা অনুসরণ করতে হবে।	১. নির্দেশনা পড়ুন।
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ৩ : ইনডেক্স হেড এবং রোটোরি টেবিল ব্যবহার করে ইন্ডেক্সিং অপারেশন সম্পাদন করা।
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেলফ-চেক শিট ৩ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। উত্তরপত্র ৩ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করুন।
৪. জব/টাস্ক শিট ও স্পেসিফিকেশন শিট অনুযায়ী জব সম্পাদন করুন।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শিট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করুন <ul style="list-style-type: none"> ▪ জব-শীট ৪.১: ডাইরেক্ট ইন্ডেক্সিং ব্যবহার করে ২ মডিউলের ২৪ দাতের স্পার গিয়ার তৈরীর দক্ষতা অর্জন। ▪ স্পেসিফিকেশন -শীট ৪.১: ডাইরেক্ট ইন্ডেক্সিং ব্যবহার করে ২ মডিউলের ২৪ দাতের স্পার গিয়ার তৈরীর দক্ষতা অর্জন। ▪ জবশীট ৪.২ : স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী হেলিকাল গিয়ার তৈরির করা। ▪ স্পেসিফিকেশন ৪.২ : স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী হেলিকাল গিয়ার তৈরির করা।

ইনফরমেশন শীট (Information Sheet) ৩: ইনডেক্স হেড এবং রোটোরি টেবিল ব্যবহার করে ইন্ডেক্সিং অপারেশন সম্পাদন করা

শিখন উদ্দেশ্য (Learning Objective): এই ইনফরমেশন শীট পড়ে শিক্ষার্থীগণ-

- ৪.১ ইন্ডেক্সিং মেথডের প্রকারভেদ ব্যাখ্যা করতে পারবে।
 - ৪.২ ইনডেক্স হেড নির্বাচন, সংগ্রহ এবং পরীক্ষা পদ্ধতি প্রয়োগ করতে পারবে।
 - ৪.৩ ইনডেক্স হেডের বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত, চেক, এবং টেস্ট করার পদ্ধতি প্রয়োগ করতে পারবে।
 - ৪.৪ ইনডেক্স হেডকে মিলিং মেশিনে সেট করার পদ্ধতি প্রয়োগ করতে পারবে।
 - ৪.৫ ইন্ডেক্সিং পদ্ধতি সম্পন্ন করার পদ্ধতি প্রয়োগ করতে পারবে।
 - ৪.৬ মিলিং কাজ করার জন্য অপারেশনের ক্রম নির্ধারণ করার পদ্ধতি প্রয়োগ করতে পারবে।
 - ৪.৭ স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী প্রস্তুতকৃত জব পরীক্ষা/পরিমাপ করার পদ্ধতি প্রয়োগ করতে পারবে।
- ### ৪.১ ইন্ডেক্সিং মেথডের প্রকারভেদ

ইনডেক্সিং সংজ্ঞাঃ

একটি জবকে ভগ্নাংশে সমভাবে ভাগ করাকে ইনডেক্সিং বলে।

ইনডেক্সিং এর প্রকারভেদঃ

সাধারণত মিলিং মেশিনে পাঁচটি পদ্ধতির মাধ্যমে ইনডেক্সিং কার্য সম্পাদন করা যায়।

- ডাইরেক্ট ইনডেক্সিং
- সিম্পল ইনডেক্সিং
- ডিফারেনশিয়াল ইনডেক্সিং
- কম্পাউন্ড ইনডেক্সিং
- এ্যাঙগুলার ইনডেক্সিং

ইন্ডেক্সিং পদ্ধতিগুলি মিলিং মেশিনের ক্রিয়াকলাপে একটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে, যা আপনাকে নির্দিষ্ট কৌণিক অবস্থানগুলি অর্জনের জন্য ওয়ার্কপিসটিকে সঠিকভাবে ঘোরানোর অনুমতি দেয়। এখানে প্রতিটির একটি সংক্ষিপ্ত ব্যাখ্যা সহ আপনি উল্লেখ করা ইনডেক্সিং পদ্ধতির প্রকারগুলি রয়েছে:

- ক. **ডাইরেক্ট ইনডেক্সিং:** ডাইরেক্ট ইন্ডেক্সিং-এ, ওয়ার্কপিসকে সরাসরি নির্দিষ্ট সংখ্যক ডিভিশন বা ডিগ্রী সরানোর মাধ্যমে ইন্ডেক্সিং প্লেট বা অন্যান্য মেকানিজম ব্যবহার করে ইন্ডেক্স করা হয়। এই পদ্ধতিটি একটি ড্রিলের উপর বাঁশির মতো সমান দূরত্ব বিশিষ্ট বৈশিষ্ট্যগুলি তৈরি করার জন্য সহজ এবং উপযুক্ত।
- খ. **সিম্পল ইনডেক্সিং:** সিম্পল ইন্ডেক্সিং ওয়ার্কপিসটিকে একটি নির্দিষ্ট কোণে ঘোরানো জড়িত যা ইন্ডেক্সিং ক্র্যাঙ্কের গতিবিধির একাধিক। এটা ওয়ার্কপিসকে নির্দিষ্ট সংখ্যক সমান ভাগে ভাগ করার জন্য উপযুক্ত।
- গ. **কম্পাউন্ড ইনডেক্সিং:** কম্পাউন্ড ইন্ডেক্সিং বিভাজন তৈরি করতে দুটি ভিন্ন সূচীকরনের গতিবিধি ব্যবহার করা হয় যা শুধুমাত্র সাধারণ সূচকের মাধ্যমে পাওয়া যায় না। এই পদ্ধতিটি ওয়ার্কপিসকে সমানভাবে ব্যবধানযুক্ত বিভাগ এবং ছোট উপবিভাগের সংমিশ্রণে ভাগ করার জন্য উপযোগী।
- ঘ. **কমপ্লেক্স ইনডেক্সিং:** কমপ্লেক্স ইন্ডেক্সিং হল যৌগিক সূচীকরনের একটি এক্সটেনশন এবং এতে ওয়ার্কপিসকে সরল এবং যৌগিক বিভাজনের সংমিশ্রণে বিভক্ত করা জড়িত। এটি জটিল নিদর্শন বা বিভাজন তৈরি করতে ব্যবহৃত হয় যার জন্য বিভিন্ন ইনডেক্স আন্দোলনের মিশ্রণ প্রয়োজন।

ঙ. এ্যাঙগুলার ইনডেক্সিং: এ্যাঙগুলার ইনডেক্সিং ওয়ার্কপিসটিকে একটি নির্দিষ্ট কৌণিক অবস্থানে ঘোরানো জড়িত, সাধারণত একটি বৃত্ত বা একটি প্রটেক্টর ব্যবহার করে। এই পদ্ধতিটি সুনির্দিষ্ট কোণে মিলিং বৈশিষ্ট্যগুলির জন্য ব্যবহৃত হয়, যেমন হেলিকাল গুডস।

চ. ডিফারেনশিয়াল ইনডেক্সিং: ডিফারেনশিয়াল ইনডেক্সিং এমন বিভাজন তৈরি করতে ব্যবহৃত হয় যা সমানভাবে ফাঁকা নয়। নন-ইউনিফর্ম ইনডেক্সিং অর্জনের জন্য এটি একটি ডিফারেনশিয়াল মেকানিজম ব্যবহার করে, যা গিয়ার দাঁত কাটার মতো কাজের জন্য দরকারী।

যখন ইন্ডেক্সিং পজিশন গণনা করার কথা আসে, আপনি প্রায়শই ইনডেক্সিং মেকানিজমের জন্য প্রয়োজনীয় সেটিংস নির্ধারণ করতে সূত্র ব্যবহার করেন। সূত্রটি ইনডেক্সিং পদ্ধতির ধরণের উপর নির্ভর করে:

$$\text{সিম্পল ইনডেক্স সূত্র: } \theta = (360 \pm / N) \times i$$

θ : ইন্ডেক্সিং কোণ

N : ডিভিশন সংখ্যা

i : ইন্ডেক্সিং নম্বর (1, 2, 3, ...)

$$\text{কম্পাউন্ড ইনডেক্সিং সূত্র: } \theta = (360 \pm / N) \times (i + (j / M))$$

M : কম্পাউন্ড গ্লেটে বিভাজনের সংখ্যা

j : কম্পাউন্ড গ্লেটে ইনডেক্সিং নম্বর

$$\text{কৌণিক ইনডেক্স সূত্র: } \theta = (360 \pm / N) \times DP$$

DP : প্রতি বিভাগে কৌণিক দূরত্ব

$$\text{ডিফারেনশিয়াল ইনডেক্সিং সূত্র: } \theta = (360 \pm / N) \times (i + (p / q))$$

p : ইনপুট ক্র্যাঙ্কের মোডের সংখ্যা

q : আউটপুট ক্র্যাঙ্কের মোডের সংখ্যা

এই সূত্রগুলি আপনাকে ওয়ার্কপিসের সঠিক অবস্থান নিশ্চিত করে বিভিন্ন ইনডেক্স পদ্ধতির জন্য প্রয়োজনীয় কোণ বা বিভাগগুলি গণনা করতে দেয়। গণনা সম্পাদন করার সময়, গিয়ার অনুপাত এবং ইন্ডেক্সিং গ্লেট কনফিগারেশনের মতো বিষয়গুলি বিবেচনা করা গুরুত্বপূর্ণ কারণ সেগুলি ইন্ডেক্সিং সূত্রকে প্রভাবিত করতে পারে।

মনে রাখুনবেন যে মিলিং অপারেশনে সঠিক ফলাফল অর্জনের জন্য গণনা এবং সেটআপে নির্ভুলতা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

8.2 ইনডেক্স হেড নির্বাচন, সংগ্রহ এবং পরীক্ষা পদ্ধতি

একটি ইনডেক্স হেড নির্বাচন করা, সেট আপ করা এবং চেক করা মিলিং মেশিনের ক্রিয়াকলাপের একটি গুরুত্বপূর্ণ দিক, বিশেষ করে যখন আপনাকে এমন কাজগুলি সম্পাদন করতে হবে যার জন্য সুনির্দিষ্ট কৌণিক অবস্থানের প্রয়োজন হয়, যেমন মিলিং ফ্ল্যাট, খাঁজ বা ওয়ার্কপিসে অন্যান্য বৈশিষ্ট্য। একটি ইনডেক্স মাথা এমন একটি ডিভাইস যা আপনাকে নির্দিষ্ট কোণে ওয়ার্কপিসটি ঘোরাতে দেয়, যা সঠিক এবং জটিল জ্যামিতি তৈরির জন্য অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। প্রক্রিয়াটি সাধারণত কীভাবে কাজ করে তা এখানে:

- ক. **ইনডেক্স হেড নির্বাচন করা:** কাজের জন্য উপযুক্ত একটি ইনডেক্স হেড বেছে নিন। বিভিন্ন ওয়ার্কপিস আকার এবং কৌণিক প্রয়োজনীয়তা মিটমাট করার জন্য ইনডেক্স হেড বিভিন্ন আকার এবং ডিজাইনে আসে।
- খ. **ইনডেক্স হেড সংগ্রহ করা:** নিশ্চিত করুন যে ইনডেক্স হেড ভাল অবস্থায় আছে এবং এর সঠিকতাকে প্রভাবিত করতে পারে এমন কোনও ক্ষতি বা পরিধান থেকে মুক্ত। সুনির্দিষ্ট কৌণিক অবস্থানের সুবিধার্থে যেকোনো প্রয়োজনীয় জিনিসপত্র সংগ্রহ করুন, যেমন ইনডেক্সিং প্লেট।
- গ. **ইনডেক্স হেড সেট আপ করা :** মিলিং মেশিনের টেবিল বা টাকুতে ইনডেক্স হেড মাউন্ট করুন। কিছু মিলিং মেশিনে ইনডেক্স হেড নিরাপদে সংযুক্ত করার জন্য ডেডিকেটেড স্লট বা মাউন্ট থাকে। ঘূর্ণনটি সত্য এবং নির্ভুল তা নিশ্চিত করতে মিলিং মেশিনের টাকু বা টেবিলের অক্ষের সাথে ইনডেক্স হেড সারিবদ্ধ করুন।
- ঘ. **ইনডেক্স হেড চেক করা :** মিলিং অপারেশনের সাথে এগিয়ে যাওয়ার আগে, আপনাকে ইনডেক্স মাথার ঘূর্ণনের সঠিকতা যাচাই করতে হবে। চূড়ান্ত ওয়ার্কপিসে ত্রুটি এড়াতে এটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। ইনডেক্স হেড ঘূর্ণনের রানআউট বা বিকেন্দ্রতা পরীক্ষা করার জন্য একটি ডায়াল ইনডেক্স বা অন্যান্য নির্ভুলতা পরিমাপের সরঞ্জাম ব্যবহার করুন। সত্যিকারের ঘূর্ণন থেকে যেকোনো বিচ্যুতি মিলিত বৈশিষ্ট্যগুলিতে ভুলের দিকে নিয়ে যেতে পারে। ইনডেক্স হেডের প্রকারের উপর নির্ভর করে, সেখানে সামঞ্জস্য বা লকিং প্রক্রিয়া থাকতে পারে যা আপনাকে কোনো ভুল বা ভুলত্রুটি সংশোধন করতে দেয়।
- ঙ. **ইনডেক্সিং ক্যালিব্রেট করা:** যদি ইনডেক্স হেডে বিনিময়যোগ্য ইনডেক্সিং প্লেট থাকে, তবে ঘূর্ণনের পছন্দসই কোণের জন্য সঠিক প্লেটটি বেছে নেওয়ার বিষয়টি নিশ্চিত করুন। কিছু ইনডেক্স হেডের নির্দিষ্ট কোণে লক করার জন্য অন্তর্নির্মিত প্রক্রিয়া রয়েছে, অন্যদের ম্যানুয়াল সমন্বয় প্রয়োজন। ক্রমাঙ্কনের জন্য প্রস্তুতকারকের নির্দেশিকা অনুসরণ করুন।
- চ. **মান নিয়ন্ত্রণ পরীক্ষা:** মিলিং প্রক্রিয়া জুড়ে, নির্দিষ্টকরুনগের সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ তা নিশ্চিত করার জন্য মিলিত বৈশিষ্ট্যগুলি পর্যায়ক্রমে পরিমাপ এবং ইনস্পেকশন করুন। পূর্ববর্তী প্রতিক্রিয়ায় উল্লিখিত পরিমাপ কৌশল এবং সরঞ্জামগুলি ব্যবহার করুন।

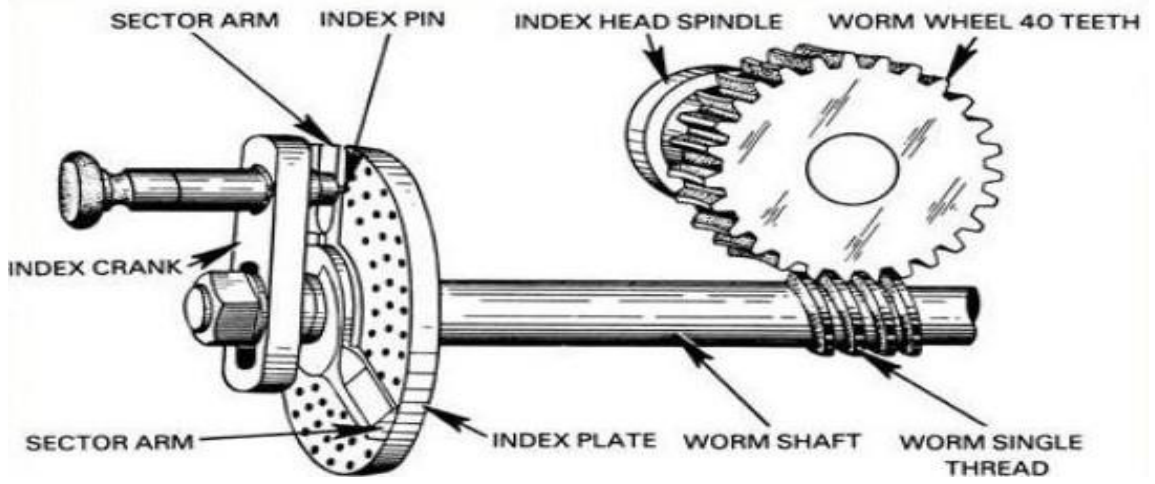
মিলিং মেশিন অপারেশনে সঠিক এবং সামঞ্জস্যপূর্ণ ফলাফল অর্জনের জন্য ইনডেক্স হেডের সঠিক সেটআপ এবং চেকিং অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। এই প্রক্রিয়া চলাকালীন বিশদগুলিতে মনোযোগ দেওয়া নিশ্চিত করতে সাহায্য করে যে ওয়ার্কপিসের বৈশিষ্ট্যগুলি সঠিকভাবে অবস্থান করুন এবং কাঙ্ক্ষিত বৈশিষ্ট্যগুলি পূরণ করুন।

৪.৩ ইনডেক্স হেডের বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত, চেক, এবং টেস্ট করার পদ্ধতি

ইনডেক্স হেড হল একটি বহুমুখী টুল যা মেশিনিং এবং মিলিং অপারেশনে ব্যবহৃত বিভিন্ন মেশিনিং কাজের জন্য একটি ওয়ার্কপিসকে সঠিকভাবে অবস্থান করতে। এটি সাধারণত বেশ কয়েকটি উপাদান নিয়ে গঠিত যা সনাক্ত করা প্রয়োজন, সঠিক অবস্থার জন্য পরীক্ষা করা এবং ব্যবহারের আগে কার্যকারিতার জন্য পরীক্ষা করা দরকার। এখানে একটি ইনডেক্সইনডেক্সমাথার মূল অংশ এবং তাদের সনাক্তকরুনগ, পরীক্ষা এবং পরীক্ষার সাথে জড়িত পদক্ষেপগুলি রয়েছে:

- ক. **বেস এবং মাউন্টিং:** বেস হল ইনডেক্স হেডের ভিত্তি, এবং এটি সুরক্ষিতভাবে মিলিং মেশিনের টেবিল বা টাকুতে ইনডেক্স হেড সংযুক্ত করার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে। নিশ্চিত করুন যে বেসটি পরিষ্কার এবং স্থিতিশীলতাকে প্রভাবিত করতে পারে এমন কোনও ক্ষতি থেকে মুক্ত।
- খ. **ইন্ডেক্সিং মেকানিজম:** ইন্ডেক্সিং মেকানিজম ওয়ার্কপিসকে সুনির্দিষ্ট কোণে ঘোরানোর জন্য দায়ী। এটিতে উপাদানগুলি অন্তর্ভুক্ত রয়েছে যেমন:
- i. **ইনডেক্সিং প্লেট:** এগুলি বিভিন্ন সংখ্যক গর্ত বা খাঁজ সহ বিনিময়যোগ্য প্লেট, যা বিভিন্ন বিভাজন এবং কোণকে অনুমতি দেয়। পরিধান, ক্ষতি, বা যথাযথ ব্যস্ততার জন্য ইনডেক্সিং প্লেটগুলি পরীক্ষা করুন।

- ii. **ইনডেক্স ক্র্যাঙ্ক:** ইনডেক্স ক্র্যাঙ্ক ইনডেক্স প্রক্রিয়া ঘোরাতে ব্যবহৃত হয়। নিশ্চিত করুন যে ক্র্যাঙ্ক নিরাপদ এবং কোন বাঁধাই ছাড়াই মসৃণভাবে কাজ করে।
- iii. **গ্র্যাঞ্জুয়েটেড সার্কেল বা প্রোট্রায়াক্টর:** অনেক ইনডেক্স হেডের একটি স্নাতক সার্কেল বা প্রটেক্টর থাকে যা ইন্ডেক্সিংয়ের জন্য কৌণিক রেফারেন্স প্রদান করে। পঠনযোগ্যতা এবং নির্ভুলতার জন্য এই উপাদানটি ইনস্পেকশন করুন।



লকিং মেকানিজম: ইনডেক্স হেডগুলিতে প্রায়শই ওয়ার্কপিসকে কাঙ্ক্ষিত কোণে সুরক্ষিত করার জন্য একটি লকিং মেকানিজম থাকে। লকিং মেকানিজম পরীক্ষা করুন যাতে এটি ওয়ার্কপিসটিকে দৃঢ়ভাবে ধরে রাখে।

- iv. **সেন্টারিং ডিভাইস:** কিছু ইনডেক্স হেডের মধ্যে একটি সেন্টারিং ডিভাইস রয়েছে, যেমন একটি লাইভ সেন্টার বা একটি চক, যাতে ইন্ডেক্স করার আগে ওয়ার্কপিসকে সঠিকভাবে সারিবদ্ধ করতে সহায়তা করে। নিশ্চিত করুন যে কেন্দ্রীকরণ ডিভাইসটি পরিষ্কার এবং সঠিকভাবে কার্যকরী।
- v. **ইন্ডেক্সিং হ্যান্ডহইল:** কিছু ক্ষেত্রে, একটি ইন্ডেক্সিং হ্যান্ডহইল ইনডেক্সিং মেকানিজমের ঘূর্ণন নিয়ন্ত্রণ করতে ব্যবহৃত হয়। ইন্ডেক্সিং ইনডেক্সিং প্রক্রিয়ার সাথে মসৃণ অপারেশন এবং সঠিকভাবে জড়িত থাকার জন্য হ্যান্ডহইলটি পরীক্ষা করা দরকার
- vi. **ডায়াল বা ইনডেক্স এর:** কিছু ইনডেক্স এর মাথার ঘূর্ণনের কোণ দেখানোর জন্য একটি ডায়াল বা নির্দেশক থাকে। নিশ্চিত করুন যে ডায়ালটি সঠিক এবং সঠিকভাবে ক্যালিব্রেট করা হয়েছে।
- vii. **লকিং বোল্ট:** এই বোল্টগুলি ব্যবহারের সময় ইনডেক্স হেডের উপাদানগুলিকে সুরক্ষিত রাখে। মেশিনিং চলাকালীন কোন আন্দোলন প্রতিরোধ করার জন্য তারা যথাযথভাবে শক্ত করা হয়েছে তা নিশ্চিত করা দরকার

পরীক্ষা পদ্ধতি:

- ক. **ভিজুয়াল ইনস্পেকশন:** সমস্ত উপাদান দৃশ্যত ইনস্পেকশন করে শুরু করুন। পরিধান, ক্ষতি, বা মরিচা যে ইনডেক্স মাথার কর্মক্ষমতা প্রভাবিত করতে পারে লক্ষণ জন্য দেখুন।
- খ. **ম্যানুয়াল অপারেশন:** ইনডেক্স হেডের ম্যানুয়াল অপারেশন পরীক্ষা করুন। ইন্ডেক্সিং প্লোটগুলির সাথে মসৃণ চলাচল এবং সঠিকভাবে জড়িত থাকার জন্য কয়েকটি সম্পূর্ণ চক্রের মাধ্যমে ইনডেক্সিং প্রক্রিয়াটি ঘোরান।
- গ. **লকিং মেকানিজম:** বিভিন্ন কোণে ওয়ার্কপিস সুরক্ষিত করে লকিং মেকানিজম পরীক্ষা করুন। নিশ্চিত করুন যে এটি স্লিপ না করে ওয়ার্কপিসটিকে নিরাপদে ধরে রেখেছে।

- ঘ. **স্নাতক সার্কেল:** প্রযোজ্য হলে, একটি পরিচিত রেফারেন্সের সাথে এর রিডিং তুলনা করে স্নাতক সার্কেল বা প্রটেক্টরের যথার্থতা যাচাই করুন।
- ঙ. **ইনডেক্সিং প্লেট:** সঠিক প্রান্তিককরুন এবং ব্যস্ততার জন্য ইন্ডেক্সিং প্লেটগুলি পরীক্ষা করুন। নিশ্চিত করুন যে তারা সহজেই ঢোকানো এবং সরানো যায়।
- চ. **সেন্টারিং ডিভাইস:** যদি উপস্থিত থাকে, একটি ওয়ার্কপিস সারিবদ্ধ করতে কেন্দ্রীকরুন ডিভাইসটি ব্যবহার করুন এবং নিশ্চিত করুন যে এটি ওয়ার্কপিসটিকে কেন্দ্রীভূতভাবে ধরে রেখেছে।
- ছ. **ডায়াল বা ইনডেক্স:** সজ্জিত থাকলে, সূচকের মাথাটিকে একটি নির্দিষ্ট কোণে ঘুরিয়ে এবং প্রত্যাশিত মানের সাথে পড়ার তুলনা করে ডায়াল বা নির্দেশকের যথার্থতা পরীক্ষা করুন।
- জ. **লকিং বোল্ট:** দুবার চেক করুন যে সমস্ত লকিং বোল্ট সঠিকভাবে শক্ত করা হয়েছে যাতে অপারেশন চলাকালীন কোনো স্থানান্তর না হয়।
- ঝ. **কার্যকরী পরীক্ষা:** সূচী প্রধান সঠিকভাবে এবং নির্ভরযোগ্যভাবে ওয়ার্কপিস অবস্থান করে তা নিশ্চিত করতে একটি ওয়ার্কপিসের সাথে একটি ইনডেক্সিং অপারেশন অনুকরুন।
- ঞ. **ডকুমেন্টেশন:** ইনস্পেকশন এবং পরীক্ষার প্রক্রিয়ার একটি রেকর্ড রাখুন, যে কোনও সমস্বয় করা বা চিহ্নিত সমস্যাগুলি সহ।

ইনডেক্স মাথার নিয়মিত রক্ষণাবেক্ষণ এবং সঠিক যত্ন এর আয়ুষ্কাল বাড়াবে এবং সঠিক মেশিনিং অপারেশন নিশ্চিত করবে। যদি কোনো উপাদান ক্ষতিগ্রস্ত বা সঠিকভাবে কাজ করছে না বলে পাওয়া যায়, তাহলে গুরুত্বপূর্ণ অপারেশনের জন্য ইনডেক্স হেড ব্যবহার করার আগে সেগুলি মেরামত বা প্রতিস্থাপনের কথা বিবেচনা করুন।

8.8 ইনডেক্স হেডকে মিলিং মেশিনে সেট করার পদ্ধতি

একটি মিলিং মেশিনে একটি ইনডেক্স হেড সেট আপ করার জন্য মেশিনের স্পিন্ডেল বা টেবিলের সাথে সঠিকভাবে ইনডেক্স হেড সংযুক্ত করা এবং সারিবদ্ধ করা জড়িত, এটি নিশ্চিত করা যে এটি সঠিক ইনডেক্সিং এবং মিলিং অপারেশনের জন্য নিরাপদে অবস্থান করুনছে। একটি মিলিং মেশিনে একটি ইনডেক্স মাথা সেট আপ করতে আপনাকে সাহায্য করার জন্য এখানে একটি ধাপে ধাপে নির্দেশিকা রয়েছে:



ক. প্রস্তুতি:

মিলিং মেশিনটি বন্ধ এবং পাওয়ার থেকে সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা হয়েছে তা নিশ্চিত করুন।

প্রয়োজনীয় সরঞ্জাম সংগ্রহ করুন, যেমন রেঞ্চ, বোল্ট এবং সেটআপের জন্য প্রয়োজনীয় যেকোন আনুষঙ্গিক।

খ. ওয়ার্কপিস নির্বাচন করাঃ

আপনি যে ওয়ার্কপিসটি ইনডেক্স হেড ব্যবহার করে মেশিন করুনবেন সেটি বেছে নিন। কাজের জন্য ওয়ার্কপিসটি যথাযথভাবে আকার এবং আকৃতির হওয়া উচিত।

গ. ইনডেক্সিং পদ্ধতি বেছে নেয়াঃ

আপনি যে মেশিনিং অপারেশনটি সম্পাদন করতে হবে তার উপর ভিত্তি করে আপনি যে ইন্ডেক্সিং পদ্ধতিটি ব্যবহার করুনবেন তা নির্ধারণ করুন (যেমন, সাধারণ ইন্ডেক্সিং, যৌগিক ইন্ডেক্সিং, কৌণিক ইন্ডেক্সিং)।

ঘ. ইনডেক্স হেড ইনস্পেকশন করাঃ

ইনডেক্স হেড এবং এর উপাদানগুলির একটি চাক্ষুষ ইনস্পেকশন করুন যাতে তারা ভাল অবস্থায়, পরিষ্কার এবং ক্ষতি বা ধ্বংসাবশেষ থেকে মুক্ত থাকে।

ঙ. ইনডেক্স হেড মাউন্ট করাঃ

আপনার মিলিং মেশিনের ডিজাইনের উপর নির্ভর করে, ইনডেক্স হেড সংযুক্ত করার জন্য ডেডিকেটেড স্লট, মাউন্ট বা ফিক্সচার থাকতে পারে।

মেশিনের টাকু বা টেবিলের সাথে সুরক্ষিতভাবে ইনডেক্স হেড সংযুক্ত করতে বোল্ট বা ক্ল্যাম্প ব্যবহার করুন। সঠিক মাউন্ট করার জন্য প্রস্তুতকারকের নির্দেশাবলী অনুসরণ করুন।

চ. ইনডেক্স হেড সারিবদ্ধ করাঃ

মেশিনের টাকু বা টেবিলের অক্ষের সাথে সূচকের মাথাটি সারিবদ্ধ করতে একটি ডায়াল ইনডেক্স বা অন্যান্য নির্ভুলতা পরিমাপের সরঞ্জাম ব্যবহার করুন। এটি নিশ্চিত করে যে ইনডেক্স মাথার ঘূর্ণন সত্য এবং নির্ভুল।

ছ. প্রান্তিককরুন সুরক্ষিত করাঃ

মাউন্টিং বল্ট বা ক্ল্যাম্পগুলিকে আঁটসাঁট করুন যেখানে সূচকের মাথাটি জায়গায় সুরক্ষিত রাখুনতে প্রান্তিককরুন বজায় রাখুন। অতিরিক্ত টাইট না করে স্থিতিশীলতা নিশ্চিত করতে উপযুক্ত টর্ক ব্যবহার করুন।

জ. ইন্ডেক্সিং প্লেট সেট করাঃ

যদি আপনার ইন্ডেক্সিং পদ্ধতিতে ইন্ডেক্সিং প্লেটের প্রয়োজন হয়, তাহলে পছন্দসই বিভাগ বা কোণের জন্য উপযুক্ত প্লেট বেছে নিন।

প্রস্তুতকারকের নির্দেশিকা অনুসরণ করে ইনডেক্স হেডের সাথে ইন্ডেক্সিং প্লেট সংযুক্ত করুন।

ঝ. ইন্ডেক্সিং ক্যালিব্রেট করাঃ

ইন্ডেক্সিং পদ্ধতির উপর নির্ভর করে, আপনাকে সঠিক ইন্ডেক্সিং নম্বর বা কোণ সেট করতে হতে পারে। প্রয়োজনীয় সেটিংস গণনা করতে প্রাসঙ্গিক সূত্রগুলি ব্যবহার করুন (আগের প্রতিক্রিয়াগুলিতে উল্লেখ করা হয়েছে)।

ঞ. লকিং মেকানিজমঃ

যদি আপনার ইনডেক্স হেডে লকিং মেকানিজম থাকে, তাহলে মিলিংয়ের সময় ওয়ার্কপিসটিকে নিরাপদে ধরে রাখার জন্য এটি পরীক্ষা করুন।

ট. পুনঃনিরীক্ষণঃ

মিলিং অপারেশনে যাওয়ার আগে সমস্ত বোল্ট, ক্ল্যাম্প এবং সামঞ্জস্যগুলি সঠিকভাবে শক্ত এবং সুরক্ষিত করা হয়েছে তা যাচাই করুন।

ঠ. পাওয়ার চালুঃ

একবার ইনডেক্স হেড নিরাপদে সেট আপ হয়ে গেলে, আপনি মিলিং মেশিনে পাওয়ার করতে পারেন।

মনে রাখুনবেন যে সেটআপের সময় নিরাপত্তা সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ। সর্বদা প্রস্তুতকারকের নির্দেশিকা অনুসরণ করুন, উপযুক্ত ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জাম (পিপিই) পরুন এবং সূচকের মাথা ভারী হলে সঠিক উত্তোলন কৌশল ব্যবহার করুন। ভুল সেটআপের ফলে ভুল মেশিনিং, ওয়ার্কপিস বা মেশিনের ক্ষতি এবং নিরাপত্তার ঝুঁকি হতে পারে।

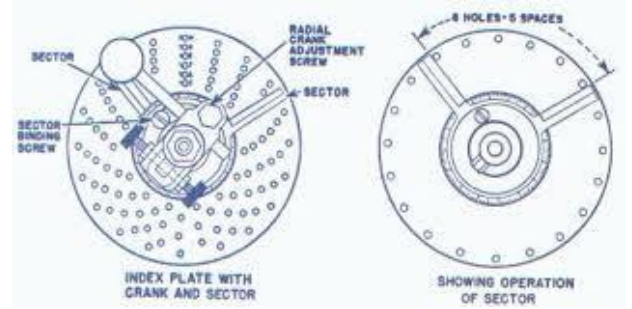
8.৫ ইন্ডেক্সিং পদ্ধতি সম্পন্ন করা

সিম্পল ইনডেক্সিং এ ওয়ার্ম এবং ওয়ার্ম হইলের সাহায্যে স্পীন্ডলটিকে (ইনডেক্সিং চাক) ঘুরানো হয়। অধিকাংশ আধুনিক মেশিনে ওয়ার্মে একগুনা (সিম্পল থ্রেড) এবং ওয়ার্ম হইলে ৪০ দাঁত থাকে। ওয়ার্ম শ্যাফট এ এক প্রান্তে অবস্থিত ইনডেক্সিং ক্রেংক এর সাহায্যে ওয়ার্মটিকে এক পাক ঘুরাইলে ওয়ার্ম গিয়ারের একটি দাঁত ঘুরে। অর্থাৎ স্পীন্ডলটি এক পাকে ১/৪০ অংশ ঘুরে। ওয়ার্ম শ্যাফটের উপর অবস্থিত একটি স্লিভ এ ইনডেক্স প্লেট বসানো হয়, ফলে ওয়ার্ম শ্যাফট ঘুরিলে ইনডেক্স প্লেট ঘুরে না।

ইনডেক্সিং এর সূত্র ঃ

$$\text{ইনডেক্সিং} = \frac{40}{N}$$

(N = গিয়ারের দাঁতের সংখ্যা)



উদাহরণঃ

৩৬ দাঁতের একটি গিয়ার কাটিতে হইলে ইনডেক্সিং বাহির করুন।

সমাধানঃ

দেওয়া আছে, দাঁতের সংখ্যা = ৩৬

আমরা জানি, ইনডেক্সিং = $\frac{40}{n}$ (N = গিয়ারের দাঁতের সংখ্যা)

= $\frac{10}{9}1)10(1\frac{1}{9}$ (যেহেতু ইনডেক্সিং প্লেট এ ৯ টি ছিদ্র নাই, তাই হর এবং লবকে ২ দ্বারা গুন করিয়া।

$$1\frac{9}{1}$$

$$= 1\frac{1 \times 2}{9 \times 2} = 1\frac{2}{18}$$

সুতরাং ইনডেক্সিং ক্রেংক কে পূর্ণ ১ পাক ঘুরাই ১৮ ছিদ্রের ২টি ছিদ্র নিতে হবে।

অথবা,

$$1\frac{1 \times 3}{9 \times 3}$$

(এখানে হর এবং লবকে ৩দ্বারা গুন করিয়া)

$$1\frac{3}{27}$$

ইনডেক্সিং ফ্রেংক কে পূর্ণ ১ পাক ঘুরাইয়া ২৭ ছিদের ৩ ছিদ্র নিতে হবে।

অথবা

$$1 \frac{1 \times 4}{9 \times 4}$$

(এখানে হর এবং লবকে ৪ দ্বারা গুন করিয়া)

$$1 \frac{4}{36}$$

ইনডেক্সিং ফ্রেংক কে পূর্ণ ১ পাক ঘুরাইয়া ৩৬ ছিদের ৪ ছিদ্র নিতে হবে।

এ্যাংগুলার ইনডেক্সিংঃ

সিম্পল এবং এ্যাংগুলার ইনডেক্সিং প্রায় একই রকম। যখন কোন সিলিন্ড্রিক্যাল বস্তুর উপর কোন ডিগ্রী অন্তর অন্তর বিভক্ত করার প্রয়োজন হয় তখন এই পদ্ধতি অবলম্বন করতে হয়। আমরা জানি যে সিলিন্ড্রিক্যাল বা গোলাকার জবের পরিধি ৩৬০০ ইনডেক্স ফ্রেংককে ৪০ বার ঘুরাইলে ৩৬০০ ঘুরে অর্থাৎ জবটি সম্পূর্ণ রূপে একবার ঘুরে। সুতরাং ফ্র্যাংককে এক পাক ঘুরাইলে জবটি ৩৬০০/৪০ = ৯০ ঘুরে।

এ্যাংগুলার ইনডেক্সিং এর সূত্রঃ

$$\text{এ্যাংগুলার ইনডেক্সিং} = \frac{D}{9^\circ} \text{ (D = প্রয়োজনীয়/আকাংখিত ডিগ্রী)}$$

উদাহরণঃ

একটি রডকে সমান চার ভাগে ভাগ করতে হইলে এ্যাংগুলার ইনডেক্সিং করুন।

সমাধানঃ

$$\text{রডের পরিধি} = 360^\circ \text{ যেহেতু চার ভাগে ভাগ করতে হবে এর এক ভাগের মান} = \frac{360^\circ}{4} = 90^\circ$$

$$\text{এ্যাংগুলার ইনডেক্সিং} = \frac{D}{9} = \frac{90^\circ}{9^\circ} = 10$$

সুতরাং ইনডেক্স এ্যাংককে যে কোন ছিদ্র নিয়া ১০ বার ঘুরাইতে হইবে।

<p>গীয়ারের বিভিন্ন হিসাব নিরূপন ঃ</p> <p>ইঞ্চিতে গিয়ার কাটার সূত্র</p> <ol style="list-style-type: none">$OD = \frac{N + 2}{DP}$$N = (OD \times DP) - 2$$DP = \frac{N + 2}{OD}$	<p>OD (Out side diameter) = বাহিরের ব্যাস</p> <p>N (Number of Teeth) = দাঁতের সংখ্যা</p> <p>DP (Diametrcal Pitch) = কাটারের নাম</p> <p>WD (Whole Depth) = দাঁতের গভীরতা</p> <p>Tth (Tooth thickness) = দাঁতের পুরুত্ব।</p> <p>ইঞ্চিতে গিয়ার কাটারকে উচ কাটার বলে।</p>
--	--

<p>4. $WD = \frac{2.25}{DP}$</p> <p>5. $Tth = \frac{1.57}{DP}$</p> <p>6. $Indexing = \frac{40}{N}$</p>																			
<p>মিলিমিটারে গিয়ার কাটার সূত্রঃ</p> <p>1. $OD = M(N+2)$</p> <p>2. $M = \frac{OD}{N+2}$</p> <p>3. $N = \frac{OD}{M} - 2$</p>	<p>4 $WD = 2.25 \times M$</p> <p>5 $Tth = 1.57 \times M$</p> <p>6 $Indexing = 40/N$</p> <p>M (Module) = কাটারের নাম (মিলিমিটারের গিয়ার কাটার কে মডিউল বলে)</p>																		
<p>ইনডেক্সিং প্লেট এর ছিদ্র সংখ্যা</p> <p>প্রথম চাকতি = ১৫, ১৬, ১৭, ১৮, ১৯, ২০</p> <p>দ্বিতীয় চাকতি = ২১, ২৩, ২৭, ২৯, ৩১, ৩৩</p> <p>তৃতীয় চাকতি = ২৭, ৩৯, ৪১, ৪৩, ৪৭, ৪৯</p> <p>ইহা ছাড়াও ৩০, ৪৮, ৫১, ৫৭, ৬৯, ৮১, ৯১, ৯৯, ১১৭ ইত্যাদি।</p> <p>আমাদের ওয়ার্ক সপের মিলিং মেশিনের সাথে সংযুক্ত</p> <p>চাকতি = ১৫, ১৮, ১৯, ২৩, ২৫, ২৯, ৩৩, ৩৯, ৪৩, ৪৯,</p> <p>= ১৭, ২১, ২৪, ২৭, ৩১, ৩৭, ৪১, ৪৭, ৫১, ৫৩</p> <p>প্রতিটি কাটারের আটটি করে একটা সেট থাকে। গিয়ারের দাঁতের সংখ্যার উপর ভিত্তি করে কত নাম্বার কাটার নির্বাচন করিতে হইবে উহা পাশে দেওয়া হইল।</p>	<table border="1" data-bbox="778 1025 1343 1400"> <thead> <tr> <th>কাটার নাম্বার</th> <th>গিয়ারের দাঁতের সংখ্যা</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>৮</td> <td>১২-১৩</td> </tr> <tr> <td>৭</td> <td>১৪-১৬</td> </tr> <tr> <td>৬</td> <td>১৭-২০</td> </tr> <tr> <td>৫</td> <td>২১-২৫</td> </tr> <tr> <td>৪</td> <td>২৬-৩৪</td> </tr> <tr> <td>৩</td> <td>৩৫-৫৪</td> </tr> <tr> <td>২</td> <td>৫৫-১৩৪</td> </tr> <tr> <td>১</td> <td>১৩৫ - Rack gear</td> </tr> </tbody> </table>	কাটার নাম্বার	গিয়ারের দাঁতের সংখ্যা	৮	১২-১৩	৭	১৪-১৬	৬	১৭-২০	৫	২১-২৫	৪	২৬-৩৪	৩	৩৫-৫৪	২	৫৫-১৩৪	১	১৩৫ - Rack gear
কাটার নাম্বার	গিয়ারের দাঁতের সংখ্যা																		
৮	১২-১৩																		
৭	১৪-১৬																		
৬	১৭-২০																		
৫	২১-২৫																		
৪	২৬-৩৪																		
৩	৩৫-৫৪																		
২	৫৫-১৩৪																		
১	১৩৫ - Rack gear																		

উদাহরণঃ

প্রশ্নঃ একটি স্পার গিয়ার (Spur) কাটিতে হইবে। এর দাঁতের সংখ্যা 18 এবং DP=10 হইলে, OD, WD, Tth, Indexing এবং কাটার নাম্বার বাহির করুন।

সমাধানঃ দেওয়া আছে দাঁতের সংখ্যা N = 18 এবং DP = 10

$$\text{আমরা জানি } OD = \frac{N+2}{DP} = \frac{18+2}{10} = \frac{20}{10} = 2'' \text{ Ans}$$

$$WD = \frac{2.25}{10} = 0.225'' \text{ Ans}$$

$$Tth = \frac{1.57}{10} = 0.157 \text{ Ans}$$

$$\text{Indexing} = \frac{40}{N} = \frac{40}{18} = 2\frac{4}{18}$$

সুতরাং ইনডেক্স ক্র্যাংককে পূর্ণ ২ বার ঘুরাইয়া ১৮ ছিদের ৪ ছিদ্র নিতে হবে।

কাটার নাম্বারঃ ৬

প্রশ্নঃ একটি স্পার (Spur) গিয়ার কাটতে হবে। এর বাহিরের ব্যাস ৪.৫// এবং দাঁতের সংখ্যা ৪৩ হলে DP, WD, Tth, Indexing এবং কাটার নাম্বার বাহির করুন।

সমাধান ঃ দেওয়া আছে, বাহিরের ব্যাস OD = ৪.৫// এবং দাঁতের সংখ্যা N = ৪৩

আমরা জানি,

$$WD = \frac{2.25}{Dp} = \frac{2.25}{10} = 0.225'' \text{ Ans}$$

$$Tth = \frac{1.57}{DP} = \frac{1.57}{10} = 0.157'' \text{ Ans}$$

$$\text{Indexing} = \frac{40}{N} = \frac{40}{43}$$

সুতরাং ইনডেক্স ক্রেংককে ৪৩ ছিদের ৪০ ছিদ্র নিয়া ঘুরাইতে হইবে। কাটার নাম্বার ঃ ৩

৪.৬ মিলিং কাজ করার জন্য অপারেশনের ক্রম নির্ধারণ করার পদ্ধতি

মিলিং কাজ সম্পাদনের জন্য সঠিকতা, দক্ষতা এবং নিরাপত্তা নিশ্চিত করার জন্য অপারেশনগুলির একটি পদ্ধতিগত ক্রম প্রয়োজন। স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী মিলিং কাজের সাথে জড়িত অপারেশনগুলির ক্রমটির একটি সাধারণ রূপরেখা এখানে রয়েছে:

ক. প্রস্তুতি:

ইঞ্জিনিয়ারিং অঙ্কন বা কাজের আদেশে প্রদত্ত মিলিং স্পেসিফিকেশন পর্যালোচনা করুন।

প্রয়োজনীয় উপকরন, সরঞ্জাম এবং সরঞ্জাম সংগ্রহ করুন যেমন মিলিং মেশিন, কাটার সরঞ্জাম, ওয়ার্কপিস, কুল্যান্ট, সুরক্ষা গিয়ার এবং পরিমাপ যন্ত্র।

খ. সেটআপ:

ক্ল্যাম্প, ভিস বা ফিক্সচার ব্যবহার করে মিলিং মেশিনের ওয়ার্কটেবলের উপর ওয়ার্কপিসটিকে নিরাপদে অবস্থান করুন এবং সুরক্ষিত করুন।

উপাদানের ধরন এবং পছন্দসই কাটার উপর ভিত্তি করে মেশিনের টাকুতে উপযুক্ত মিলিং কাটার ইনস্টল করুন।

গ. **মেশিন প্রস্তুতি:**

মিলিং মেশিন সঠিকভাবে ক্রমাঙ্কিত এবং ভাল কাজের অবস্থায় আছে তা নিশ্চিত করুন।

উপাদান, কাটার এবং স্পেসিফিকেশনের উপর ভিত্তি করে উপযুক্ত টাকু গতি, ফিড রেট এবং কাটার গভীরতা সেট করুন।

ঘ. **নিরাপত্তা পরিমাপক:** উপযুক্ত ব্যক্তিগত প্রতিরক্ষামূলক সরঞ্জাম (PPE) যেমন নিরাপত্তা চশমা, কানের সুরক্ষা, গ্লাভস, এবং অন্য যেকোনো প্রয়োজনীয় গিয়ার পরুন।

যেকোন সম্ভাব্য বিপদের কর্মক্ষেত্র সাফ করুন এবং নিশ্চিত করুন যে জরুরি স্টপ বোতামগুলি সহজেই অ্যাক্সেসযোগ্য।

ঙ. **প্রাথমিক অবস্থান:**

মিলিং মেশিনের টেবিল এবং স্পিন্ডেলকে প্রারম্ভিক অবস্থানে নিয়ে যান, সাধারণত ওয়ার্কপিসে উৎপত্তি বিন্দু (0,0)।

চ. **সম্মুখ:**

ওয়ার্কপিসে একটি সমতল পৃষ্ঠ তৈরি করতে মুখোমুখি অপারেশনগুলি সম্পাদন করুন যেখানে পরবর্তী মিলিং অপারেশনগুলি পরিচালিত হবে।

ছ. **মিলিং অপারেশন:**

পছন্দসই স্পেসিফিকেশনের উপর নির্ভর করে, বিভিন্ন মিলিং অপারেশনগুলি সঞ্চালন করুন যেমন:

পেরিফেরাল মিলিং: ওয়ার্কপিসের বাইরের প্রান্তগুলিকে মিল করা।

ফেস মিলিং: স্পিন্ডেল অক্ষের লম্ব সমতল পৃষ্ঠ তৈরি করা।

স্লট মিলিং: ওয়ার্কপিসে স্লট বা খাঁজ তৈরি করা।

কনট্যুর মিলিং: কাটার দ্বারা সংজ্ঞায়িত একটি পথ ব্যবহার করে জটিল আকার তৈরি করা।

জ. **পরিমাপ এবং ইনস্পেকশন:**

ক্যালিপার, মাইক্রোমিটার এবং গেজের মতো নির্ভুল পরিমাপ যন্ত্র ব্যবহার করে ওয়ার্কপিসের ডাইমেনশন পরিমাপ করার জন্য পর্যায়ক্রমে মিলিং প্রক্রিয়া বন্ধ করুন।

নির্ভুলতা নিশ্চিত করতে নির্দিষ্ট টলারেন্সের অনুসারে পরিমাপ পরীক্ষা করুন।

ঝ. **সমাপ্তি পাস:**

সারফেস ফিনিস এবং ডাইমেনশন অর্জন করতে কম গভীরতার কাট এবং উচ্চ ফিড রেট সহ ফিনিশিং পাসগুলি সম্পাদন করুন।

ঞ. **ডিবারিং এবং পরিষ্কার করা:**

ডিবারিং টুল ব্যবহার করে ওয়ার্কপিসে থাকা কোনো burrs বা ধারালো প্রান্ত সরান।

চিপস এবং কুল্যান্টের অবশিষ্টাংশ অপসারণের জন্য ওয়ার্কপিস এবং মিলিং এলাকা পরিষ্কার করুন।

ট. **চূড়ান্ত ইনস্পেকশন:**

মিল্ড ওয়ার্কপিসটি সমস্ত নির্দিষ্ট ডাইমেনশন, টলারেন্স এবং পৃষ্ঠের ফিনিস প্রয়োজনীয়তা পূরণ করে তা নিশ্চিত করতে একটি চূড়ান্ত ইনস্পেকশন করুন।

ঠ. **শাটডাউন:**

মিলিং মেশিনটি বন্ধ করুন, সমস্ত সরঞ্জাম তাদের সঠিক জায়গায় ফিরিয়ে দিন এবং কাজের জায়গাটি পরিষ্কার করুন।

ওয়ার্কপিসটি সঠিকভাবে সংরক্ষণ করুন বা পরবর্তী উৎপাদন পদক্ষেপের জন্য এটি প্রস্তুত করুন।

মনে রাখুনবেন যে নির্দিষ্ট মিলিং টাস্ক, মেশিনের ধরন এবং যে উপাদানে কাজ করা হচ্ছে তার উপর ভিত্তি করে সঠিক ক্রম পরিবর্তিত হতে পারে। সর্বদা পুরো প্রক্রিয়া জুড়ে নিরাপত্তা এবং নির্ভুলতা অগ্রাধিকার।

৪.৭ স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী প্রস্তুতকৃত জব পরীক্ষা/পরিমাপ

একটি ইন্ডেক্সিং অপারেশনের পরে একটি কাজ পরীক্ষা করা এবং পরিমাপ করা নিশ্চিতকরুনগের সাথে জড়িত যে সুনির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্য অনুসারে সঠিকভাবে সম্পাদন করা হয়েছে। উপযুক্ত কৌশল, পরিমাপের সরঞ্জাম এবং সরঞ্জাম ব্যবহার করে আপনি কীভাবে এটি করতে পারেন তা এখানে:

ক. স্পেসিফিকেশন পর্যালোচনা:

প্রয়োজনীয় ইন্ডেক্সিং কোণ এবং অন্যান্য প্রাসঙ্গিক স্পেসিফিকেশন বোঝার জন্য ইঞ্জিনিয়ারিং অঙ্কন বা কাজের আদেশ পর্যালোচনা করে শুরু করুন।

খ. পরিমাপের টুলস এবং সরঞ্জাম:

প্রয়োজনীয় পরিমাপের সরঞ্জামগুলি সংগ্রহ করুন, যার মধ্যে একটি প্রটেক্টর, ডায়াল ইন্ডেক্স, উচ্চতা পরিমাপক, নির্ভুল স্কেয়ার এবং মাইক্রোমিটার অন্তর্ভুক্ত থাকতে পারে।

নিশ্চিত করুন যে এই সরঞ্জামগুলি ক্রমাঙ্কিত এবং ভাল কাজের অবস্থায় রয়েছে।

গ. ভিজুয়াল ইন্সপেকশন:

ইন্ডেক্সিং অপারেশনের ফলে আপাত ত্রুটি, অনিয়ম বা চাম্ফুষ ত্রুটি সনাক্ত করতে ওয়ার্কপিসটি দৃশ্যত ইন্সপেকশন করুন।

ঘ. প্রটেক্টর পরিমাপ:

সরাসরি ওয়ার্কপিস বা ইন্ডেক্সিং বৈশিষ্ট্য সূচীকৃত কোণ পরিমাপ করতে একটি নির্ভুলতা প্রটেক্টর ব্যবহার করুন।

প্রটেক্টরটিকে সাবধানে সারিবদ্ধ করুন, নিশ্চিত করুন যে এটি রেফারেন্স পৃষ্ঠের সাথে ফ্লাশ করুনছে এবং কোণ পরিমাপটি সঠিকভাবে পড়ুন।

ঙ. ডায়াল নির্দেশক পরিমাপ:

সূচীকৃত বৈশিষ্ট্য সংলগ্ন একটি স্থিতিশীল পৃষ্ঠে একটি ডায়াল নির্দেশক সেট আপ করুন।

সূচীকৃত পৃষ্ঠে আলতো করে ডায়াল সূচকের প্রোবটি স্পর্শ করুন এবং ইন্ডেক্সটি শূন্য করুন।

ওয়ার্কপিসটিকে বিভিন্ন সূচীকৃত অবস্থানে ঘোরান এবং ডায়াল ইন্ডেক্স রিডিং-এ কোনো পরিবর্তন লক্ষ্য করুন।

চ. উচ্চতা পরিমাপ:

একটি পরিচিত রেফারেন্স পয়েন্টের সাথে সম্পর্কিত নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্যগুলির উচ্চতা পরিমাপ করতে একটি উচ্চতা গেজ ব্যবহার করুন। এটি ইন্ডেক্সিং অপারেশনের সঠিকতা যাচাই করতে সাহায্য করতে পারে যদি ইন্ডেক্সিং উচ্চতায় পরিবর্তন করে।

ছ. যথার্থ স্কেয়ার চেক:

সূচীকৃত কোণে লম্ব হওয়া উচিত এমন পৃষ্ঠের বিপরীতে একটি নির্ভুল বর্গক্ষেত্র রাখুন।

বর্গাকার এবং ওয়ার্কপিসের পৃষ্ঠতলের প্রান্তিককরুন পরীক্ষা করুন যাতে তারা সঠিক কোণে রয়েছে।

জ. মাইক্রোমিটার পরিমাপ:

যদি ইন্ডেক্সিং অপারেশনের সাথে নির্দিষ্ট ডাইমেনশনের বৈশিষ্ট্যগুলি তৈরি করা জড়িত থাকে, তাহলে সমালোচনামূলক ডাইমেনশনগুলি পরিমাপ করতে এবং স্পেসিফিকেশনগুলির সাথে তাদের তুলনা করতে একটি মাইক্রোমিটার ব্যবহার করুন।

ঝ. টলারেন্স যাচাই:

ইঞ্জিনিয়ারিং অঙ্কনে প্রদত্ত নির্দিষ্ট টলারেন্সের সাথে পরিমাপ করা কোণ, ডাইমেনশন এবং অন্যান্য গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্যগুলির তুলনা করুন। নিশ্চিত করুন যে পরিমাপগুলি টলারেন্সের গ্রহণযোগ্য সীমার মধ্যে পড়ে।

ঞ. সামঞ্জস্য এবং পুনর্নির্মাণ:

যদি পরিমাপ নির্দিষ্ট না হয়, সেটআপ এবং ইন্ডেক্সিং অপারেশন পুনরায় মূল্যায়ন করুন।

ইন্ডেক্সিং সেটআপ, ওয়ার্কপিস পজিশনিং বা অন্যান্য কারণগুলির জন্য প্রয়োজনীয় সমন্বয় করুন যা ইন্ডেক্সিং অপারেশনের নির্ভুলতাকে প্রভাবিত করতে পারে।

সংশোধনগুলি স্পেসিফিকেশনের মধ্যে কাজ নিয়ে এসেছে তা নিশ্চিত করতে পুনরায় পরীক্ষা করুন এবং পুনরায় পরিমাপ করুন।

সেলফ চেক (Self Check)- ৩: ইনডেক্স হেড এবং রোটোরি টেবিল ব্যবহার করে ইন্ডেক্সিং অপারেশন সম্পাদন করা

প্রশিক্ষার্থীদের জন্য নির্দেশনা:- উপরোক্ত ইনফরমেশন শীট পাঠ করে প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখ-

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নঃ

১. ইনডেক্সিং কি?

উত্তর:

২. ইনডেক্সিং এর প্রকারভেদ লিখ?

উত্তর:

৩. ইনডেক্সিং প্লেট এর ছিদ্র সংখ্যা?

উত্তর:

৪. একটি স্পার গিয়ার (Spur) কাটিতে হইবে। এর দাতের সংখ্যা 18 এবং $DP=10$ হইলে, OD, WD, Tth, Indexing এবং কাঁটার নাম্বার কত?

উত্তর:

৫. ডাইরেক্ট ইনডেক্সিং কি?

উত্তর:

৬. সিম্পল ইনডেক্সিং কি?

উত্তর:

৭. কম্পাউন্ড ইনডেক্সিং কি?

উত্তর:

৮. কমপ্লেক্স ইনডেক্সিং কি?

উত্তর:

৯. এ্যাঙুলার ইনডেক্সিং কি?

উত্তর:

১০. ডিফারেনশিয়াল ইনডেক্সিং কি?

উত্তর:

উত্তরপত্র (Answer Key)-৩: ইনডেক্স হেড এবং রোটোরি টেবিল ব্যবহার করে ইন্ডেক্সিং অপারেশন সম্পাদন করা

১. ইনডেক্সিং কি?

উত্তর: ইনডেক্সিং সংজ্ঞাঃ একটি জবকে ভগ্নাংশে সমভাবে ভাগ করাকে ইনডেক্সিং বলে।

২. ইনডেক্সিং এর প্রকারভেদ লিখ?

উত্তর: ইনডেক্সিং এর প্রকারভেদ

সাধারণত মিলিং মেশিনে পাঁচটি পদ্ধতির মাধ্যমে ইনডেক্সিং কার্য সম্পাদন করা যায়।

- ডাইরেক্ট ইনডেক্সিং
- সিম্পল ইনডেক্সিং
- ডিফারেনশিয়াল ইনডেক্সিং
- কম্পাউন্ড ইনডেক্সিং
- এ্যাঙগুলার ইনডেক্সিং

৩. ইনডেক্সিং প্লেট এর ছিদ্র সংখ্যা?

উত্তর: ইনডেক্সিং প্লেট এর ছিদ্র সংখ্যা

প্রথম চাকতি = ১৫, ১৬, ১৭, ১৮, ১৯, ২০

দ্বিতীয় চাকতি = ২১, ২৩, ২৭, ২৯, ৩১, ৩৩

তৃতীয় চাকতি = ২৭, ৩৯, ৪১, ৪৩, ৪৭, ৪৯

ইহা ছাড়াও ৩০, ৪৮, ৫১, ৫৭, ৬৯, ৮১, ৯১, ৯৯, ১১৭ ইত্যাদি।

আমাদের ওয়ার্ক সপের মিলিং মেশিনের সাথে সংযুক্ত

চাকতি = ১৫, ১৮, ১৯, ২৩, ২৫, ২৯, ৩৩, ৩৯, ৪৩, ৪৯,

= ১৭, ২১, ২৪, ২৭, ৩১, ৩৭, ৪১, ৪৭, ৫১, ৫৩

প্রতিটি কাটারের আটটি করে একটা সেট থাকে। গিয়ারের দাঁতের সংখ্যার উপর ভিত্তি করে কত নাম্বার কাটার নির্বাচন করিতে হইবে উহা পাশে দেওয়া হইল।

৪. একটি স্পার গিয়ার (Spur) কাটিতে হইবে। এর দাঁতের সংখ্যা 18 এবং DP=10 হইলে, OD, WD, Tth, Indexing এবং কাঁটার নাম্বার কত?

সমাধানঃ দেওয়া আছে,

দাঁতের সংখ্যা N = 18 এবং DP = 10

আমরা জানি $OD = \frac{N+2}{2} = \frac{18+2}{2} = 10 = 2'' Ans$

$WD = \frac{2 \cdot DP}{10} = \frac{2 \cdot 10}{10} = 2 = 0.225'' Ans$

$Tth = \frac{1.57}{10} = 0.157 Ans$

$Indexing = \frac{40}{N} = \frac{40}{18} = 2 \frac{4}{18}$

সুতরাং ইনডেক্স ক্র্যাংককে পূর্ণ ২ বার ঘুরাইয়া ১৮ ছিদের ৪ ছিদ্র নিতে হবে।
কাটার নাম্বারঃ ৬

৫. ডাইরেক্ট ইনডেক্সিং কি?

উত্তর: ডাইরেক্ট ইনডেক্সিং: ডাইরেক্ট ইন্ডেক্সিং-এ, ওয়ার্কপিসকে সরাসরি নির্দিষ্ট সংখ্যক ডিভিশন বা ডিগ্রী সরানোর মাধ্যমে ইন্ডেক্সিং প্লেট বা অন্যান্য মেকানিজম ব্যবহার করে ইন্ডেক্স করা হয়। এই পদ্ধতিটি একটি ড্রিলের উপর বাঁশির মতো সমান দূরত্ব বিশিষ্ট বৈশিষ্ট্যগুলি তৈরি করার জন্য সহজ এবং উপযুক্ত।

৬. সিম্পল ইনডেক্সিং কি?

উত্তর: সিম্পল ইনডেক্সিং: সিম্পল ইনডেক্সিং ওয়ার্কপিসটিকে একটি নির্দিষ্ট কোণে ঘোরানো জড়িত যা ইন্ডেক্সিং ক্র্যাঙ্কের গতিবিধির একাধিক। এটা ওয়ার্কপিসকে নির্দিষ্ট সংখ্যক সমান ভাগে ভাগ করার জন্য উপযুক্ত।

৭. কম্পাউন্ড ইনডেক্সিং কি?

উত্তর: কম্পাউন্ড ইনডেক্সিং: কম্পাউন্ড ইনডেক্সিং বিভাজন তৈরি করতে দুটি ভিন্ন সূচীকরুনের গতিবিধি ব্যবহার করা হয় যা শুধুমাত্র সাধারণ সূচকের মাধ্যমে পাওয়া যায় না। এই পদ্ধতিটি ওয়ার্কপিসকে সমানভাবে ব্যবধানযুক্ত বিভাগ এবং ছোট উপবিভাগের সংমিশ্রণে ভাগ করার জন্য উপযোগী।

৮. কমপ্লেক্স ইনডেক্সিং কি?

উত্তর: কমপ্লেক্স ইনডেক্সিং: কমপ্লেক্স ইনডেক্সিং হল যৌগিক সূচীকরুনের একটি এক্সটেনশন এবং এতে ওয়ার্কপিসকে সরল এবং যৌগিক বিভাজনের সংমিশ্রণে বিভক্ত করা জড়িত। এটি জটিল নিদর্শন বা বিভাজন তৈরি করতে ব্যবহৃত হয় যার জন্য বিভিন্ন ইনডেক্স আন্দোলনের মিশ্রণ প্রয়োজন।

৯. এ্যাঙগুলার ইনডেক্সিং কি?

উত্তর: এ্যাঙগুলার ইনডেক্সিং: এ্যাঙগুলার ইনডেক্সিং ওয়ার্কপিসটিকে একটি নির্দিষ্ট কৌণিক অবস্থানে ঘোরানো জড়িত, সাধারণত একটি বৃত্ত বা একটি প্রটেক্টর ব্যবহার করে। এই পদ্ধতিটি সুনির্দিষ্ট কোণে মিলিং বৈশিষ্ট্যগুলির জন্য ব্যবহৃত হয়, যেমন হেলিকাল গুভস।

১০. ডিফারেনশিয়াল ইনডেক্সিং কি?

উত্তর: ডিফারেনশিয়াল ইনডেক্সিং: ডিফারেনশিয়াল ইনডেক্সিং এমন বিভাজন তৈরি করতে ব্যবহৃত হয় যা সমানভাবে ফাঁকা নয়। নন-ইউনিফর্ম ইনডেক্সিং অর্জনের জন্য এটি একটি ডিফারেনশিয়াল মেকানিজম ব্যবহার করে, যা গিয়ার দাঁত কাটার মতো কাজের জন্য দরকারী।

জব শীট ৩.১ : স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী মিলিং মেশিনে ইনডেক্সিং হেড এবং টেলস্টক সেট আপ করুন।

জরের নাম : স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী মিলিং মেশিনে ইনডেক্সিং হেড এবং টেলস্টক সেট আপ করুন।

উদ্দেশ্য: এই কাজের উদ্দেশ্য হল গিয়ার কাটিং এবং মিলিং অপারেশনের জন্য ইনডেক্সিং হেড এবং টেলস্টক স্থাপনে দক্ষতা অর্জন করা।

কাজের পদ্ধতি

১. পিপিই পরুন।
২. কাজের শীট এবং স্পেসিফিকেশন শীট পড়ুন।
৩. কাজের জন্য প্রয়োজনীয় উপকরণ নির্ধারণ করতে টেকনিক্যাল ড্রইং ব্যাখ্যা করুন।
৪. প্রয়োজন অনুশারে স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী পরিমাপের নোট নিন।
৫. মিলিং মেশিনে ইনডেক্সিং হেড এবং টেলস্টক সেট আপ করতে সরঞ্জামগুলি নির্ধারণ করুন।
৬. স্পেসিফিকেশন শীট অনুযায়ী টুল, উপকরণ এবং সরঞ্জাম সংগ্রহ করুন।
৭. ইনডেক্সিং হেড এবং টেলস্টক সেট আপ করার জন্য মিলিং মেশিন প্রস্তুত করুন।



৮. ইনডেক্সিং হেড পরিষ্কার করুন এবং মিলিং বেডে ইনডেক্সিং হেড রাখুন।
৯. টি-বোল্ট ব্যবহার করে মিলিং বেডের সাথে ইনডেক্সিং হেড ঠিক করুন।



১০. ইনডেক্সিং হেডে অ্যালাইনমেন্ট সেট করুন।
১১. সঠিকভাবে ইনডেক্সিং হেড ঠিক করুন।
১২. টি বোল্টের সাথে মিলিং বেডে টেলস্টক সেট করুন।



১৩. এই কাজটি শেষ করার পরে মিলিং মেশিনটি পরিষ্কার করুন।
১৪. পরিচ্ছন্ন কর্মক্ষেত্র।
১৫. সমস্ত সরঞ্জাম নিরাপদে সংরক্ষণ করুন।

স্পেসিফিকেশন শীট ৩.১ : স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী মিলিং মেশিনে ইনডেক্সিং হেড এবং টেলস্টক সেট আপ করুন।

জরুর নাম : স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী মিলিং মেশিনে ইনডেক্সিং হেড এবং টেলস্টক সেট আপ করুন।

কাজের শর্তাবলী: আপনাকে অবশ্যই মূল্যায়নের সময় সর্বদা নিরাপদ অপারেশন পদ্ধতি অনুশীলন করতে হবে। আপনাকে ওএসএইচ দক্ষতা প্রদর্শন করতে হবে এবং স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী গিয়ার কাটার জন্য মিলিং মেশিনে ইনডেক্সিং হেড এবং টেলস্টক সেট আপ করতে হবে।



ক্রমিক নং	পিপিইর নাম	স্পেসিফিকেশন	ইউনিট	পরিমাণ
১.	হ্যান্ড গ্লোভস	কটন	জোরা	১
২.	মাস্ক	স্যান্ডার্ড	টি	১
৩.	সেফটি সু	স্যান্ডার্ড সাইজ	জোরা	১
৪.	সেফটি গগলস	স্যান্ডার্ড সাইজ	টি	১
৫.	এপ্রোন	স্যান্ডার্ড সাইজ	টি	১

ক্রম	সরঞ্জাম এবং সরঞ্জামের নাম	স্পেসিফিকেশন	ইউনিট	পরিমাণ
১.	ভার্নিয়ার ক্যালিপার	১৫০ মিমি	পিস	০১
২.	স্টিল রুল	১৫০ মিমি	পিস	০১
৩.	বক্স রেইন্স	১০-৩২	সেট	০১
৪.	স্কু ড্রাইভার	২০০	পিস	০১
৫.	হ্যামার	২ পাউন্ড	পিস	০১
৬.	সফট হ্যামার	৩ পাউন্ড	পিস	০১
৭.	এন্ড মিল কাটার	১৬ মিমি	পিস	০১

শিখনফল - ৪: মিলিং মেশিনে গিয়ার-কাটিং অপারেশন সম্পাদন করতে পারবে

<p>অ্যাসেসমেন্ট মানদন্ড</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১. বিভিন্ন গিয়ার কাটিং মিলিং অপারেশন করতে ড্রয়িং এবং স্পেসিফিকেশন ইন্টারপ্রেট করতে সক্ষম হয়েছে ২. জব রিকোয়ারমেন্ট অনুযায়ী মেশিনের কর্মক্ষমতা পরীক্ষা করতে সক্ষম হয়েছে ৩. অপারেশনের রিকোয়ারমেন্ট অনুযায়ী টুলস, ইকুইপমেন্ট, ম্যাটেরিয়াল, এবং কাটিং ফ্লুইড ব্যবহার করতে সক্ষম হয়েছে ৪. স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী মিলিং মেশিনে গিয়ার কাটিংয়ের কাজ করার জন্য অপারেশনের সিকোয়েন্স নির্ধারণ করতে সক্ষম হয়েছে ৫. বিভিন্ন ধরনের গিয়ারের জন্য গিয়ার টিথ নোমেনকালচার ও ফর্মুলা নির্বাচন করতে সক্ষম হয়েছে ৬. জব রিকোয়ারমেন্ট অনুযায়ী বিভিন্ন ধরনের গিয়ার কাটিং অপারেশন করতে সক্ষম হয়েছে ৭. যথাযথ কৌশল, মেজারিং টুল এবং ইকুইপমেন্ট ব্যবহার করে স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী প্রস্তুতকৃত জব পরীক্ষা/পরিমাপ করতে সক্ষম হয়েছে
<p>শর্ত ও রিসোর্স</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১. প্রকৃত কর্মক্ষেত্রে অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ ২. সিবিএলএম ৩. হ্যান্ডআউটস ৪. ল্যাপটপ ৫. মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর ৬. কাগজ, কলম, পেন্সিল, ইরেজার ৭. ইন্টারনেট সুবিধা ৮. হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার ৯. অডিও ভিডিও ভিভাইস ১০. প্রয়োজনীয় টুলস এন্ড ইকুইপমেন্ট ১১. প্রয়োজনীয় পিপিই
<p>বিষয়বস্তু</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১. ড্রয়িং এবং স্পেসিফিকেশন ২. মেশিনের কর্মক্ষমতা পরীক্ষা করার পদ্ধতি ৩. টুলস, ইকুইপমেন্ট, ম্যাটেরিয়াল, এবং কাটিং ফ্লুইড এর ব্যবহার ৪. মিলিং মেশিনে গিয়ার কাটিংয়ের কাজের জন্য অপারেশনের সিকোয়েন্স নির্ধারণ করার পদ্ধতি ৫. গিয়ার টিথ নোমেনকালচার ও ফর্মুলা নির্বাচন করার পদ্ধতি ৬. বিভিন্ন ধরনের গিয়ার কাটিং অপারেশন ৭. স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী প্রস্তুতকৃত জব পরীক্ষা/পরিমাপ করার পদ্ধতি
<p>জব/টাস্ক/অ্যাক্টিভিটি</p>	<ol style="list-style-type: none"> ১. জব রিকোয়ারমেন্ট অনুযায়ী মেশিনের কর্মক্ষমতা পরীক্ষা করুন ২. মিলিং মেশিনে গিয়ার কাটিংয়ের কাজ করার জন্য অপারেশনের সিকোয়েন্স নির্ধারণ করুন ৩. গিয়ার টিথ নোমেনকালচার ও ফর্মুলা নির্বাচন করুন এবং জব রিকোয়ারমেন্ট অনুযায়ী স্পার গিয়ার তৈরি করুন ৪. গিয়ার টিথ নোমেনকালচার ও ফর্মুলা নির্বাচন করুন এবং জব রিকোয়ারমেন্ট অনুযায়ী বিভেল গিয়ার তৈরি করুন

	৫. যথাযথ কৌশল, মেজারিং টুল এবং ইকুইপমেন্ট ব্যবহার করে স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী প্রস্তুতকৃত জব পরীক্ষা/পরিমাপ করুন
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> ১. আলোচনা (Discussion) ২. উপস্থাপন (Presentation) ৩. প্রদর্শন (Demonstration) ৪. নির্দেশিত অনুশীলন (Guided Practice) ৫. স্বতন্ত্র অনুশীলন (Individual Practice) ৬. প্রজেক্ট ওয়ার্ক (Project Work) ৭. সমস্যা সমাধান (Problem Solving) ৮. মাথাখাটানো (Brainstorming)
অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> ১. লিখিত অতীক্ষা (Written Test) ২. প্রদর্শন (Demonstration) ৩. মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning) ৪. পোর্টফলিও (Portfolio)

শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) -8 : মিলিং মেশিনে গিয়ার-কাটিং অপারেশন সম্পাদন করা

এই শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে শিখনফলে অন্তর্ভুক্ত বিষয়বস্তু এবং পারফরম্যান্স ক্রাইটেরিয়া অর্জনের জন্য নিম্নলিখিত কার্যক্রমগুলো পর্যায়ক্রমে সম্পাদন করুন। কার্যক্রমগুলোর জন্য বর্ণিত রিসোর্সসমূহ ব্যবহার করুন।

শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	উপকরন / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)
১. এই মডিউলটির ব্যবহার নির্দেশিকা অনুসরণ করতে হবে।	১. নির্দেশনা পড়ুন।
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ৪ : মিলিং মেশিনে গিয়ার-কাটিং অপারেশন সম্পাদন করা।
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেলফ-চেক শিট ৪ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। উত্তরপত্র ৪ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করুন।
৪. জব/টাস্ক শিট ও স্পেসিফিকেশন শিট অনুযায়ী জব সম্পাদন করুন।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শিট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করুন <ul style="list-style-type: none"> ▪ জব শিট ৪.১ মিলিং মেশিনের সাহায্যে চার, ছয় এবং আট কোনা তৈরী করা। ▪ স্পেসিফিকেশন শিট ৪.১ মিলিং মেশিনের সাহায্যে চার, ছয় এবং আট কোনা তৈরী করা। ▪ জব শিট ৪.২ মিলিং মেশিনের সাহায্যে স্পার গিয়ার তৈরী করা। ▪ স্পেসিফিকেশন শিট ৪.২ মিলিং মেশিনের সাহায্যে স্পার গিয়ার তৈরী করা। ▪ জব শিট ৪.৩ মিলিং মেশিনের সাহায্যে বিভেল গিয়ার তৈরী করা। ▪ স্পেসিফিকেশন শিট ৪.৩ মিলিং মেশিনের সাহায্যে বিভেল গিয়ার তৈরী করা।

ইনফরমেশন শীট (Information Sheet) 8: মিলিং মেশিনে গিয়ার-কাটিং অপারেশন সম্পাদন করা

শিখন উদ্দেশ্য (Learning Objective): এই ইনফরমেশন শীট পড়ে শিক্ষার্থীগণ-

- 8.1 ড্রয়িং এবং স্পেসিফিকেশন ইন্টারপ্রেট পদ্ধতি প্রয়োগ করতে পারবে।
- 8.2 মেশিনের কর্মক্ষমতা পরীক্ষা পদ্ধতি প্রয়োগ করতে পারবে।
- 8.3 টুলস্, ইকুইপমেন্ট, ম্যাটেরিয়াল, এবং কাটিং ফ্লুইড ব্যবহার পদ্ধতি প্রয়োগ করতে পারবে।
- 8.4 মিলিং মেশিনে গিয়ার কাটিংয়ের কাজের জন্য অপারেশনের সিকোয়েন্স নির্ধারন পদ্ধতি প্রয়োগ করতে পারবে।
- 8.5 গিয়ার টিথ নোমেনকালচার ও ফর্মুলা নির্বাচন পদ্ধতি প্রয়োগ করতে পারবে।
- 8.6 বিভিন্ন ধরনের গিয়ার কাটিং অপারেশন পদ্ধতি প্রয়োগ করতে পারবে।
- 8.9 স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী প্রস্তুতকৃত জব পরীক্ষা/পরিমাপ পদ্ধতি প্রয়োগ করতে পারবে।

8.1 ড্রয়িং এবং স্পেসিফিকেশন ইন্টারপ্রেট করা

গিয়ার কাটিং মিলিং ক্রিয়াকলাপগুলির জন্য অঙ্কন এবং স্পেসিফিকেশন ব্যাখ্যা করার জন্য ইঞ্জিনিয়ারিং অঙ্কনে নির্দিষ্ট জ্যামিতিক বৈশিষ্ট্য, ডাইমেনশন এবং টলারেন্সগুলির একটি পরিষ্কার বোঝার প্রয়োজন। গিয়ার কাটিংয়ের সাথে নির্দিষ্ট দাঁতের প্রোফাইল এবং ডাইমেনশন সহ গিয়ার তৈরি করা জড়িত। বিভিন্ন গিয়ার কাটিং মিলিং অপারেশনের জন্য আপনি কীভাবে অঙ্কন এবং স্পেসিফিকেশন ব্যাখ্যা করতে পারেন তা এখানে রয়েছে:

- ক. **গিয়ার নামকরণ বুঝা:** পিচ ব্যাস, অ্যাডেন্ডাম, ডেডেন্ডাম, মডিউল, চাপ কোণ, দাঁতের সংখ্যা ইত্যাদির মতো পদগুলি সহ গিয়ার পরিভাষাগুলির সাথে নিজেকে পরিচিত করুন।
- খ. **অঙ্কন পর্যালোচনা করা:** প্রকৌশল অঙ্কনটি সাবধানে পরীক্ষা করুন যা কাটা গিয়ার সম্পর্কে তথ্য সরবরাহ করে। এর মধ্যে গিয়ারের ধরন (স্পার, হেলিকাল, বেভেল, ইত্যাদি), মডিউল বা ডায়ামেট্রাল পিচ, দাঁতের সংখ্যা এবং কোনো বিশেষ বৈশিষ্ট্যের বিবরণ অন্তর্ভুক্ত রয়েছে।
- গ. **গিয়ার প্যারামিটার সনাক্ত করা:** পিচের ব্যাস, চাপের কোণ, মডিউল বা ডায়ামেট্রাল পিচ, দাঁতের সংখ্যা এবং কোনো নির্দিষ্ট টলারেন্স বা পৃষ্ঠের ফিনিস প্রয়োজনীয়তার মতো মূল পরামিতিগুলি সনাক্ত করুন।
- ঘ. **গিয়ার ডাইমেনশন গণনা করা:** বিভিন্ন গিয়ারের ডাইমেনশন গণনা করতে প্রদত্ত তথ্য ব্যবহার করুন, যেমন পিচ ব্যাস, সংযোজন, ডেডেন্ডাম, দাঁতের পুরুত্ব এবং ক্লিয়ারেন্স। নিশ্চিত করুন যে এই গণনাগুলি নির্দিষ্ট গিয়ারের ধরন এবং প্রোফাইল প্রয়োজনীয়তা মেনে চলে।
- ঙ. **টলারেন্স বিশ্লেষণ:** সমালোচনামূলক ডাইমেনশনগুলিতে নির্দিষ্ট টলারেন্সের জন্য অঙ্কনটি পরীক্ষা করুন। দাঁতের ব্যবধান, পিচ ব্যাস এবং দাঁতের প্রোফাইলের মতো পরামিতিগুলির জন্য গ্রহণযোগ্য বৈচিত্র্যটি বুঝুন।
- চ. **দাঁতের প্রোফাইল যাচাই করা:** দাঁতের প্রোফাইলের সাথে সম্পর্কিত যেকোন তথ্যের ব্যাখ্যা করুন, যেমন ইনভোলুট আকৃতি, চাপ কোণ এবং দাঁতের ফর্ম। নিশ্চিত করুন যে আপনি যে গিয়ার কাটারটি ব্যবহার করছেন তা প্রয়োজনীয় দাঁতের প্রোফাইলের সাথে মিলে যায়।
 - কাটিং ক্রম: যদি অঙ্কনটিতে একাধিক গিয়ার থাকে যা একসাথে মেশ করতে হবে, গিয়ারগুলি সঠিকভাবে মেশ করুন তা নিশ্চিত করতে গিয়ার কাটিংয়ের ক্রমটি বুঝুন।

8.2 মেশিনের কর্মক্ষমতা পরীক্ষার পদ্ধতি

একটি মিলিং মেশিনে গিয়ার-কাটিং অপারেশন করার আগে মেশিনের কার্যকারিতা পরীক্ষা করা সঠিক এবং নিরাপদ ফলাফল নিশ্চিত করার জন্য অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। গিয়ার-কাটিং অপারেশনগুলির জন্য যথার্থতা এবং সঠিক মেশিনের কার্যকারিতা প্রয়োজন। কাজের প্রয়োজনীয়তা অনুসারে আপনি কীভাবে মেশিনের কার্যকারিতা পরীক্ষা করতে পারেন তা এখানে:

- ক. **কাজের প্রয়োজনীয়তা পর্যালোচনা করা:** ইঞ্জিনিয়ারিং অঙ্কন বা কাজের আদেশে দেওয়া গিয়ার-কাটিং স্পেসিফিকেশনগুলি বুঝুন। গিয়ারের ধরন, মডিউল বা ডায়ামেট্রাল পিচ, দাঁতের সংখ্যা এবং কোনো বিশেষ প্রয়োজনীয়তা নোট করুন।

- খ. **টুলিং এবং কাটার নির্বাচন করা:** কাজের প্রয়োজনীয়তার উপর ভিত্তি করে, উপযুক্ত গিয়ার কাটার, মিলিং টুল এবং যেকোন প্রয়োজনীয় জিনিসপত্র নির্বাচন করুন।
- গ. **মেশিন এবং ওয়ার্কস্পেস ইনস্পেকশন করা:** মিলিং মেশিন এবং ওয়ার্কস্পেস পরিষ্কার এবং ধ্বংসাবশেষ থেকে মুক্ত নিশ্চিত করুন। মেশিনের উপাদানগুলিতে ক্ষতি বা পরিধানের কোনও দৃশ্যমান লক্ষণ পরীক্ষা করুন।
- ঘ. **মেশিন ক্যালিব্রেশন:** মিলিং মেশিনটি সঠিকভাবে ক্রমাঙ্কিত এবং সারিবদ্ধ হয়েছে কিনা তা যাচাই করুন। এর মধ্যে রয়েছে টেবিলের সারিবদ্ধকরণ, স্পিন্ডেল ট্রামিং এবং অন্যান্য প্রাসঙ্গিক প্রান্তিককরণ পরীক্ষা করা।
- ঙ. **টুল সেটআপ:** নির্বাচিত গিয়ার কাটার টাকুতে নিরাপদে ইনস্টল করুন। নিশ্চিত করুন যে এটি সঠিকভাবে শক্ত করা হয়েছে এবং মেশিনের অক্ষের সাথে সারিবদ্ধ।
- চ. **মেশিনের শক্তি এবং নিয়ন্ত্রণ পরীক্ষা করা:** নিশ্চিত করুন যে মেশিনের পাওয়ার সাপ্লাই স্থিতিশীল এবং নির্দিষ্ট ভোল্টেজ রেঞ্জের মধ্যে। কন্ট্রোল প্যানেল, জরুরী স্টপ বোতাম এবং অন্যান্য নিরাপত্তা বৈশিষ্ট্যগুলির কার্যকারিতা পরীক্ষা করুন।
- ছ. **স্পিন্ডেল গতি এবং ফিড:** গিয়ার উপাদান এবং কাটার নির্দিষ্টকরণের উপর ভিত্তি করে উপযুক্ত স্পিন্ডেল গতি এবং ফিড রেট সেট করুন। কাটিং স্পিড চার্ট এবং নির্দেশিকা পড়ুন।
- জ. **মেশিন ওয়ার্ম-আপ:** প্রকৃত অপারেশনের আগে সামঞ্জস্যপূর্ণ তাপীয় অবস্থা নিশ্চিত করতে মেশিনটিকে কয়েক মিনিটের জন্য গরম হতে দিন।
- ঝ. **ওয়ার্কপিস ক্ল্যাম্পিং:** ওয়ার্কপিসটিকে সুরক্ষিতভাবে টেবিলে আটকান উপযুক্ত পদ্ধতি যেমন ভিস বা ফিক্সচার ব্যবহার করে। ওয়ার্কপিস সঠিকভাবে সারিবদ্ধ করা হয়েছে তা নিশ্চিত করুন।
- ঞ. **নিরাপত্তা গিয়ার:** উপযুক্ত ব্যক্তিগত প্রতিরক্ষামূলক সরঞ্জাম (PPE) যেমন নিরাপত্তা চশমা, শ্রবণ সুরক্ষা, এবং অন্যান্য প্রয়োজনীয় গিয়ার পরুন।
- ট. **ড্রাই রান:** মেশিনের গতিবিধি পর্যবেক্ষণ করতে, কোনো হস্তক্ষেপের জন্য পরীক্ষা করুন এবং সঠিক টুলপথ নিশ্চিত করতে কাটা ছাড়াই ড্রাই রান করুন।
- ঠ. **পরিমাপ টুল রানআউট:** টাকু বা টুলহোল্ডারে যেকোনো রানআউট পরিমাপ করতে একটি ডায়াল ইনডেক্স ব্যবহার করুন। অত্যধিক রানআউট গিয়ার কাটিয়া নির্ভুলতা প্রভাবিত করতে পারে।
- ড. **কাটিং টেস্ট:** টুলের কার্যকারিতা যাচাই করতে এবং প্রয়োজনে কাটিংয়ের পরামিতিগুলিকে সূক্ষ্ম-টিউন করার জন্য উপাদানের একটি স্ক্র্যাপ টুকরোতে একটি ছোট পরীক্ষা করুন।
- ঢ. **গিয়ারের ডাইমেনশন পরিমাপ করা:** পরীক্ষা কাটার পরে, নির্ভুলতা পরিমাপ যন্ত্র ব্যবহার করে কাটা গিয়ার দাঁতের ডাইমেনশন পরিমাপ করুন। তারা প্রয়োজনীয় স্পেসিফিকেশন মেলে যাচাই করুন।
- ণ. **গিয়ার প্রোফাইল ইনস্পেকশন করা:** গিয়ার দাঁত প্রোফাইল প্রয়োজনীয় স্পেসিফিকেশনের সাথে মেলে তা নিশ্চিত করতে উপযুক্ত প্রোফাইল পরিমাপ সরঞ্জাম ব্যবহার করুন।
- ত. **চূড়ান্ত ইনস্পেকশন এবং অনুমোদন:** একবার মেশিনের কার্যকারিতা এবং পরীক্ষার কাট প্রয়োজনীয়তা পূরণ করে, প্রকৃত গিয়ার-কাটিং অপারেশনের সাথে এগিয়ে যান।

মনে রাখুনবেন, সঠিক গিয়ার-কাটিং ফলাফল অর্জনের জন্য মিলিং মেশিনের সঠিক কর্মক্ষমতা এবং ক্যালিব্রেশন নিশ্চিত করা অপরিহার্য। সফল গিয়ার-কাটিং অপারেশনের জন্য নিয়মিত রক্ষণাবেক্ষণ, ক্যালিব্রেশন পরীক্ষা এবং নিম্নলিখিত সুরক্ষা প্রোটোকলগুলি গুরুত্বপূর্ণ।

৪.৩ টুলস, ইকুইপমেন্ট, ম্যাটেরিয়াল, এবং কাটিং ফ্লুইড এর ব্যবহার

মিলিং মেশিনে গিয়ার কাটার মতো মেশিনিং অপারেশনের সাফল্য নিশ্চিত করার জন্য সঠিক সরঞ্জাম, সরঞ্জাম, উপকরণ এবং কাটিং তরল ব্যবহার করা অপরিহার্য। সঠিক নির্বাচন এবং ব্যবহার নিশ্চিত করার উপায় এখানে:

- **টুলিং:** গিয়ারের ধরন (স্পার, হেলিকাল, ইত্যাদি), মডিউল বা ডায়ামেট্রাল পিচ, দাঁতের সংখ্যা এবং কাটা উপাদানের উপর ভিত্তি করে উপযুক্ত গিয়ার কাটার নির্বাচন করুন। কর্তনকারীর দাঁত এবং প্রান্তগুলি তীক্ষ্ণ এবং সর্বোত্তম কাটিং কর্মক্ষমতার জন্য ভাল অবস্থায় রয়েছে তা নিশ্চিত করুন।
- **সরঞ্জাম:** গিয়ার-কাটিং অপারেশনের জন্য উপযুক্ত একটি মিলিং মেশিন চয়ন করুন, যাতে ওয়ার্কপিসের আকারের জন্য প্রয়োজনীয় নির্ভুলতা, দৃঢ়তা এবং ক্ষমতা রয়েছে তা নিশ্চিত করুন। মেশিনের স্পিন্ডেল, ফিড এবং গতি উপাদান এবং কাটার পরিচালনা করতে পারে তা যাচাই করুন।

- **কাটিং ফ্লুইড:** একটি কাটিং তরল নির্বাচন করুন যা কাটা উপাদানের সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ (যেমন, লৌহঘটিত ধাতুগুলির জন্য জলে দ্রবণীয় কুল্যান্ট এবং অ লৌহঘটিত ধাতুগুলির জন্য তেল-ভিত্তিক কুল্যান্ট)। কাটিং তরল তাপমাত্রা কমাতে সাহায্য করে, কাটার প্রক্রিয়াকে লুব্রিকেট করে এবং পৃষ্ঠের ফিনিস উন্নত করে। উপযুক্ত পদ্ধতি ব্যবহার করে কাটিং তরল প্রয়োগ করুন, যেমন ফ্লাড কুলিং বা কাটিং জোনে লক্ষ্যযুক্ত প্রয়োগ।
- **ক্ল্যাম্পিং টুলস এবং ফিক্সচার:** কাটিং অপারেশনের সময় ওয়ার্কপিসটিকে নিরাপদে ধরে রাখুনতে ক্ল্যাম্প, ভিস বা ফিক্সচার ব্যবহার করুন। ওয়ার্কপিসটি সঠিকভাবে সারিবদ্ধ এবং কঠোরভাবে স্থির করা আছে তা নিশ্চিত করুন।
- **পরিমাপ যন্ত্র:** কাটা গিয়ার দাঁতের ডাইমেনশন এবং প্রোফাইল চেক করার জন্য ক্যালিপার, মাইক্রোমিটার, ডায়াল ইন্ডিকেটর এবং গেজের মতো নির্ভুল পরিমাপের যন্ত্র হাতে রাখুন।
- **নিরাপত্তা গিয়ার:** সুরক্ষা চশমা, কানের সুরক্ষা, গ্লাভস এবং মেশিনিং পরিবেশের জন্য প্রয়োজনীয় অন্য যে কোনও গিয়ার সহ উপযুক্ত ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জাম (PPE) পরুন।
- **তৈলাক্তকরুন এবং রক্ষণাবেক্ষণ সরঞ্জাম:** অপারেশন চলাকালীন মসৃণ চলাচল নিশ্চিত করতে মিলিং মেশিনের তৈলাক্তকরুন পয়েন্টগুলি ভালভাবে বজায় রাখুন।
- **স্ক্র্যাপ উপাদান বা টেস্ট পিস:** পরীক্ষা এবং সেটআপের জন্য উপলব্ধ একই উপাদানের অতিরিক্ত টুকরা রাখুন। এটি আপনাকে চূড়ান্ত ওয়ার্কপিস কাটার আগে টুল সেটিংস, ফিড এবং গতি যাচাই করতে দেয়।
- **সেটআপ এবং অ্যালাইনমেন্ট টুল:** সঠিকভাবে ওয়ার্কপিসের অবস্থান এবং কাটিং গভীরতা সেট করতে প্রান্ত ফাইন্ডার, উচ্চতা পরিমাপক এবং ডায়াল ইনডেক্সগুলির মতো নির্ভুল সেটআপ সরঞ্জামগুলি ব্যবহার করুন।
- **চিপস এবং বর্জ্য নিষ্কাশন সরঞ্জাম:** অপারেশন চলাকালীন উৎপন্ন চিপস এবং বর্জ্য পদার্থ সংগ্রহের জন্য পাত্র বা ট্রে রাখুন।

আপনার কাছে সঠিক সরঞ্জাম, সরঞ্জাম, উপকরুন এবং তরল রয়েছে তা নিশ্চিত করার মাধ্যমে, আপনি একটি মিলিং মেশিনে আপনার গিয়ার-কাটিং অপারেশনের নির্ভুলতা, দক্ষতা এবং সুরক্ষা উল্লেখযোগ্যভাবে উন্নত করতে পারেন।

8.8 মিলিং মেশিনে গিয়ার কাটিংয়ের কাজের জন্য অপারেশনের সিকোয়েন্স নির্ধারণ

মিলিং মেশিনে গিয়ার কাটিং এবং অন্যান্য কাজের জন্য অপারেশনের সিকোয়েন্স নির্ধারণ একটি মৌলিক ধাপ যা সঠিক আকার, ডাইমেনশন, এবং গুণগত সুবিধাসম্পন্ন কাজ সাধানোর জন্য মাধ্যম প্রদান করে। নীচে গিয়ার কাটিং অপারেশনের জন্য একটি সাধারণ সিকোয়েন্স নির্ধারণের পদক্ষেপগুলি উল্লিখিত আছে:

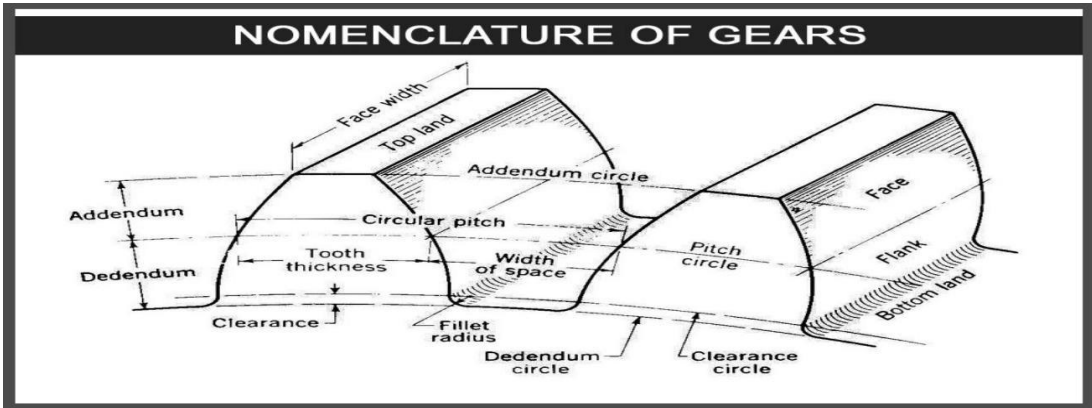
- প্ল্যানিং এবং প্রিপারেশন:** প্রথমে, গিয়ার কাটিং অপারেশনের জন্য আপনার প্রয়োজনীয় সরঞ্জামসমূহ, উপাদানের আকার এবং প্রকৃতি, স্পেসিফিকেশন এবং আপেক্ষিক স্থান নির্ধারণ করুন। প্রয়োজন হলে, প্রয়োজনীয় টুলগুলি তৈরি বা প্রাপ্ত করুন।
- উপাদান সঠিকভাবে স্থাপন করা:** গিয়ার উপাদান স্থাপন করার আগে, যাচাই করুন যে এটি সঠিকভাবে স্থাপন হয়েছে এবং স্থানান্তরিত হতে পারে না।
- টুল সেটআপ:** গিয়ার কাটিং টুল সেট আপ করুন, যাতে সঠিক গতি, তাপমাত্রা/ডাইমেনশন, এবং অন্যান্য প্রযুক্তি সেট করা যায়।
- প্রাক্টিস রান:** নতুন টুল বা সেটিং দিয়ে প্রাক্টিস রান পরিচ্ছন্ন করুন। এটি গিয়ার কাটিং প্রযুক্তি এবং মিলিং মেশিনের কর্মক্ষমতা পরীক্ষা করার সুযোগ প্রদান করতে সাহায্য করতে পারে।

- ঙ. অপারেশন চালানো: উপাদানের সঠিক অবস্থানে সেটাপ করার পর, অপারেশন চালানো শুরু করুন। নির্দিষ্ট গতি, টুল পাস, এবং অন্যান্য প্রযুক্তিগুলি মেশিনে সেট করুন।
- চ. গুণগত নিরীক্ষণ এবং সঠিকভাবে স্থানান্তর: গিয়ারের কাটিং প্রযুক্তি নির্ধারণ করুন যেগুলি প্রয়োজন, এবং উপাদানটি সঠিকভাবে স্থানান্তর হতে পারে এবং কাজ সঠিকভাবে সম্পাদন করা হয়।
- ছ. নিরীক্ষণ এবং নির্মাণ চেক: গিয়ার কাটিং প্রযুক্তি অনুসারে গাজের নিরীক্ষণ এবং নির্মাণ প্রক্রিয়া চেক করুন। সঠিক গুণগত এবং আকার নিশ্চিত করুন।
- জ. সম্পূর্ণ প্রসেস নিরীক্ষণ এবং মনিটর: গিয়ার কাটিং অপারেশন চালাতে সম্পূর্ণ প্রসেস নিরীক্ষণ এবং মনিটর করুন, যাতে সমস্যা বা ত্রুটি আসতে পারে না।

উপরের পদক্ষেপগুলি অনুসরণ করার মাধ্যমে আপনি গিয়ার কাটিং অপারেশনটি সঠিকভাবে পরিচালনা এবং নির্ধারণ করতে সাহায্য করতে পারেন। এই পদক্ষেপগুলি সহায়ক হতে পারে গিয়ার কাটিং প্রযুক্তির সঠিকতা, কাজের মান এবং মেশিনের কর্মক্ষমতা নিশ্চিত করতে।

8.৫ গিয়ার টিথ নোমেনকালচার ও ফর্মুলা নির্বাচন

এখানে বিভিন্ন পরামিত্রের সূত্র সহ গিয়ার দাঁতের নামকরণের একটি ব্যাখ্যা রয়েছে। মনে রাখুনবেন যে আপনি ইংরেজি ইউনিট (ইঞ্চি-ভিত্তিক) বা মেট্রিক ইউনিট (মিলিমিটার-ভিত্তিক) এর সাথে কাজ করছেন কিনা তার উপর ভিত্তি করে সূত্রগুলি সামান্য পরিবর্তিত হতে পারে।



গিয়ার টিথ নোমেনকালচার:

- সংযোজন (a): পিচ বৃত্ত থেকে গিয়ার দাঁতের শীর্ষে রেডিয়াল দূরত্ব।
- ডেডেন্ডাম (b): পিচ বৃত্ত থেকে গিয়ার দাঁতের নীচের রেডিয়াল দূরত্ব।
- চাপ কোণ (α): পিচ বৃত্ত থেকে রেখার স্পর্শক এবং স্পর্শক বিন্দুতে দাঁত প্রোফাইলের লম্ব রেখার মধ্যবর্তী কোণ।
- সংযোজন বৃত্ত: একটি অনুমানমূলক বৃত্ত যা থেকে সংযোজন পরিমাপ করা হয়।
- ডেডেন্ডাম সার্কেল: একটি অনুমানমূলক বৃত্ত যা থেকে ডেডেন্ডাম পরিমাপ করা হয়।
- বৃত্তাকার পিচ (P): পিচ বৃত্ত বরাবর দূরত্ব এক দাঁতের সাথে সম্পর্কিত।
- দাঁতের পুরুত্ব (t): পিচ বৃত্ত বরাবর পরিমাপ করা একক গিয়ার দাঁতের প্রস্থ।
- পিচ ব্যাস (D): পিচ বৃত্তের ব্যাস।
- কাজের গভীরতা (h): একটি দাঁতের উপরের অংশ থেকে সংশ্লিষ্ট দাঁতের স্থানের নীচের দূরত্ব।
- সম্পূর্ণ গভীরতা (h): সংযোজন এবং ডেডেন্ডামের যোগফল।

- সংযোজন কোণ (α): বৃত্তাকার পিচ কোণের অর্ধেক, একটি দাঁতের সাথে সম্পর্কিত পিচ বৃত্তের কোণকে সংজ্ঞায়িত করে।
- ডেডেন্ডাম অ্যাঙ্গেল (αb): পিচ বৃত্তের কোণটি একটি দাঁতের স্থানের সাথে সম্পর্কিত।
- কেন্দ্রের দূরত্ব (C): দুটি মেশিং গিয়ারের কেন্দ্রের মধ্যে দূরত্ব।
- টপ ল্যান্ড: গিয়ার দাঁতের উপরের সমতল অংশ।
- মুখের প্রস্থ (F): মুখ বরাবর গিয়ারের প্রস্থ।
- মুখ: গিয়ারের দাঁতের পৃষ্ঠটি কেন্দ্র থেকে দূরে অবস্থিত।
- ফ্ল্যাঙ্ক: গিয়ারের দাঁতের পৃষ্ঠটি কেন্দ্রের দিকে মুখ করে।
- বটম ল্যান্ড: গিয়ার টুথ স্পেসের নিচের সমতল অংশ।
- ক্লিয়ারেন্স: এক গিয়ারের ডিডেন্ডাম এবং মিলন গিয়ারের সংযোজনের মধ্যে পার্থক্য।
- ক্লিয়ারেন্স সার্কেল: একটি অনুমানমূলক বৃত্ত যেখানে থেকে ক্লিয়ারেন্স পরিমাপ করা হয়।
- ফিলেট ব্যাসার্ধ: দাঁতের ফ্ল্যাঙ্ক এবং গিয়ার রুটের মধ্যে গোলাকার রূপান্তর।
- ডায়ামেট্রিক পিচ (Pd): পিচ ব্যাস বরাবর প্রতি ইউনিট দৈর্ঘ্যে দাঁতের সংখ্যা।
- মডিউল (m): পিচের ব্যাসের সাথে দাঁতের সংখ্যার অনুপাত।
- বাইরের ব্যাস (Do): দাঁতের ডগায় পরিমাপ করা গিয়ারের ব্যাস।
- রুট ব্যাস (Dr): গিয়ারের ব্যাস যা দাঁতের নিচের অংশে পরিমাপ করা হয়।
- নামিনাল ব্যাস (Dn): তাত্ত্বিক ব্যাস যেখানে দাঁতের পুরুত্ব বৃত্তাকার পিচের সমান।
- বেস ব্যাস (Db): বেস বৃত্তের ব্যাস, ইনভোলুট গিয়ার প্রোফাইলে ব্যবহৃত হয়।
- লাইন অফ অ্যাকশন: যে পথ দিয়ে বলটি মেশিং গিয়ার দাঁতের মধ্যে প্রেরণ করা হয়।
- ইনভোলুট এবং সাইক্লয়েড কার্ভ: বক্ররেখা যা গিয়ারের জন্য দাঁতের প্রোফাইলকে সংজ্ঞায়িত করে। ইনভোলুট কার্ভটি তার পছন্দসই বৈশিষ্ট্যগুলির কারণে বেশিরভাগ গিয়ার ডিজাইনে ব্যবহৃত হয়।

ফর্মুলা:

- বৃত্তাকার পিচ (P) সূত্র:
ইংরেজি ইউনিটের জন্য: $P = \pi / D$
মেট্রিক ইউনিটের জন্য: $P = \pi / (D * \text{মডিউল})$
- ডায়ামেট্রিক পিচ (Pd) সূত্র:
 $Pd = \text{দাঁতের সংখ্যা} / \text{পিচ ব্যাস (ইঞ্চিতে)}$
- মডিউল (m) সূত্র:
ইংরেজি ইউনিটের জন্য: $m = D / \text{দাঁতের সংখ্যা}$
মেট্রিক ইউনিটের জন্য: $m = \text{মডিউল}$
- পিচ ব্যাস (D) সূত্র:
ইংরেজি ইউনিটের জন্য: $D = \text{দাঁতের সংখ্যা} / Pd$
মেট্রিক ইউনিটের জন্য: $D = \text{দাঁতের সংখ্যা} / \text{মডিউল}$
- সংযোজন (ক) সূত্র:
 $a = 1 / Pd$
- ডেডেন্ডাম (খ) সূত্র:
 $b = 1.25 / Pd$
- কাজের গভীরতা (h) সূত্র:
 $h = 2.25 / Pd$
- সম্পূর্ণ গভীরতা (h) সূত্র:

$$h = 2.5 / Pd$$

ঝ. কেন্দ্রের দূরত্ব (C) সূত্র:

$$C = (\text{গিয়ার 1 এর পিচ ব্যাস} + \text{গিয়ার 2 এর পিচ ব্যাস}) / 2$$


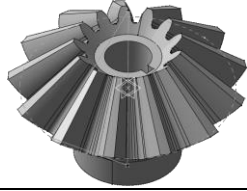
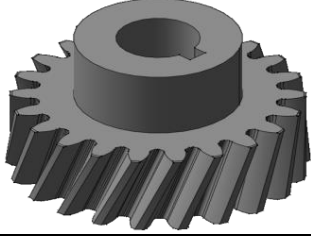

ঞ. বাইরে ব্যাস (Do) সূত্র:

$$Do = \text{পিচ ব্যাস} + 2 * \text{সংযোজন}$$

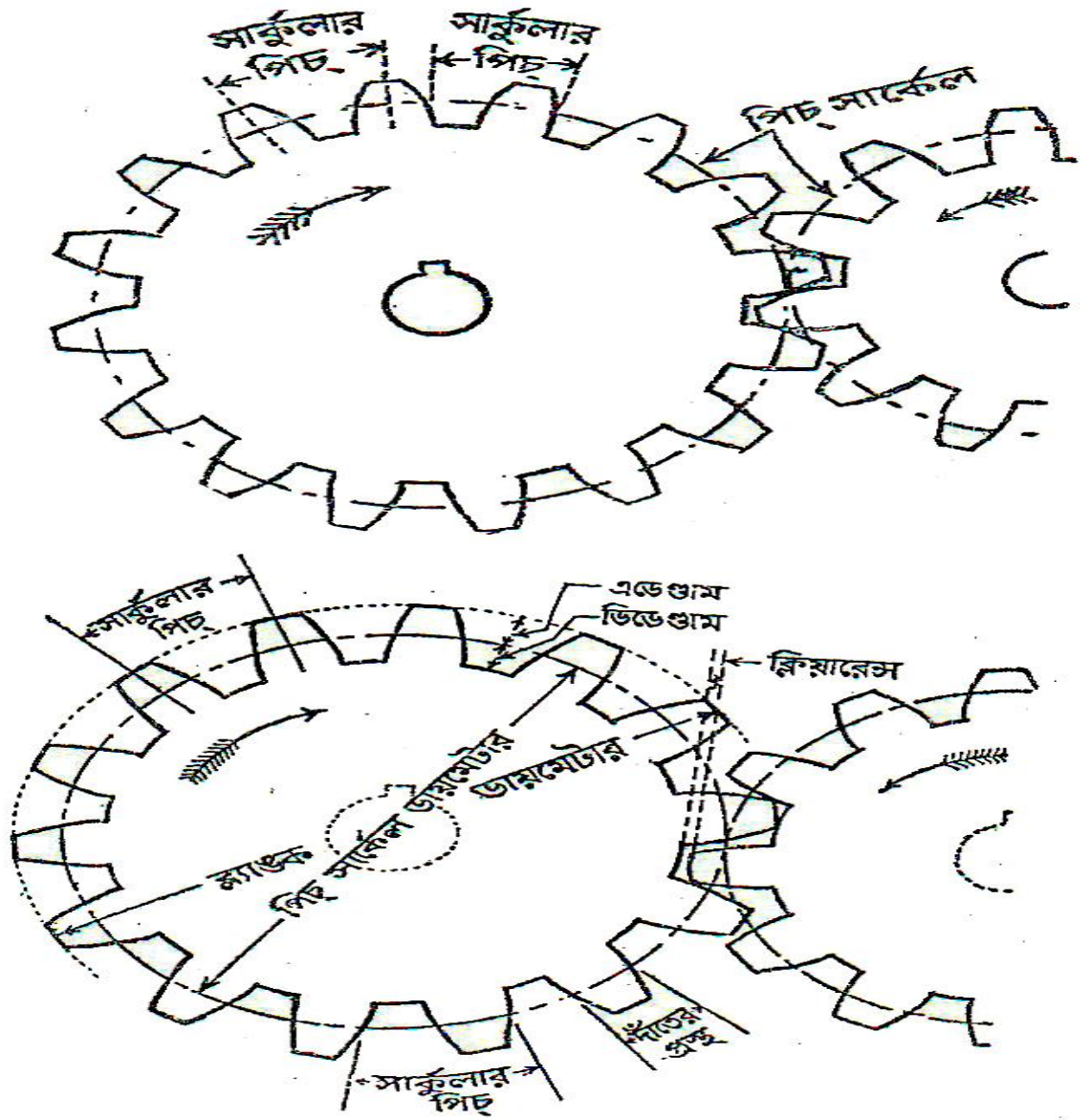
এই সূত্রগুলি বিভিন্ন গিয়ার পরামিতি গণনা করার জন্য একটি সূচনা বিন্দু প্রদান করে। গিয়ার প্রকারের উপর নির্ভর করে (স্পার, হেলিক্যাল, বেভেল, ইত্যাদি), নির্দিষ্ট পরিবর্তন এবং বিবেচনা প্রযোজ্য হতে পারে। সঠিক গণনা এবং ডিজাইনের জন্য সর্বদা সম্মানজনক উত্স এবং প্রকৌশল মান দেখুন।

৪.৬ বিভিন্ন ধরনের গিয়ার কাটিং অপারেশন

বিভিন্ন প্রকার গিয়ার পরিচিতি

<p>ক. স্পার গিয়ার: ঘূর্ণন অক্ষের সাথে সমান্তরাল করিয়া ইহার দাঁতগুলি কাটা থাকে। একই তলে এবং সমান্তরাল ভাবে অবস্থিত দুটি শ্যাফ্টে ইহা ব্যবহার হয়ে থাকে।</p>	
<p>খ. বেভেল গিয়ারঃ এই গিয়ার সব সময় এ্যাংগেল অবস্থিত ও অক্ষরেখাদ্বয়ের পরস্পর ছেদ করে এবং সমকোণী অবস্থিত শ্যাফ্টের মধ্যে গতি স্থানান্তর করতে ব্যবহৃত হয়।</p>	
<p>গ. হেলিক্যাল গিয়ার: হেলিক্যাল গিয়ার স্পার গিয়ারের ন্যায় দেখতে, কেবর পার্থক্য এই যে, স্পার গিয়ারের দাঁত গুলি অক্ষের সমান্তরাল হয়, আর হেলিক্যাল গিয়ারের দাঁতগুলি গিয়ারের পৃষ্ঠে স্পাইরেল আকারে ঘুরিয়া যায়। এই প্রকার গিয়ার সাধারনত সমান্তরাল শ্যাফট কে সংযুক্ত করতে ব্যবহার করা হয়।</p>	
<p>ঘ. রেক গিয়ার: ইহার দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট দাঁত যুক্ত সরল অংশটি কে র্যাক বলে। উক্ত গিয়ারের সাহায্যে সরল গতি হতে ঘূর্ণন গতি ও ঘূর্ণন গতি হতে সরল গতি পাওয়া যায়।</p>	

গিয়ার এর বিভিন্ন অংশের নামঃ



সার্কুলার পিচ – গিয়ারের একটি দাঁতের কেন্দ্র- রেখা হইতে ঠিক পরবর্তী দাঁতের কেন্দ্র- রেখা পর্যন্ত যে দূরত্ব উহাকে দাঁতের সার্কুলার পিচ বলে। ইহাকেই সংক্ষেপে “পিচ” বলা হয়ে থাকে।

$$\begin{aligned} \text{সার্কুলার পিচ} &= \pi \times \text{পিচ সার্কেলের ডায়মিটার} / \text{দাঁতের সংখ্যা} \\ &= \pi \times \text{মডিউল পিচ} \end{aligned}$$

ডায়মেট্রাল পিচ - দাঁতের সংখ্যাকে ‘পিচ সার্কেলের ডায়মিটার’ (ইঞ্চি) দ্বারা অথবা π - কে “সার্কুলার পিচ” দ্বারা ভাগ করিলে যে মান পাওয়া যায় তাকে ডায়মেট্রাল পিচ বলে।

ডায়মেট্রাল পিচ = দাঁতের সংখ্যা / পিচ সার্কেলের ডায়মিটার (ইঞ্চি) বা ডায়মেট্রাল পিচ = $\pi /$ “সার্কুলার পিচ” (ইঞ্চি)।

মডিউল বা মডিউল পিচঃ পিচ সার্কেলের ডায়মিটারকে দাঁতের সংখ্যা দ্বারা ভাগ

করিলে, যে মান পাওয়া যায় তাকে মডিউল বা মডিউল পিচ বলে। কার্যতঃ ইহা ডায়মেট্রাল পিচ এর বিপরীত। ইহা মিলি মিটারে প্রকাশিত হয়।

মডিউল বা মডিউল পিচ = পিচ সার্কেলের ডায়মেটার (মিমি) /দাঁতের সংখ্যা ।

এডেন্ডাম = পিচ সার্কেলের উপরের দিকে দাঁত যে পরিমান বর্ধিত থাকে তাকে এডেন্ডাম বলে ।

ডিডেন্ডাম = পিচ সার্কেলের নিচের দিকে দাঁত যে পরিমান গভীর থাকে তাকে ডিডেন্ডাম বলে ।

ক্লিয়ারেন্স = দুইটি গিয়ার যখন পরস্পরের সাথে মিলিত হয়, তখন দুইটি অন্তবর্তী স্থানে যে ফাঁকা থাকে, উহাকে ক্লিয়ারেন্স বলে ।

দাঁতের প্রস্থঃ পিচ সার্কেলের উপর গৃহীত দাঁতের যে প্রস্থ উহাকে দাঁতের প্রস্থ বলে ।

৪.৭ স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী প্রস্তুতকৃত জব পরীক্ষা/পরিমাপ

একটি গিয়ার-কাটিং অপারেশন সম্পাদন করার জন্য কাজটি নির্দিষ্ট প্রয়োজনীয়তা পূরণ করে তা নিশ্চিত করার জন্য বেশ কয়েকটি পদক্ষেপ জড়িত। ওয়ার্কপিস পরীক্ষা করা এবং পরিমাপ করা প্রক্রিয়াটির একটি গুরুত্বপূর্ণ দিক। উপযুক্ত কৌশল, পরিমাপ সরঞ্জাম এবং সরঞ্জাম ব্যবহার করে এটি কীভাবে করুনবেন তা এখানে রয়েছে:

- ক. **পর্যালোচনা স্পেসিফিকেশন:** দাঁতের প্রোফাইল, মডিউল, দাঁতের সংখ্যা, চাপের কোণ, টলারেন্স এবং অন্যান্য প্রাসঙ্গিক বিবরণ সহ ইঞ্জিনিয়ারিং অঙ্কনে দেওয়া গিয়ার-কাটিং স্পেসিফিকেশনগুলি পুঙ্খানুপুঙ্খভাবে বুঝুন।
- খ. **প্রাক-সেটআপ ইনস্পেকশন:** কাটিং প্রক্রিয়াকে প্রভাবিত করতে পারে এমন দৃশ্যমান ত্রুটি, দাগ বা অনিয়মের জন্য গিয়ার ফাঁকা বা ওয়ার্কপিস ইনস্পেকশন করুন।
- গ. **মেশিন সেটআপ:** উপযুক্ত গিয়ার-কাটিং টুল, কাটার এবং যেকোনো প্রয়োজনীয় ফিক্সচার বা ক্ল্যাম্প সহ মিলিং মেশিন সেট আপ করুন।
- ঘ. **ওয়ার্কপিস সেটআপ:** মেশিন টেবিলের উপর ওয়ার্কপিসটিকে নিরাপদে মাউন্ট করুন, নিশ্চিত করুন যে এটি মেশিনের অক্ষ এবং কাটিং পাথের সাথে সঠিকভাবে সারিবদ্ধ রয়েছে।
- ঙ. **মেশিন ক্যালিব্রেশন:** মেশিনটি ক্রমাঙ্কিত এবং সঠিকভাবে সারিবদ্ধ হয়েছে কিনা তা যাচাই করুন। টাকু রানআউট এবং অন্য কোন প্রাসঙ্গিক মেশিন পরামিতি পরীক্ষা করুন।
- চ. **প্রাথমিক অবস্থান:** গিয়ার-কাটিং অপারেশনের জন্য ওয়ার্কপিস এবং টুলকে প্রারম্ভিক অবস্থানে রাখুন।
- ছ. **কাটিং টেস্ট:** টুল সেটিংস, ফিড এবং গতি উপযুক্ত কিনা তা নিশ্চিত করতে উপাদানের একটি স্ক্র্যাপ টুকরোতে একটি পরীক্ষা করুন।
- জ. **দাঁতের প্রোফাইল পরিমাপ:** নির্দিষ্টকরুনোর বিপরীতে গিয়ার দাঁত প্রোফাইল পরিমাপ করতে একটি ডেডিকেটেড গিয়ার প্রোফাইল পরিমাপ যন্ত্র ব্যবহার করুন, যেমন একটি গিয়ার টুথ ভার্নিয়ার ক্যালিপার।
- ঝ. **মূল ডাইমেনশন পরিমাপ:** পিচ ব্যাস, সংযোজন, ডেডেন্ডাম, দাঁতের পুরুত্ব এবং ক্লিয়ারেন্স সহ মূল ডাইমেনশনগুলি পরিমাপ করতে উপযুক্ত পরিমাপের সরঞ্জাম যেমন মাইক্রোমিটার, ভার্নিয়ার ক্যালিপার এবং গেজগুলি ব্যবহার করুন।
- ঞ. **চাপ কোণ যাচাইকরুন:** গিয়ার দাঁতের কোণ নির্দিষ্ট চাপ কোণের সাথে মেলে তা যাচাই করতে একটি চাপ কোণ পরিমাপক ব্যবহার করুন।
- ট. **গিয়ার মেশিং চেক:** যদি গিয়ারটি অন্য গিয়ারের সাথে মেশ করার উদ্দেশ্যে হয় তবে উভয় গিয়ারকে একসাথে ঘোরানোর মাধ্যমে ম্যানুয়ালি গিয়ার মেশিং আচরণটি পরীক্ষা করুন।
- ঠ. **ডকুমেন্টেশন:** চেকিং প্রক্রিয়া চলাকালীন করা সমস্ত পরিমাপ, পর্যবেক্ষণ এবং সমন্বয় রেকর্ড করুন।

- ড. **সামঞ্জস্য এবং পুনর্বিবেচনা:** যদি পরিমাপগুলি বিশেষত্বের বাইরে থাকে তবে কারণটি বিশ্লেষণ করুন এবং মেশিন বা টুল সেটআপে প্রয়োজনীয় সমন্বয় করুন।
- ঢ. **চূড়ান্ত ইনস্পেকশন এবং অনুমোদন:** একবার পরিমাপ স্পেসিফিকেশনের সাথে সারিবদ্ধ হয়ে গেলে এবং গিয়ারটি সমস্ত পরীক্ষায় উত্তীর্ণ হয়ে গেলে, এটি আরও ব্যবহারের জন্য অনুমোদিত হতে পারে।

গিয়ার পরিমাপের জন্য উপযুক্ত পরিমাপ সরঞ্জামগুলি ব্যবহার করতে মনে রাখুনবেন, যেমন গিয়ার টুথ ভার্নিয়ার ক্যালিপার, গিয়ার রোল টেস্টার এবং প্রোফাইল প্রজেক্টর। সঠিক কৌশল প্রয়োগ করা এবং প্রক্রিয়াটি নথিভুক্ত করা গিয়ার-কাটিং অপারেশনে ধারাবাহিকতা এবং গুণমান নিশ্চিত করে। প্রয়োজনে, আপনার বোঝাপড়া এবং দক্ষতা বাড়ানোর জন্য অভিজ্ঞ সহকর্মী বা গিয়ার তৈরির বিশেষজ্ঞদের সাথে পরামর্শ করুন।

সেলফ চেক (Self Check)- 8: মিলিং মেশিনে গিয়ার-কাটিং অপারেশন সম্পাদন করা

প্রশিক্ষার্থীদের জন্য নির্দেশনা:- উপরোক্ত ইনফরমেশন শীট পাঠ করে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখুন-

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নঃ

১. বৃত্তাকার পিচ (P) লিখ?

উত্তর:

২. ডায়ামেট্রিক পিচ (Pd) ফর্মুলা লিখ?

উত্তর:

৩. মডিউল (m) ফর্মুলা লিখ?

উত্তর:

৪. পিচ ব্যাস (D)ফর্মুলা লিখ?

উত্তর:

৫. সংযোজন (a) ফর্মুলা লিখ?

উত্তর:

৬. ডেডেন্ডাম (b) ফর্মুলা লিখ?

উত্তর:

৭. কাজের গভীরতা (h) ফর্মুলা লিখ?

উত্তর:

৮. কেন্দ্রের দূরত্ব (C) ফর্মুলা লিখ?

উত্তর:

৯. বাইরে ব্যাস (Do) ফর্মুলা লিখ?

উত্তর:

১০. স্পার গিয়ার এর পরিচিতি লিখ?

উত্তর:

উত্তরপত্র (Answer Key)-8: মিলিং মেশিনে গিয়ার-কাটিং অপারেশন সম্পাদন করা

১. বৃত্তাকার পিচ (P) লিখ?

উত্তর: বৃত্তাকার পিচ (P) সূত্র:

$$\text{ইংরেজি ইউনিটের জন্য: } P = \pi / D$$

$$\text{মেট্রিক ইউনিটের জন্য: } P = \pi / (D * \text{মডিউল})$$

২. ডায়ামেট্রিক পিচ (Pd) ফর্মুলা লিখ?

উত্তর: ডায়ামেট্রিক পিচ (Pd) সূত্র:

$$Pd = \text{দাঁতের সংখ্যা} / \text{পিচ ব্যাস (ইঞ্চিতে)}$$

৩. মডিউল (m) ফর্মুলা লিখ?

উত্তর: মডিউল (m) সূত্র:

$$\text{ইংরেজি ইউনিটের জন্য: } m = D / \text{দাঁতের সংখ্যা}$$

$$\text{মেট্রিক ইউনিটের জন্য: } m = \text{মডিউল}$$

৪. পিচ ব্যাস (D) ফর্মুলা লিখ?

উত্তর: পিচ ব্যাস (D) সূত্র:

$$\text{ইংরেজি ইউনিটের জন্য: } D = \text{দাঁতের সংখ্যা} / Pd$$

$$\text{মেট্রিক ইউনিটের জন্য: } D = \text{দাঁতের সংখ্যা} / \text{মডিউল}$$

৫. সংযোজন (a) ফর্মুলা লিখ?

উত্তর: সংযোজন (a) সূত্র:

$$a = 1 / Pd$$

৬. ডেডেন্ডাম (b) ফর্মুলা লিখ?

উত্তর: ডেডেন্ডাম (b) সূত্র:

$$b = 1.25 / Pd$$

৭. কাজের গভীরতা (h) ফর্মুলা লিখ?

উত্তর:

কাজের গভীরতা (h) সূত্র:

$$h = 2.25 / Pd$$

৮. কেন্দ্রের দূরত্ব (C) ফর্মুলা লিখ?

উত্তর:

কেন্দ্রের দূরত্ব (C) সূত্র:

$$C = (\text{গিয়ার 1 এর পিচ ব্যাস} + \text{গিয়ার 2 এর পিচ ব্যাস}) / 2$$

৯. বাইরে ব্যাস (Do) ফর্মুলা লিখ?

উত্তর:

বাইরে ব্যাস (Do) সূত্র:

$$Do = \text{পিচ ব্যাস} + 2 * \text{সংযোজন}$$

১০. স্পার গিয়ার এর পরিচিতি লিখ?

উত্তর: স্পার গিয়ারঃ ঘূর্ণন অক্ষের সাথে সমান্তরাল করিয়া ইহার দাঁতগুলি কাটা থাকে। একই তলে এবং সমান্তরাল ভাবে অবস্থিত দুটি শ্যাফ্টে ইহা ব্যবহার হয়ে থাকে।

জব-শীট ৪.১: ডাইরেস্ট ইন্ডেক্সিং ব্যাবহার করে ২ মডিউলের ২৪ দাঁতের স্পার গিয়ার তৈরীর দক্ষতা অর্জন।

জবের নাম : ডাইরেস্ট ইন্ডেক্সিং ব্যাবহার করে ২ মডিউলের ২৪ দাঁতের স্পার গিয়ার তৈরীর দক্ষতা অর্জন।

১. পিপিই পরুন।
২. জব শীট এবং স্পেসিফিকেশন শীট পড়ুন।
৩. কাজের জন্য প্রয়োজনীয় উপকরণ নির্ধারণ করতে প্রযুক্তিগত চিত্রটি ব্যাখ্যা করুন।
৪. স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী পরিমাপের নোট নিন।
৫. তালিকা অনুযায়ী কাজের জন্য ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম, টুলস ইকুইপমেন্ট, মালামাল সংগ্রহ করুন
৬. গিয়ার ব্লাংক সংগ্রহ করুন।
৭. ইন্ডেক্সিং হেড ও টেলেস্টক সেন্টার করুন
৮. ইন্ডেক্সিং হেডের চাকে ম্যান্ড্রেল সেট করুন
৯. ইন্ডেক্সিং চাকে ম্যান্ড্রেলের সেন্টার চেক করুন।



৮

৯

১০. গিয়ার ব্লাক ম্যান্ড্রেলের সাথে আটকিয়ে টেলেস্টকের সাথে সেন্টার করুন
১১. টেলেস্টেক ও ইন্ডেক্সহেডকে মেশিনের বেডের সাথে ক্লাম করুন।



10

11

১২. গিয়ার কাটারকে আরবারে প্রয়োজনীয় ভাবে সেট করুন।
১৩. আরবারের সাপোর্ট গাইড সেট করুন।



12

13

১৪. মেশিন কে প্রয়োজন অনুযায়ী কাটারের কাছে তুলুন
১৫. মেশিন স্টাট দিন

১৬. ইন্ডেক্স প্লেটের ১নং হোল পিন লক করে আস্তে আস্তে কাট দিন

১৭. টেবিলের হইল ঘুরিয়ে সামনে পিছনে কাটুন।



16

17

১৮. প্রথম সঠিক ইন্ডেক্সিং মার্কেও জন্য প্রতি হোলে লক করে জবের আউট ডায়াম মার্ক করুন

১৯. একটি গিয়ার কাটা শেষ হলে আবার পিন তুলে পরের হোলে পিন সেট করে সব গিয়ার কাটাশেষ করুন

২০. কাজ সমাপ্ত হলে মেশিন বন্ধ করে কার্যবস্তু খুলে নিন।

২১. মেশিনের তৈলাক্ত পর্দাখ ও অন্যান্য যন্ত্রপাতি পরিষ্কার করে সংরক্ষণ করুন ।

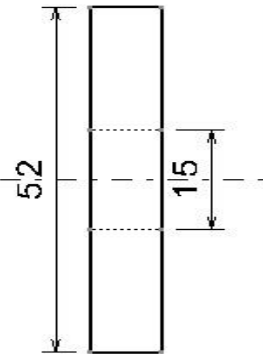
গিয়ার কাটিং এর ক্ষেত্রে সর্ভকতার বিষয়াদি :

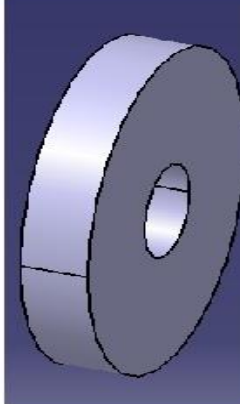
- সেফটি ডেস ও সেফটি গগলস পরিধান করব
- জব ভালভাবে টাইট দেয়া ও কাটার আরবারে ভালভাবে আটকাব
- প্রথমে হালকা মার্ক করে ইন্ডেক্সিং মিলাব
- কাজের সময় মাঝে মাঝে মাপ পরীক্ষা করব

স্পেসিফিকেশন শিট - ৪.১: ডাইরেক্ট ইন্ডেক্সিং ব্যবহার করে ২ মডিউলের ২৪ দাঁতের স্পার গিয়ার তৈরীর দক্ষতা অর্জন।

জবের নাম : ডাইরেক্ট ইন্ডেক্সিং ব্যবহার করে ২ মডিউলের ২৪ দাঁতের স্পার গিয়ার তৈরীর দক্ষতা অর্জন।

কাজের শর্তাবলী: এই কাজটি করার সময় আপনাকে অবশ্যই নিরাপদ অপারেশন পদ্ধতি অনুশীলন করতে হবে। স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী মডিউল কাটার সেটআপ করে গিয়ার জন্য আপনাকে OSH দক্ষতা প্রদর্শন করতে হবে।





দাঁত সংখ্যা ২৪ , মডিউল ২
আউট ডায়ামিটার = মডিউল x (দাঁত সংখ্যা + ২)
= ২ x (২৪+২)
= ২ x ২৬
= ৫২

ডাইরেক্ট ইন্ডেক্সিং এর ক্ষেত্রে ২৪ হোলের প্রতি হোলে একটি করে দাঁত কাটতে হবে।

প্রয়োজনীয় পিপিই সমূহ

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	সেফটি সু		জোড়া	০১
২.	মাস্ক		সংখ্যা	০১
৩.	সেফটি হেলমেট		সংখ্যা	০১
৪.	বয়লার সুট		সংখ্যা	০১
৫.	হ্যান্ড গ্লাভস		জোড়া	০১
৬.	সেফটি গগলস		সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় টুলস এবং ইকুইপমেন্টস:

ক্রম	টুলস এবং ইকুইপমেন্টস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	মিলিং মেশিন		সংখ্যা	০১
২.	মিলিং কাটার	মডিউল ২	সংখ্যা	০১
৩.	এ্যাডজাস্টেবল রেঞ্চ		সংখ্যা	০১
৪.	সফট হ্যামার		সংখ্যা	০১
৫.	ইন্ডেক্সিং হেড		সংখ্যা	০১
৬.	ম্যান্ড্রেল		সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় কাটামাল সমূহ:

ক্রম	কাটামালের নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	গিয়ার ব্লাংক		কেজি	প্রয়োজন অনুযায়ী
২.	কুলেন্ট		লিঃ	প্রয়োজন অনুযায়ী

জবশীট ৪.২ : স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী হেলিকাল গিয়ার তৈরির করা।

জবের নাম: স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী হেলিকাল গিয়ার তৈরির করা।

উদ্দেশ্য: এই কাজের উদ্দেশ্য হল মিলিং মেশিনে কাটা হেলিকাল গিয়ার কাটার দক্ষতা অর্জন করা।

কাজের পদ্ধতি

১. পিপিই পরুন।
২. কাজের শীট এবং স্পেসিফিকেশন শীট পড়ুন।
৩. কাজের জন্য প্রয়োজনীয় উপকরণ নির্ধারণ করতে টেকনিক্যাল ড্রইং ব্যাখ্যা করুন।
৪. প্রয়োজনীয় স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী পরিমাপের নোট নিন।
৫. অনুভূমিক আর্বার এবং কাটার সেট আপ করার জন্য টুলস নির্ধারণ করুন
৬. স্পেসিফিকেশন শীট অনুযায়ী টুলস, উপকরণ এবং সরঞ্জাম সংগ্রহ করুন।
৭. হিসাব অনুযায়ী মেশিনের বেড নিদৃষ্ট কোণ সেট করুন।
৮. মেশিন সেটআপ করার জন্য আর্বার, মিলিং গিয়ার এবং অনুভূমিক মিলিং মেশিন কাটার প্রস্তুত করুন।



৪



৯



৯. আরবার টাইট দিন।
১০. ইনডেক্সিং চাক এবং টেইলস্টকে গিয়ার ব্লাংক সেট আপ করুন।



১১. মিলিং টেবিলে ডায়াল ইন্ডিকেটর ব্যবহার করে বেস পরীক্ষা করুন এবং প্রয়োজন হলে এডজাস্ট করুন।
১২. ইনডেক্সিং গণনা করুন এবং গণনা অনুযায়ী ইনডেক্সিং প্লেট এবং গিয়ার সেট করুন।



১৩. প্রয়োজন অনুযায়ী মেশিন প্যারামিটার সেট করুন
১৪. গিয়ার দাঁত, সম্পূর্ণ গভীরতা, সংযোজন এবং হেলিক্স লীড গণনা করুন।
১৫. মেশিন স্টার্ট করুন এবং গিয়ার ব্লাংকে দাঁত চিহ্নিত করুন।

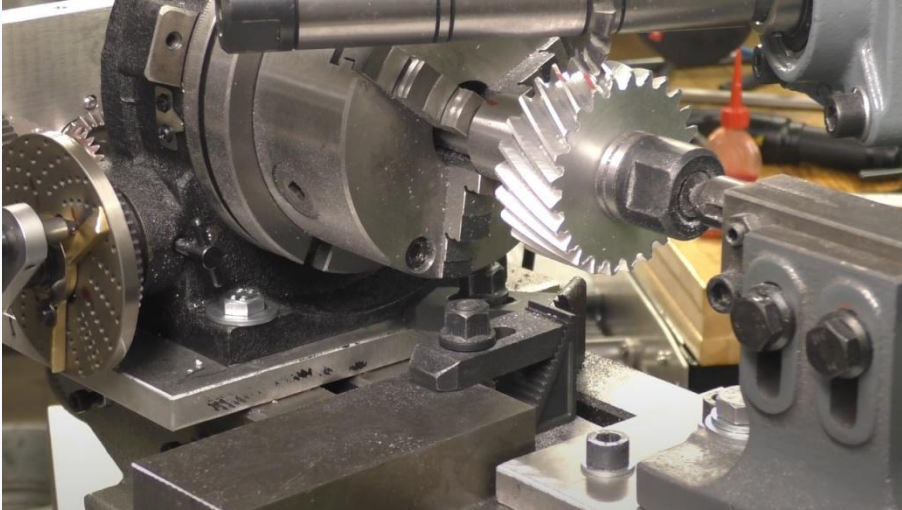


১৬. স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী গিয়ারের দাঁত কাটুন



১৭. দাঁতের উচ্চতা এবং প্রশস্তর পরিমাপ নিন।

১৮. এক দাঁত সম্পূর্ণ করার পর পরের দাঁত কেটে ফেলুন।



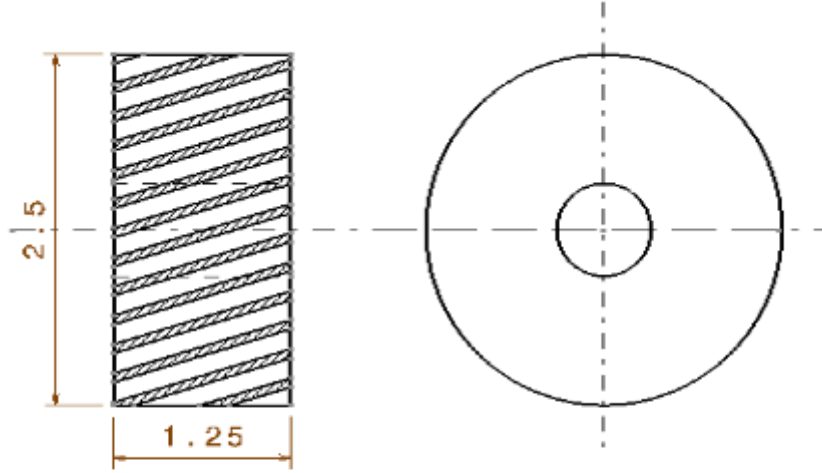
১৯. এই কাজ সম্পূর্ণ করার পরে মিলিং মেশিন ওকর্মক্ষেত্র পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করুন

২০. সমস্ত সরঞ্জাম নিরাপদে সংরক্ষণ করুন।

স্পেসিফিকেশন শীট ৪.২ : স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী হেলিকাল গিয়ার তৈরির করা।

জবের নাম: স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী হেলিকাল গিয়ার তৈরির করা।

কাজের শর্তাবলী: আপনাকে অবশ্যই মূল্যায়নের সময় সর্বদা নিরাপদ অপারেশন পদ্ধতি অনুশীলন করতে হবে। আপনাকে ওএসএইচ দক্ষতা প্রদর্শন করতে হবে এবং স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী স্পার গিয়ার কাটতে হবে।



আউট ডায়া: ২.৫ ইঞ্চি দাত সংখ্যা: ৩৮

ডিপি কাটার হেলিক্স এঙ্গেল : ১৭ ডিগ্রি

প্রয়োজনীয় পিপিই সমূহ

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	সেফটি সু		জোড়া	০১
২.	মাস্ক		সংখ্যা	০১
৩.	সেফটি হেলমেট		সংখ্যা	০১
৪.	বয়নার সুট		সংখ্যা	০১
৫.	হ্যান্ড গ্লাভস		জোড়া	০১
৬.	সেফটি গগলস		সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় টুলস এবং ইকুইপমেন্টস:

ক্রম	টুলস এবং ইকুইপমেন্টস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
৭.	মিলিং মেশিন		সংখ্যা	০১
৮.	মিলিং কাটার	১৬ ডিপি ৩নং	সংখ্যা	০১
৯.	এ্যাডজাস্টেবল রেঞ্চ		সংখ্যা	০১

১০.	সফট হ্যামার		সংখ্যা	০১
১১.	ইনডেক্সিং হেড		সংখ্যা	০১
১২.	ম্যান্ডেল		সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় কাটামাল সমূহ:

ক্রম	কাটামালের নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	গিয়ার ব্লাংক		কেজি	প্রয়োজন অনুযায়ী
২.	কুলেন্ট		লিঃ	প্রয়োজন অনুযায়ী

শিখনফল - ৫: টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার, যত্ন এবং সংরক্ষণ করতে পারবে

অ্যাসেসমেন্ট মানদণ্ড	<ol style="list-style-type: none"> ১. ওয়ার্কপ্লেস রিকোয়ারমেন্ট অনুযায়ী কর্মক্ষেত্র, টুলস, ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং রক্ষণাবেক্ষণ করতে সক্ষম হয়েছে ২. ওয়ার্কপ্লেস রিকোয়ারমেন্ট অনুযায়ী প্রিভেন্টিভ মেইনটেন্যান্স সিডিউল তৈরী করতে সক্ষম হয়েছে ৩. বর্জ্য পদার্থ সঠিক জায়গায় নিষ্কাশন করতে সক্ষম হয়েছে ৪. কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি অনুসারে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং তৈরীকৃত পণ্যগুলি নিরাপদে সংরক্ষণ করতে সক্ষম হয়েছে
শর্ত ও রিসোর্স	<ol style="list-style-type: none"> ১. প্রকৃত কর্মক্ষেত্রে অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ ২. সিবিএলএম ৩. হ্যান্ডআউটস ৪. ল্যাপটপ ৫. মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর ৬. কাগজ, কলম, পেন্সিল, ইরেজার ৭. ইন্টারনেট সুবিধা ৮. হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার ৯. অডিও ভিডিও ভিভাইস
বিষয়বস্তু	<ol style="list-style-type: none"> ১. কর্মক্ষেত্র, টুলস, ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং রক্ষণাবেক্ষণ ২. প্রিভেন্টিভ মেইনটেন্যান্স সিডিউল ৩. বর্জ্য পদার্থ নিষ্কাশন ৪. টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং তৈরীকৃত পণ্যসমূহ সংরক্ষণ
জব/টাস্ক/অ্যাক্টিভিটি	<ol style="list-style-type: none"> ১. কর্মক্ষেত্র, টুলস, ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং রক্ষণাবেক্ষণ করুন ২. বর্জ্য পদার্থ সঠিক জায়গায় নিষ্কাশন করুন ৩. টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং তৈরীকৃত পণ্যগুলি নিরাপদে সংরক্ষণ করুন
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> ১. আলোচনা (Discussion) ২. উপস্থাপন (Presentation) ৩. প্রদর্শন (Demonstration) ৪. নির্দেশিত অনুশীলন (Guided Practice) ৫. স্বতন্ত্র অনুশীলন (Individual Practice) ৬. প্রজেক্ট ওয়ার্ক (Project Work) ৭. সমস্যা সমাধান (Problem Solving) ৮. মাথাখাটানো (Brainstorming)
অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> ১. লিখিত অতীক্ষা (Written Test) ২. প্রদর্শন (Demonstration) ৩. মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning) ৪. পোর্টফলিও (Portfolio)

শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) -৫ : টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার, যত্ন এবং সংরক্ষণ করা

এই শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে শিখনফলে অন্তর্ভুক্ত বিষয়বস্তু এবং পারফরম্যান্স ক্রাইটেরিয়া অর্জনের জন্য নিম্নলিখিত কার্যক্রমগুলো পর্যায়ক্রমে সম্পাদন করুন। কার্যক্রমগুলোর জন্য বর্ণিত রিসোর্সসমূহ ব্যবহার করুন।

শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	উপকরনণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)
১. এই মডিউলটির ব্যবহার নির্দেশিকা অনুসরণ করতে হবে।	১. নির্দেশনা পড়ুন।
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ৫ : টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার, যত্ন এবং সংরক্ষণ করা।
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেলফ-চেক শিট ৫ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। উত্তরপত্র ৫ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করুন।
৪. জব/টাস্ক শিট ও স্পেসিফিকেশন শিট অনুযায়ী জব সম্পাদন করুন।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শিট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করুন জব শিট ৫: টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার, যত্ন এবং সংরক্ষণ করা স্পেসিফিকেশন শিট ৫: টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার, যত্ন এবং সংরক্ষণ করা

ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) ৫: টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার, যত্ন এবং সংরক্ষণ করা

শিখন উদ্দেশ্য (Learning Objective): এই ইনফরমেশন শীট পড়ে শিক্ষার্থীগণ-

- ৫.১ কর্মক্ষেত্র, টুলস, ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং রক্ষণাবেক্ষণ পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- ৫.২ প্রিভেন্টিভ মেইনটেন্যান্স সিডিউল তৈরী করতে পারবে।
- ৫.৩ বর্জ্য পদার্থ নিষ্কাশন পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- ৫.৪ টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং তৈরীকৃত পণ্যসমূহ সংরক্ষণ পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবে।

৫.১ কর্মক্ষেত্র, টুলস, ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং রক্ষণাবেক্ষণ পদ্ধতি

একটি নিরাপদ, দক্ষ, এবং উত্পাদনশীল কাজের পরিবেশ নিশ্চিত করার জন্য কর্মক্ষেত্র, সরঞ্জাম এবং সরঞ্জাম পরিষ্কার করা এবং রক্ষণাবেক্ষণ করা অপরিহার্য অনুশীলন। কর্মক্ষেত্রের প্রয়োজনীয়তা অনুসারে আপনি কীভাবে পরিচ্ছন্নতা এবং যথাযথ রক্ষণাবেক্ষণ বজায় রাখুনতে পারেন তা এখানে রয়েছে:

কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার এবং রক্ষণাবেক্ষণ:

- ক. নিয়মিত পরিচ্ছন্নতার সময়সূচী: কর্মক্ষেত্রের বিভিন্ন এলাকার জন্য নিয়মিত পরিচ্ছন্নতার সময়সূচী স্থাপন করুন। এর মধ্যে রয়েছে ওয়ার্কস্টেশন, মেঝে, দেয়াল এবং সাধারণ এলাকা।
- খ. বিশৃঙ্খল অপসারণ: কাজের পৃষ্ঠ এবং মেঝে অপয়োজনীয় বিশৃঙ্খলা, সরঞ্জাম এবং উপকরন থেকে মুক্ত রাখুন। এটি দুর্ঘটনার ঝুঁকি হ্রাস করে এবং কর্মপ্রবাহ উন্নত করে।
- গ. বর্জ্য ব্যবস্থাপনা: সাধারণ বর্জ্য, পুনর্ব্যবহারযোগ্য এবং বিপজ্জনক পদার্থের মতো বিভিন্ন ধরনের বর্জ্যের জন্য নির্ধারিত বিন সেট আপ করুন। এই বিনগুলি নিয়মিত খালি করুন এবং বর্জ্য সঠিকভাবে নিষ্পত্তি করুন।
- ঘ. স্পিল ক্লিনআপ: স্লিপ রোধ করতে এবং নিরাপদ পরিবেশ বজায় রাখুনতে অবিলম্বে স্পিলের ঠিকানা। বিভিন্ন ধরনের ছিটকে (তেল, পানি, রাসায়নিক পদার্থ ইত্যাদি) পরিষ্কার করার জন্য উপযুক্ত উপকরন ব্যবহার করুন।
- ঙ. স্টোরেজ এবং অর্গানাইজেশন: নির্দিষ্ট স্টোরেজ এলাকায় সরঞ্জাম এবং উপকরন সংগঠিত রাখুন। সঠিক সংগঠন দক্ষতা উন্নত করে এবং আইটেম অনুসন্ধান ব্যয় করা সময় হ্রাস করে।
- চ. বায়ুচলাচল এবং আলো: কর্মক্ষেত্রে সঠিক বায়ুচলাচল এবং পর্যাপ্ত আলো নিশ্চিত করুন। বায়ু নালী পরিষ্কার করুন, ফিল্টার প্রতিস্থাপন করুন এবং সঠিক আলোকসজ্জার ডাইমেনশন বজায় রাখুন।
- ছ. নিরাপত্তা সরঞ্জাম: নিয়মিতভাবে অগ্নি নির্বাপক, জরুরী নির্গমন, প্রাথমিক চিকিৎসা কিট এবং আইওয়াশ স্টেশনগুলির মতো নিরাপত্তা সরঞ্জামগুলি ইনস্পেকশন ও রক্ষণাবেক্ষণ করুন।
- জ. ইনস্পেকশন: পরিচ্ছন্নতা, মেরামত বা উন্নতির প্রয়োজন এমন এলাকা চিহ্নিত করতে নিয়মিত কর্মক্ষেত্র ইনস্পেকশন পরিচালনা করুন। অবিলম্বে কোনো সমস্যা ঠিকানা।
- ঝ. সরঞ্জাম এবং সরঞ্জাম পরিষ্কার এবং রক্ষণাবেক্ষণ:
- ঞ. ব্যবহারের পরে পরিষ্কার করুন: ময়লা, ধূলিকণা এবং ক্ষয়সাধন জমা হওয়া রোধ করতে প্রতিটি ব্যবহারের পরে সরঞ্জাম এবং সরঞ্জামগুলি পরিষ্কার করুন। এটি তাদের জীবনকাল প্রসারিত করে এবং তাদের কার্যকারিতা বজায় রাখে।
- ট. তৈলাক্তকরন: প্রস্তুতকারকের সুপারিশ অনুযায়ী চলমান অংশ এবং জয়েন্টগুলিতে উপযুক্ত লুব্রিকেন্ট প্রয়োগ করুন। তৈলাক্তকরন ঘর্ষণ এবং পরিধান হ্রাস করে।
- ঠ. তীক্ষ্ণ করা এবং ক্যালিব্রেশন: সঠিক যন্ত্রের জন্য কাটার সরঞ্জামগুলিকে ধারালো এবং ক্রমাঙ্কিত রাখুন। নিস্তেজ সরঞ্জামগুলি কেবল গুণমানকে প্রভাবিত করে না তবে মেশিনগুলিতে অতিরিক্ত চাপও দেয়।
- ড. ভিজ্যুয়াল ইনস্পেকশন: পরিধান, ক্ষতি, বা ত্রুটির লক্ষণগুলির জন্য নিয়মিতভাবে সরঞ্জাম এবং সরঞ্জামগুলি ইনস্পেকশন করুন। কোন ত্রুটিপূর্ণ অংশ প্রতিস্থাপন বা মেরামত।

- ঢ. সঞ্চয়স্থান: নির্দিষ্ট জায়গায় সরঞ্জাম এবং সরঞ্জাম সংরক্ষণ করুন, পরিবেশগত কারণগুলি থেকে রক্ষা করুন যা অবনতির কারণ হতে পারে।
- ণ. প্রতিরোধমূলক রক্ষণাবেক্ষণ: প্রতিরোধমূলক রক্ষণাবেক্ষণের কাজগুলির জন্য প্রস্তুতকারকের সুপারিশগুলি অনুসরণ করুন, যেমন ফিল্টার, বেল্ট এবং অন্যান্য পরিধানযোগ্য উপাদানগুলি প্রতিস্থাপন করা।
- ত. ব্যবহারকারীর ম্যানুয়াল: সঠিক পরিষ্কার এবং রক্ষণাবেক্ষণ পদ্ধতির জন্য নির্মাতাদের দ্বারা প্রদত্ত ব্যবহারকারীর ম্যানুয়াল এবং নির্দেশিকা পড়ুন।
- অঅ. প্রশিক্ষণ: কর্মীদের সঠিক সরঞ্জাম এবং সরঞ্জামের যত্ন সম্পর্কে প্রশিক্ষণ দিন যাতে তারা বুঝতে পারে যে কীভাবে তাদের সঠিকভাবে বজায় রাখা এবং পরিচালনা করা যায়।

এই অনুশীলনগুলি বাস্তবায়নের মাধ্যমে, আপনি একটি পরিচ্ছন্ন, সংগঠিত এবং নিরাপদ কাজের পরিবেশ তৈরি করতে পারেন এবং সেইসঙ্গে সরঞ্জাম এবং সরঞ্জামগুলির আয়ুষ্কাল এবং কার্যকারিতাকে সর্বাধিক করে তুলতে পারেন। কর্মক্ষেত্রের প্রয়োজনীয়তাগুলি মেনে চলা নিশ্চিত করে যে প্রত্যেকে উৎপাদনশীলতা এবং নিরাপত্তার জন্য উপযোগী জায়গায় কাজ করে।

৫.২ প্রিভেন্টিভ মেইন্টেন্যান্স সিডিউল তৈরী

এই সময়সূচীগুলি অনুসরণ করা আপনার সরঞ্জাম এবং কাজের পরিবেশের দীর্ঘায়ু, দক্ষতা এবং নিরাপত্তাকে উল্লেখযোগ্যভাবে উন্নত করতে পারে। আপনার উল্লেখ করা প্রতিরোধমূলক রক্ষণাবেক্ষণের কাজগুলির একটি ভাঙ্গন এখানে রয়েছে

- ক. স্লাইডিং অংশগুলির জন্য তেল এবং গ্রীজ
- দৈনিক: মসৃণ অপারেশন নিশ্চিত করতে এবং ঘর্ষণ কমাতে মেশিনের স্লাইডিং এবং চলমান অংশগুলিতে তেল এবং গ্রীজ প্রয়োগ করুন।
 - সাপ্তাহিক: পরিধান বা অস্বাভাবিক শব্দের দিকে মনোযোগ দিয়ে স্লাইডিং অংশগুলির আরও পুঙ্খানুপুঙ্খ ইনস্পেকশন এবং তৈলাক্তকরণ করুন।
 - মাসিক: পরিধানের লক্ষণগুলি পরীক্ষা করুন, অংশগুলির বিশদ পরিষ্কার করুন এবং প্রয়োজনে লুব্রিকেন্টগুলি পুনরায় প্রয়োগ করুন।
- খ. কুল্যান্ট ট্যাঙ্ক পরিষ্কার করা
- নির্ধারিত: কুল্যান্ট ট্যাঙ্ক পরিষ্কার করার জন্য একটি নিয়মিত সময়সূচী স্থাপন করুন। এটি সাপ্তাহিক বা মেশিন প্রস্তুতকারকের দ্বারা সুপারিশকৃত করা যেতে পারে।
 - পরিষ্কার করা: কুল্যান্ট ট্যাঙ্কটি খালি করুন, এটি পুঙ্খানুপুঙ্খভাবে পরিষ্কার করুন, যে কোনও জমে থাকা ধ্বংসাবশেষ বা দূষিত পদার্থগুলি সরান এবং তাজা কুল্যান্ট দিয়ে পুনরায় পূরণ করুন।
- গ. বৈদ্যুতিক ফিঙ্কচার এবং সংযোগ পরীক্ষা
- নিয়মিত চেকআপ: বৈদ্যুতিক ফিঙ্কচার এবং সংযোগগুলি নিরাপদ, ক্ষতি থেকে মুক্ত এবং সঠিকভাবে কাজ করছে তা নিশ্চিত করতে নিয়মিত ইনস্পেকশন করুন।
 - ফ্রিকোয়েন্সি: বৈদ্যুতিক সিস্টেমের জটিলতার উপর নির্ভর করে, সাপ্তাহিক বা মাসিক চেকআপ করুন।
- ঘ. টেবিল এবং ভাইস পরিষ্কার করা
- প্রতিটি অপারেশনের পরে: প্রতিটি অপারেশনের পরে কাজের টেবিল এবং ভাইস পরিষ্কার করা ধ্বংসাবশেষ জমা হওয়া প্রতিরোধে সাহায্য করে, সঠিকতা বজায় রাখে এবং পরবর্তী কাজের জন্য একটি পরিষ্কার কাজের পরিবেশ প্রদান করে।

- এই প্রতিরোধমূলক রক্ষণাবেক্ষণের সময়সূচীগুলি মেনে চলার মাধ্যমে, আপনি সক্রিয়ভাবে সম্ভাব্য সমস্যাগুলি মোকাবেলা করুনছেন, ভাঙ্গানের সম্ভাবনা হ্রাস করুনছেন এবং আপনার সরঞ্জামগুলি সর্বোত্তমভাবে কাজ করুনছে তা নিশ্চিত করুনছেন। এই পদ্ধতিটি কর্মক্ষেত্রের নিরাপত্তা বাড়াই, আপনার যন্ত্রপাতির আয়ুষ্কাল বাড়াই এবং সামগ্রিক কর্মক্ষমতায় অবদান রাখে।

আপনার রক্ষণাবেক্ষণের ত্রিফালাপগুলি নথিভুক্ত করতে মনে রাখুনবেন, সঞ্চালিত কাজগুলি, তারিখগুলি এবং কোনও পর্যবেক্ষণ বা ফলাফল সহ। এই ডকুমেন্টেশনটি রক্ষণাবেক্ষণের ইতিহাস ট্র্যাক করার এবং পরিধানের ধরণ বা পুনরাবৃত্ত সমস্যা চিহ্নিত করার জন্য একটি রেফারেন্স হিসাবে কাজ করতে পারে। উপরন্তু, এই সময়সূচী এবং অনুশীলনগুলি সম্পর্কে আপনার দলের সাথে নিয়মিত প্রশিক্ষণ এবং যোগাযোগ সামঞ্জস্যপূর্ণ বাস্তবায়ন এবং একটি সুসজ্জিত কর্মক্ষেত্র নিশ্চিত করতে সহায়তা করতে পারে।

৫.৩ বর্জ্য পদার্থ নিষ্কাশন পদ্ধতি

এটা শুনে খুব ভালো লাগছে যে আপনি আপনার কর্মক্ষেত্রের জন্য একটি ব্যাপক প্রতিরোধমূলক রক্ষণাবেক্ষণ পরিকল্পনা প্রতিষ্ঠা করেছেন। এই সময়সূচীগুলি অনুসরণ করা আপনার সরঞ্জাম এবং কাজের পরিবেশের দীর্ঘায়ু, দক্ষতা এবং নিরাপত্তাকে উল্লেখযোগ্যভাবে উন্নত করতে পারে। আপনার উল্লেখ করা প্রতিরোধমূলক রক্ষণাবেক্ষণের কাজগুলির একটি ভাঙ্গন এখানে রয়েছে:

ক. স্লাইডিং অংশগুলির জন্য তেল এবং গ্রীজ

- দৈনিক: মসৃণ অপারেশন নিশ্চিত করতে এবং ঘর্ষণ কমাতে মেশিনের স্লাইডিং এবং চলমান অংশগুলিতে তেল এবং গ্রীজ প্রয়োগ করুন।
- সাপ্তাহিক: পরিধান বা অস্বাভাবিক শব্দের দিকে মনোযোগ দিয়ে স্লাইডিং অংশগুলির আরও পুঙ্খানুপুঙ্খ ইনস্পেকশন এবং তৈলাক্তকরুন করুন।
- মাসিক: পরিধানের লক্ষণগুলি পরীক্ষা করুন, অংশগুলির বিশদ পরিষ্কার করুন এবং প্রয়োজনে লুব্রিকেটগুলি পুনরায় প্রয়োগ করুন।

খ. কুল্যান্ট ট্যাঙ্ক পরিষ্কার করা

- নির্ধারিত: কুল্যান্ট ট্যাঙ্ক পরিষ্কার করার জন্য একটি নিয়মিত সময়সূচী স্থাপন করুন। এটি সাপ্তাহিক বা মেশিন প্রস্তুতকারকের দ্বারা সুপারিশকৃত করা যেতে পারে।
- পরিষ্কার করা: কুল্যান্ট ট্যাঙ্কটি খালি করুন, এটি পুঙ্খানুপুঙ্খভাবে পরিষ্কার করুন, যে কোনও জমে থাকা ধ্বংসাবশেষ বা দূষিত পদার্থগুলি সরান এবং তাজা কুল্যান্ট দিয়ে পুনরায় পূরণ করুন।

গ. বৈদ্যুতিক ফিঙ্গার এবং সংযোগ পরীক্ষা

- নিয়মিত চেকআপ: বৈদ্যুতিক ফিঙ্গার এবং সংযোগগুলি নিরাপদ, ক্ষতি থেকে মুক্ত এবং সঠিকভাবে কাজ করুনছে তা নিশ্চিত করতে নিয়মিত ইনস্পেকশন করুন।
- ফ্রিকোয়েন্সি: বৈদ্যুতিক সিস্টেমের জটিলতার উপর নির্ভর করে, সাপ্তাহিক বা মাসিক চেকআপ করুন।

ঘ. টেবিল এবং ভাইস পরিষ্কার করা

- প্রতিটি অপারেশনের পরে: প্রতিটি অপারেশনের পরে কাজের টেবিল এবং ভাইস পরিষ্কার করা ধ্বংসাবশেষ জমা হওয়া প্রতিরোধে সাহায্য করে, সঠিকতা বজায় রাখে এবং পরবর্তী কাজের জন্য একটি পরিষ্কার কাজের পরিবেশ প্রদান করে।
- এই প্রতিরোধমূলক রক্ষণাবেক্ষণের সময়সূচীগুলি মেনে চলার মাধ্যমে, আপনি সক্রিয়ভাবে সম্ভাব্য সমস্যাগুলি মোকাবেলা করুনছেন, ভাঙ্গানের সম্ভাবনা হ্রাস করুনছেন এবং আপনার সরঞ্জামগুলি সর্বোত্তমভাবে কাজ করুনছে তা নিশ্চিত করুনছেন। এই পদ্ধতিটি কর্মক্ষেত্রের নিরাপত্তা বাড়াই, আপনার যন্ত্রপাতির আয়ুষ্কাল বাড়াই এবং সামগ্রিক কর্মক্ষমতায় অবদান রাখে।

আপনার রক্ষণাবেক্ষণের ক্রিয়াকলাপগুলি নথিভুক্ত করতে মনে রাখুনবেন, সঞ্চালিত কাজগুলি, তারিখগুলি এবং কোনও পর্যবেক্ষণ বা ফলাফল সহ। এই ডকুমেন্টেশনটি রক্ষণাবেক্ষণের ইতিহাস ট্র্যাক করার এবং পরিধানের ধরণ বা পুনরাবৃত্ত সমস্যা চিহ্নিত করার জন্য একটি রেফারেন্স হিসাবে কাজ করতে পারে। উপরন্তু, এই সময়সূচী এবং অনুশীলনগুলি সম্পর্কে আপনার দলের সাথে নিয়মিত প্রশিক্ষণ এবং যোগাযোগ সামঞ্জস্যপূর্ণ বাস্তবায়ন এবং একটি সুসজ্জিত কর্মক্ষেত্র নিশ্চিত করতে সহায়তা করতে পারে।

৫.৪ টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং তৈরীকৃত পণ্যসমূহ সংরক্ষণ পদ্ধতি

একটি সুসংগঠিত এবং ঝুঁকিমুক্ত কর্মক্ষেত্র বজায় রাখার জন্য সরঞ্জাম, সরঞ্জাম এবং সমাপ্ত পণ্য নিরাপদে সংরক্ষণ করা অপরিহার্য। সঠিক স্টোরেজ পদ্ধতিগুলি সরঞ্জামগুলির ক্ষতি প্রতিরোধ করতে, সরঞ্জামের দীর্ঘায়ু নিশ্চিত করতে এবং সমাপ্ত পণ্যগুলির গুণমান বজায় রাখতে সহায়তা করে। কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি অনুসারে আপনি কীভাবে এই আইটেমগুলিকে নিরাপদে সংরক্ষণ করতে পারেন তা এখানে রয়েছে:

যন্ত্রপাতি আর উপকরন

- ক. **মনোনীত স্টোরেজ এলাকা:** বিভিন্ন ধরনের সরঞ্জাম এবং সরঞ্জামের জন্য নির্দিষ্ট এলাকা বা স্টোরেজ ক্যাবিনেট বরাদ্দ করুন। এটি বিশৃঙ্খলতা প্রতিরোধ করে এবং কর্মীদের তাদের যা প্রয়োজন তা দ্রুত সনাক্ত করতে সহায়তা করে।
- খ. **নিরাপদ সঞ্চয়স্থান:** মূল্যবান বা সংবেদনশীল সরঞ্জাম এবং সরঞ্জামগুলিতে অননুমোদিত অ্যাক্সেস রোধ করতে প্রয়োজনে লকযোগ্য স্টোরেজ সমাধান ব্যবহার করুন।
- গ. **প্রতিরক্ষামূলক ব্যবস্থা:** ক্ষতির জন্য সংবেদনশীল সরঞ্জামগুলির জন্য প্রতিরক্ষামূলক কেস বা কভার ব্যবহার করুন। এটি নির্ভুল সরঞ্জাম এবং যন্ত্রের জন্য বিশেষভাবে গুরুত্বপূর্ণ।
- ঘ. **টুল শ্যাডো বোর্ড:** টুল শ্যাডো বোর্ড তৈরি করুন যেখানে টুলগুলি তাদের নির্ধারিত জায়গায় আউটলাইন করা হয় এবং ঝুলানো থাকে। এটি নিশ্চিত করতে সহায়তা করে যে সরঞ্জামগুলি ব্যবহারের পরে তাদের সঠিক অবস্থানে ফিরে আসে।
- ঙ. **হ্যাং বা র্যাক স্টোরেজ:** সহজ দৃশ্যমানতা এবং অ্যাক্সেসযোগ্যতার সাথে টুল হ্যাং করতে হুক, র্যাক বা পেগবোর্ড ব্যবহার করুন। এটি টুলগুলিকে মেঝে থেকে দূরে রাখে, ড্রিপিং বিপদের ঝুঁকি হ্রাস করে।
- চ. **বিপজ্জনক আইটেমগুলি পৃথক করাঃ:** বিপজ্জনক সরঞ্জাম বা রাসায়নিকগুলি বিশেষভাবে মনোনীত এলাকায় যথাযথ সাইন এবং নিরাপত্তা সতর্কতা সহ সংরক্ষণ করুন।

ফিনিস প্রডাক্ট:

- ক. **প্যাকেজিং:** স্টোরেজের সময় ক্ষতি প্রতিরোধ করার জন্য উপযুক্তভাবে সমাপ্ত পণ্য প্যাকেজ করুন। এটি প্রতিরক্ষামূলক মোড়ানো, বাস্ক, বা প্যাঁচে ব্যবহার জড়িত হতে পারে।
- খ. **সংগঠিত শেল্ভিং:** প্রস্তুত পণ্যগুলি সঞ্চয় করতে বলিষ্ঠ এবং সংগঠিত শেল্ভিং ইউনিট ব্যবহার করুন। বিষয়বস্তু শনাক্ত করতে পরিষ্কারভাবে তাক বা বিন লেবেল করুন।
- গ. **ঘূর্ণন:** ইনভেন্টরি ম্যানেজমেন্টের জন্য "ফাস্ট ইন, ফাস্ট আউট" নীতি অনুশীলন করুন। নতুনের আগে পুরানো পণ্য ব্যবহার বা বিক্রি করা হয়েছে তা নিশ্চিত করুন।
- ঘ. **সংবেদনশীল পণ্য:** সংবেদনশীল বা সূক্ষ্ম পণ্যগুলির জন্য, তাপমাত্রাডাইমেনশন বা আর্দ্রতা-সম্পর্কিত ক্ষতি প্রতিরোধ করার জন্য প্রয়োজন হলে জলবায়ু-নিয়ন্ত্রিত স্টোরেজ ব্যবহার করুন।
- ঙ. **নিরাপদ সঞ্চয়স্থান:** যদি সমাপ্ত পণ্যগুলি মূল্যবান হয় বা চুরির বিষয় হয়, তবে সেগুলিকে সুরক্ষিত এলাকায় বা লকযোগ্য ক্যাবিনেটে সংরক্ষণ করুন।
- চ. **ডকুমেন্টেশন:** পরিমাণ, তারিখ এবং অবস্থান সহ সঞ্চিত সমাপ্ত পণ্যের সঠিক রেকর্ড বজায় রাখুন। এটি ইনভেন্টরি ম্যানেজমেন্ট এবং অর্ডার পূরণে সহায়তা করে।

সাধারণ স্টোরেজ নিরাপত্তা:

- ক. **অগ্নি নিরাপত্তা:** জরুরী প্রস্থান, অগ্নি নির্বাপক, বা অন্যান্য সুরক্ষা সরঞ্জামগুলিকে ব্লক করে এমন এলাকায় আইটেমগুলি সংরক্ষণ করা এড়িয়ে চলুন। সম্ভাব্য ইগনিশন উত্স থেকে দাহ্য পদার্থ দূরে রাখুন।
- খ. **ওজন বণ্টন:** টপলিং বিপদ রোধ করতে নীচের তাকগুলিতে ভারী জিনিসগুলি রাখুন। তাক এবং স্টোরেজ ইউনিটের জন্য ওজন সীমা অনুসরণ করুন।
- গ. **আইল এবং পাথওয়ে:** ট্রিপিং বিপদ প্রতিরোধ করতে এবং সহজে চলাচলের অনুমতি দিতে আইল এবং পথগুলি বিশৃঙ্খলামুক্ত রাখুন।
- ঘ. **কর্মচারী প্রশিক্ষণ:** সামঞ্জস্য এবং নিরাপত্তা সচেতনতা নিশ্চিত করতে যথাযথ স্টোরেজ পদ্ধতি সম্পর্কে কর্মচারীদের শিক্ষিত করুন।
- ঙ. **নিয়মিত ইনস্পেকশন:** সম্ভাব্য বিপদ বা রক্ষণাবেক্ষণের প্রয়োজনীয়তা সনাক্ত করতে স্টোরেজ এলাকায় নিয়মিত ইনস্পেকশন পরিচালনা করুন।

এই স্টোরেজ অনুশীলনগুলি বাস্তবায়ন করে, আপনি একটি সংগঠিত এবং নিরাপদ কাজের পরিবেশ তৈরি করেন যা দক্ষতার প্রচার করে, দুর্ঘটনার ঝুঁকি হ্রাস করে এবং আপনার ক্রিয়াকলাপগুলির সামগ্রিক কার্যকারিতায় অবদান রাখে।

সেলফ চেক (Self Check)- ৫: টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার, যত্ন এবং সংরক্ষণ করা

প্রশিক্ষার্থীদের জন্য নির্দেশনা:- উপরোক্ত ইনফরমেশন শীট পাঠ করে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখুন-

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নঃ

১. কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার এবং রক্ষণাবেক্ষণে কি কি বিষয় বিবেচনা করা হয় ?

উত্তর:

২. যন্ত্রপাতি আর উপকরন নিরাপদে সংরক্ষণে কি কি বিষয় বিবেচনা করা হয়?

উত্তর:

৩. ফিনিস প্রডাক্ট নিরাপদে সংরক্ষণে কি কি বিষয় বিবেচনা করা হয়?

উত্তর:

৪. স্টোরেজ নিরাপত্তায় কি কি বিষয় বিবেচনা করা হয়?

উত্তর:

উত্তরপত্র (Answer Key)-৫: টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার, যত্ন এবং সংরক্ষণ করা

১. কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার এবং রক্ষণাবেক্ষণে কি কি বিষয় বিবেচনা করা হয় ?

উত্তর: কর্মক্ষেত্রের প্রয়োজনীয়তা অনুসারে আপনি কীভাবে পরিচ্ছন্নতা এবং যথাযথ রক্ষণাবেক্ষণ বজায় রাখুনতে পারেন তা এখানে রয়েছে:

- ক. নিয়মিত পরিচ্ছন্নতার সময়সূচী
- খ. বিশৃঙ্খল অপসারণ
- গ. বর্জ্য ব্যবস্থাপনা
- ঘ. স্পিল ক্লিনআপ
- ঙ. স্টোরেজ ব্যবস্থাপনা
- চ. বায়ুচলাচল এবং আলো
- ছ. নিয়মিত ইনস্পেকশন
- জ. সরঞ্জাম পরিষ্কার এবং রক্ষণাবেক্ষণ
- ঝ. তৈলাক্তকরুন
- ঞ. যন্ত্রের ক্যালিব্রেশন
- ট. ভিজুয়াল ইনস্পেকশন
- ঠ. প্রশিক্ষণ

২. যন্ত্রপাতি আর উপকরুন নিরাপদে সংরক্ষণে কি কি বিষয় বিবেচনা করা হয়?

উত্তর: যন্ত্রপাতি আর উপকরুন:

- ক. মনোনীত স্টোরেজ এলাকা
- খ. নিরাপদ লকযোগ্য স্টোরেজ
- গ. প্রতিরক্ষামূলক ব্যবস্থা
- ঘ. টুল শ্যাডো বোর্ড
- ঙ. দৃশ্যমান এবং অ্যাক্সেসযোগ্য স্টোরেজ
- চ. বিপজ্জনক আইটেমগুলি পৃথক করুন

৩. ফিনিস প্রডাক্ট নিরাপদে সংরক্ষণে কি কি বিষয় বিবেচনা করা হয়?

উত্তর: ফিনিস প্রডাক্ট:

- ক. প্যাকেজিং: স্টোরেজের সময় ক্ষতি প্রতিরোধ করার জন্য উপযুক্তভাবে সমাপ্ত পণ্য প্যাকেজ করুন। এটি প্রতিরক্ষামূলক মোড়ানো, বাস্ক, বা পাত্রে ব্যবহার জড়িত হতে পারে।
- খ. সংগঠিত শেল্ভিং: প্রস্তুত পণ্যগুলি সঞ্চয় করতে বলিষ্ঠ এবং সংগঠিত শেল্ভিং ইউনিট ব্যবহার করুন। বিষয়বস্তু শনাক্ত করতে পরিষ্কারভাবে তাক বা বিন লেবেল করুন।
- গ. ঘূর্ণন: ইনভেন্টরি ম্যানেজমেন্টের জন্য "ফার্স্ট ইন, ফার্স্ট আউট" নীতি অনুশীলন করুন। নতুনের আগে পুরানো পণ্য ব্যবহার বা বিক্রি করা হয়েছে তা নিশ্চিত করুন।
- ঘ. সংবেদনশীল পণ্য: সংবেদনশীল বা সূক্ষ্ম পণ্যগুলির জন্য, তাপমাত্রাডাইমেনশন বা আর্দ্রতা-সম্পর্কিত ক্ষতি প্রতিরোধ করার জন্য প্রয়োজন হলে জলবায়ু-নিয়ন্ত্রিত স্টোরেজ ব্যবহার করুন।

৪. স্টোরেজ নিরাপত্তায় কি কি বিষয় বিবেচনা করা হয়?

উত্তর: সাধারণ স্টোরেজ নিরাপত্তা:

- ক. অগ্নি নিরাপত্তা:
- খ. ওজন বণ্টন:
- গ. আইল এবং পাথওয়ে:
- ঘ. কর্মচারী প্রশিক্ষণ:

জব-শিট (Job Sheet)-৫.১: টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার, যত্ন এবং সংরক্ষণ করা

জবের নাম : টুলস ইকুইপমেন্ট স্টোরে সংরক্ষণ করা

উদ্দেশ্যঃ এই জবটি সম্পাদন করার মাধ্যমে সঠিক ভাবে টুলস ইকুইপমেন্ট স্টোরে সংরক্ষণ করতে পারবে।

সতর্কতাঃ জবটি পারফর্ম করার সময়ে পাইপিং ওয়ার্কপ্লেসের সকল ইথিক্স এবং আর্গোনোমিক হ্যাজার্ড সহ সকল বিষয়ে সতর্ক থাকতে হবে।

কাজের ধারা:

১. নিরাপত্তা সরঞ্জামগুলি সংগ্রহ কর
২. OSH অনুসরণ করে PPE পরিধান কর
৩. ড্রইং এ উল্লেখিত টুলস ইকুইপমেন্ট সনাক্ত কর।
৪. টুলস ইকুইপমেন্ট গুলো পরিষ্কার কর
৫. ভাংগা বা ডিফেকটিভ টুলস ইকুইপমেন্ট সনাক্ত কর।
৬. ভাংগা বা ডিফেকটিভ টুলস ইকুইপমেন্ট সমূহ আলাদা রাখ।
৭. ইউজিবল টুলস ইকুইপমেন্ট গুলো লুব্রিকেটিং কর
৮. যথা স্থানে টুলস ইকুইপমেন্ট গুলো সাজিয়ে রাখ
৯. ওয়ার্কশপ পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন কর
১০. পর্যায় ক্রমে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সামগ্রী গুলি পর্যাবেক্ষণ কর।
১১. কোন সমস্যা হলে প্রশিক্ষককে অবহিত কর।
১২. কাজের শেষে PPE যথাস্থানে রাখ।

স্পেসিফিকেশন শীট ৫.১ টুলস ইকুইপমেন্ট স্টোরে সংরক্ষন করন

জবের নাম : টুলস ইকুইপমেন্ট স্টোরে সংরক্ষন করন

কাজের শর্তাদি: কাজটি অবশ্যই নিরাপদ পদ্ধতিতে এবং স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী সম্পাদন করতে হবে।

জবের ডায়াগ্রাম বা ডিজাইন

প্রয়োজনীয় পিপিই সমূহ

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
১.	সেপটি সু	স্ট্যান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	১ জোড়া
২.	মাস্ক	স্ট্যান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	১ টি
৩.	সেফটি হেলমেট	স্ট্যান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	১ টি
৪.	বয়লার সুট	স্ট্যান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	১ টি
৫.	হ্যান্ড গ্লাভস	স্ট্যান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	১ জোড়া
৬.	সেফটি গগলস	স্ট্যান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	১ টি
৭.	ইয়ার প্লাগ	স্ট্যান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	১ টি

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি সমূহ :

ক্রম	যন্ত্রপাতির নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
১.	স্টিল রুল	৬ ইঞ্চি	১ টি
২.	স্ফাইভার	৬ ইঞ্চি	১ টি
৩.	কম্বিনেশন প্লায়ার	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
৪.	স্পেনার সেট	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
৫.	নোস প্লায়ার	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
৬.	ট্রাই স্কয়ার	৬ ইঞ্চি	১ টি
৭.	অ্যাডজাস্টেবল রেঞ্চ	৬ ইঞ্চি	১ টি
৮.	সিজার	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি

প্রয়োজনীয় কাচামাল সমূহ:

ক্রম	কাচামালের নাম	সেস্পিসিফিকেশন	পরিমাণ
১.	এমারী ক্লথ	০ নম্বর	১ টি
২.	কটন ওয়েস্ট	স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী	৫০ গ্রাম
৩.	কেরসিন	স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী	১ টি
৪.	মবিল	স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী	২০ গ্রাম
৫.	ব্রাস	স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী	১ টি

দক্ষতা পর্যালোচনা (Review of Competency)

প্রশিক্ষণার্থীর জন্য নির্দেশনা: প্রশিক্ষণার্থীর নিম্নোক্ত দক্ষতা প্রমাণ করতে সক্ষম হলে নিজেই কর্মদক্ষতা মূল্যায়ন করুনবে এবং সক্ষম হলে “হ্যাঁ” এবং সক্ষমতা অর্জিত না হলে “না” বোধক ঘরে টিকচিহ্ন দিন।		
কর্মদক্ষতা মূল্যায়নের মানদণ্ড	হ্যাঁ	না
নিরাপদ কাজের অনুশীলন মেনটেইন এবং কাজের জন্য প্রয়োজনীয় ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক ইকুইপমেন্ট (PPE) পরিধান করতে সক্ষম হয়েছে		
মিলিং অপারেশনের জন্য উপযুক্ত ধরনের মিলিং মেশিন নির্বাচন করতে সক্ষম হয়েছে		
মেশিন ম্যানুয়ালের নির্দেশনা অনুসারে মেশিনটি লুব্রিকেট, হ্যান্ডেল এবং ব্যবহার করতে সক্ষম হয়েছে		
অপারেশনের রিকোয়ারমেন্ট অনুযায়ী মিলিং এক্সেসরিজ এবং অ্যাটাচমেন্ট ব্যবহার করতে সক্ষম হয়েছে		
জব রিকোয়ারমেন্ট অনুযায়ী প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়াল এবং মিলিং কাটার নির্বাচন করতে সক্ষম হয়েছে		
প্রস্তুতকারকের নির্দেশ অনুসারে কাটিং ফ্লুইড ব্যবহার করতে সক্ষম হয়েছে		
ওয়ার্ক রিকোয়ারমেন্ট অনুসারে মিলিং মেশিনের অপারেটিং প্যারামিটারগুলি চিহ্নিত করতে সক্ষম হয়েছে		
জব স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী কম্পোনেন্ট তৈরি করার জন্য ড্রইং ইন্টারপ্রেট করতে সক্ষম হয়েছে		
জব রিকোয়ারমেন্ট অনুযায়ী মেশিনের কর্মক্ষমতা পরীক্ষা করতে সক্ষম হয়েছে		
ওয়ার্ক পিস এবং মিলিং কাটিং টুলের অতিরিক্ত গরম হওয়া প্রতিরোধ করতে কুল্যান্ট প্রয়োগ করতে সক্ষম হয়েছে		
মিলিং কাটার ব্যবহার করে ড্রিংয়ের স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী মিলিং অপারেশন সম্পন্ন করতে সক্ষম হয়েছে		
যথাযথ কৌশল, মেজারিং টুল এবং ইকুইপমেন্ট ব্যবহার করে স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী প্রস্তুতকৃত জব পরীক্ষা/পরিমাপ করতে সক্ষম হয়েছে		
ইন্ডেক্সিং মেথডের প্রকারভেদ চিহ্নিত এবং নির্ধারিত ইন্ডেক্সিং সূত্র অনুযায়ী হিসাব করতে সক্ষম হয়েছে		
ইনডেক্স হেড এবং প্লেট নির্বাচন, সংগ্রহ এবং পরীক্ষা করতে সক্ষম হয়েছে		
ইনডেক্স হেডের বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত, চেক, এবং টেস্ট করতে সক্ষম হয়েছে		
ম্যানুয়ালের নির্দেশ অনুসারে ইনডেক্স হেডকে মিলিং মেশিনে সেট করতে সক্ষম হয়েছে		
জব রিকোয়ারমেন্ট ও স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী বিভিন্ন ইন্ডেক্সিং পদ্ধতি সম্পন্ন করতে সক্ষম হয়েছে		
স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী মিলিং কাজ করার জন্য অপারেশনের সিকোয়েন্স নির্ধারণ করতে সক্ষম হয়েছে		
যথাযথ কৌশল, মেজারিং টুল এবং ইকুইপমেন্ট ব্যবহার করে স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী প্রস্তুতকৃত জব পরীক্ষা/পরিমাপ করতে সক্ষম হয়েছে		
বিভিন্ন গিয়ার কাটিং মিলিং অপারেশন করতে ড্রইং এবং স্পেসিফিকেশন ইন্টারপ্রেট করতে সক্ষম হয়েছে		
জব রিকোয়ারমেন্ট অনুযায়ী মেশিনের কর্মক্ষমতা পরীক্ষা করতে সক্ষম হয়েছে		

অপারেশনের রিকোয়ারমেন্ট অনুযায়ী টুলস, ইকুইপমেন্ট, ম্যাটেরিয়াল, এবং কাটিং ফ্লুইড ব্যবহার করতে সক্ষম হয়েছে		
স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী মিলিং মেশিনে গিয়ার কাটিংয়ের কাজ করার জন্য অপারেশনের সিকোয়েন্স নির্ধারণ করতে সক্ষম হয়েছে		
বিভিন্ন ধরনের গিয়ারের জন্য গিয়ার টিথ নোমেনকালচার ও ফর্মুলা নির্বাচন করতে সক্ষম হয়েছে		
জব রিকোয়ারমেন্ট অনুযায়ী বিভিন্ন ধরনের গিয়ার কাটিং অপারেশন করতে সক্ষম হয়েছে		
যথাযথ কৌশল, মেজারিং টুল এবং ইকুইপমেন্ট ব্যবহার করে স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী প্রস্তুতকৃত জব পরীক্ষা/পরিমাপ করতে সক্ষম হয়েছে		
ওয়ার্কপ্লেস রিকোয়ারমেন্ট অনুযায়ী কর্মক্ষেত্র, টুলস, ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং রক্ষণাবেক্ষণ করতে সক্ষম হয়েছে		
ওয়ার্কপ্লেস রিকোয়ারমেন্ট অনুযায়ী প্রিভেন্টভ মেইনটেন্যান্স সিডিউল তৈরী করতে সক্ষম হয়েছে		
বর্জ্য পদার্থ সঠিক জায়গায় নিষ্কাশন করতে সক্ষম হয়েছে		
কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি অনুসারে টুলস, ইকুইপমেন্ট এবং তৈরীকৃত পণ্যগুলি নিরাপদে সংরক্ষণ করতে সক্ষম হয়েছে		

আমি (প্রশিক্ষার্থী) এখন আমার আনুষ্ঠানিক যোগ্যতা মূল্যায়ন করতে নিজেকে প্রস্তুত বোধ করুনছি।

স্বাক্ষর ও তারিখঃ

প্রশিক্ষকের স্বাক্ষর ও তারিখঃ

সিবিএলএম প্রণয়ন:

‘মিলিং মেশিন অপারেশন পারফর্ম করা’ (অকুপেশন: মেশিন সপ প্র্যাকটিস লেভেল-৩) শীর্ষক কম্পিউটারি বেজড লার্নিং ম্যাটেরিয়াল (সিবিএলএম)-টি জাতীয় দক্ষতা সনদায়নের নিমিত্ত জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ কর্তৃক সিমেক সিস্টেম, ইসিএফ কনসালটেন্সি এবং সিমেক ইনস্টিটিউট (যৌথ উদ্যোগ প্রতিষ্ঠান) এর সহায়তায় জুন ২০২৩ মাসে প্যাকেজ এসডি-৯ (তারিখঃ ২৭ জুন ২০২৩) এর অধীনে প্রণয়ন করা হয়েছে।

ক্রমিক নং	নাম ও ঠিকানা	পদবী	মোবাইল নং এবং ই-মেইল
১.	মোঃ আনোয়ারুল আজিম	লেখক	০১৯১২ ০৪০ ২৪৮
২.	মোঃ সাকিব আল হাসান	সম্পাদক	০১৭৫৭ ৩৫৯ ৯৮৭
৩.	মোঃ আমির হোসেন	কো-অর্ডিনেটর	০১৬৩১ ৬৭০ ৪৪৫
৪.	মোঃ নজরুল ইসলাম	রিভিউয়ার	০১৭১১ ২৭৩ ৭০৮