

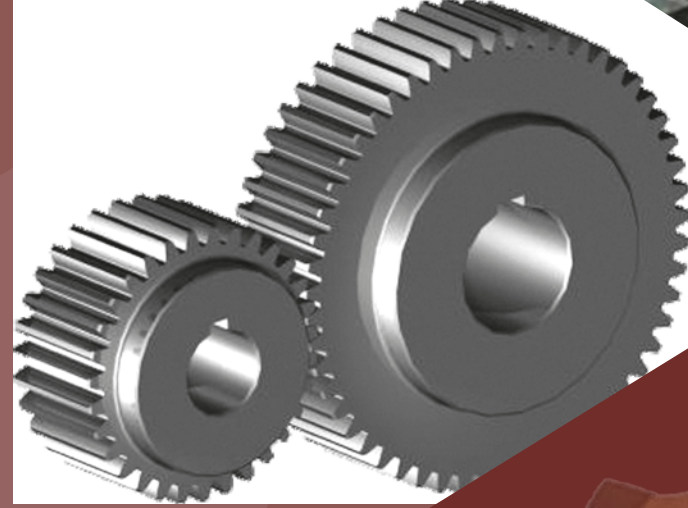
# ওয়ার্কশপ মেশিন চালনা

এ কে এম সাইফুল ইসলাম

ওয়ার্কশপ মেশিন চালনা



এ কে এম সাইফুল ইসলাম



বাংলাদেশ ধান গবেষণা ইনস্টিটিউট

# ওয়ার্কশপ মেশিন চালনা

এ কে এম সাইফুল ইসলাম

জুন ২০১৯

প্রকাশনা নম্বর	২৭৬
কপির সংখ্যা	৬০০
প্রথম প্রকাশ	জুন ২০১৯
মুদ্রণে	তিথী প্রিন্টিং এন্ড প্যাকেজিং ২৮/সি-১, টয়েনবি সার্কুলার রোড মতিঝিল বা/এ, ঢাকা-১০০০ মোবাইল : +৮৮ ০১৮১৯-২৬৩৪৮১
প্রচ্ছদ ডিজাইন	এ কে এম সাইফুল ইসলাম
সম্পাদনা	এম এ কাসেম
গ্রন্থ রিডিং	মো: ছাইফুল মালেক মজুমদার
যোগাযোগের ঠিকানা	বাংলাদেশ ধান গবেষণা ইনস্টিটিউট (ব্রি), গাজীপুর, বাংলাদেশ
সঠিক উদ্ধৃতি	এ কে এম সাইফুল ইসলাম ২০১৯: ওয়ার্কশপ মেশিন চালনা প্রকাশনা নম্বর ২৭৬: বাংলাদেশ ধান গবেষণা ইনস্টিটিউট (ব্রি), গাজীপুর, বাংলাদেশ
অর্থায়নে	বাংলাদেশ ধান গবেষণা ইনস্টিটিউট (ব্রি), গাজীপুর, বাংলাদেশ

## ভূমিকা

শহর থেকে দেশের প্রত্যন্ত গ্রামাঞ্চল পর্যন্ত ওয়ার্কশপের বিস্তৃতি ঘটেছে। যেখানে লেদ, ড্রিলিং, শেপার, ওয়েল্ডিং ও গ্রাইন্ডিং মেশিনের ব্যাপক ব্যবহার হচ্ছে। এসব ওয়ার্কশপে কর্মরত জনবলের অনেকেই প্রাতিষ্ঠানিক কারিগরি শিক্ষা অর্জনের সুযোগ থেকে বঞ্চিত। প্রথমে হেলপার হিসেবে কাজ শুরু করে ধীরে ধীরে দেখে দেখে কাজ শিখে। দেশের বিভিন্ন জায়গায় ছড়িয়ে থাকা ওয়ার্কশপে কর্মরত এ ধরনের জনবলের উদ্দেশ্যে বইটি প্রস্তুতের এই ক্ষুদ্র প্রয়াস। এ বইয়ে ২২টি ওয়ার্কশপ মেশিনের পরিচিতি, প্রকারভেদ, ব্যবহার, চালনা কৌশল ও সংশ্লিষ্ট মেশিন নিরাপত্তা ব্যবস্থা সম্পর্কে আলোকপাত করা হয়েছে। কারখানায় কাজের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ হলো নিরাপত্তা ব্যবস্থা। প্রতিটি মেশিন টুলসের স্বতন্ত্র নিরাপত্তা ব্যবস্থা সম্পর্কে পূর্ণ অবগত হয়ে মেশিন চালালে দুর্ঘটনা রোধ করা যায়। এ বইয়ে প্রত্যেকটি মেশিন চালানোর নিরাপত্তা ও সতর্কতা ব্যবস্থার বিশদ বর্ণনা দেয়া হয়েছে। বইটি ওয়ার্কশপে কর্মরত জনবলের দক্ষতা উন্নয়নে কাজে লাগবে। ওয়ার্কশপ মেশিন চালনার তাত্ত্বিক ও ব্যবহারিক ধারণা এতে পাওয়া যাবে এবং প্রাথমিক জ্ঞান অর্জনে এটি সহায়ক হবে। বইটি কারিগরি বিষয়ের সাথে সম্পৃক্ত শিক্ষক, শিক্ষার্থী এবং কারখানায় কর্মরত জনবলের ওয়ার্কশপ মেশিন সম্বন্ধে প্রাথমিক ধারণা দিতে সক্ষম হবে বলে আমার বিশ্বাস। বইটিতে ওয়ার্কশপ মেশিনের রঙ্গিন ছবি ব্যবহার করা হয়েছে যার ফলে পাঠকেরা সহজে মেশিনের বিভিন্ন অংশ সম্বন্ধে সহজেই পরিচিতি লাভ করতে পারবে। যুগের পরিবর্তনের সাথে সাথে প্রতিনিয়ত বিভিন্ন মেশিনের নতুন নতুন সংস্করণ বের হচ্ছে এবং এর নিয়ন্ত্রণ পদ্ধতিতে (control mechanism) পরিবর্তন আসছে। বইটি প্রস্তুত করতে বাস্তব জ্ঞান, কারিগরি দক্ষতা ও জ্ঞান সম্পন্ন ব্যক্তিবর্গ, দেশি ও বিদেশি বিভিন্ন লেখকের বই এবং ইন্টারনেট ওপেন এক্সেসের সহায়তা নেয়া হয়েছে। বিষয়গুলো সুন্দরভাবে বোঝার জন্য ইন্টারনেট থেকে কিছু ছবি সংগ্রহ করা হয়েছে। বইটিতে বিভিন্ন শব্দের বাংলা না থাকায় ইংরেজি প্রতিশব্দ সংযুক্ত রাখা হয়েছে। বইটিতে ভাষাগত অসঙ্গতি ও বানানের অনিচ্ছাকৃত ভুল থাকতে পারে। এসব ক্ষমা সুন্দর দৃষ্টিতে দেখার জন্য অনুরোধ করছি। যুগের চাহিদার প্রেক্ষিতে এর পরিবর্তন, পরিমার্জন ও সংস্কার অপরিহার্য। তাই সংশ্লিষ্ট সকলের কাছে গঠনমূলক সমালোচনা ও যুক্তিসংগত পরামর্শ আশা করছি।



মহাপরিচালক

বাংলাদেশ ধান গবেষণা ইনস্টিটিউট  
ব্রি, গাজীপুর

## মুখবন্ধ

ওয়ার্কশপে কর্মরত জনবলের প্রত্যেকটি মেশিনের কার্যকারিতা এবং ব্যবহার বিধি ভালোভাবে জানা অত্যাবশ্যিক। প্রশিক্ষিত এবং দক্ষ জনবল ছাড়া গুণগত মান সম্পন্ন যন্ত্রপাতি তৈরি করা সম্ভব নয়। প্রত্যেক কর্মীর নিরাপত্তা বিধি ও সুষ্ঠু কর্মপরিবেশ সম্পর্কে জানা ও সঠিকভাবে মেনে চলা অত্যন্ত জরুরি। ড. এ কে এম সাইফুল ইসলাম বাংলা ভাষায় অত্যন্ত সাবলীল এবং সহজবোধ্য করে ওয়ার্কশপ মেশিনের তথ্য সংকলিত করেছেন। এ বইয়ে বিভিন্ন ওয়ার্কশপ মেশিনের পরিচিতি, ব্যবহার এবং সতর্কতা ও নিরাপত্তার বিষয়গুলো চমৎকারভাবে উপস্থাপন করা হয়েছে যা সংশ্লিষ্ট শিক্ষার্থী, প্রশিক্ষক, বিভিন্ন ওয়ার্কশপে কর্মরত ব্যক্তিবর্গসহ সকলের উপকারে আসবে বলে প্রত্যাশা করছি। সহজ, সরল ভাষায় লিখিত বইটিতে লেখক প্রয়োজনবোধে নতুন তথ্য আকর্ষণীয়রূপে উপস্থাপন করেছেন যা এটিকে আরো অর্থবহ করে তুলেছে। বাস্তবতার নিরিখে সংশ্লিষ্ট সকলের উপযোগী করে তৈরি করা হয়েছে বিধায় এ উদ্যোগ প্রশংসার দাবী রাখে। বইটি ড. ইসলামের অক্লান্ত পরিশ্রমের ফসল যা ভবিষ্যত প্রজন্মের কারিগরি দক্ষতা উন্নয়নে কাজে লাগবে বলে আমার বিশ্বাস। তার এই স্বতঃস্ফূর্ত উদ্যোগ ও পেশাগত দক্ষতাকে স্বাগত জানাচ্ছি।

ড. মো. শাহজাহান কবীর



প্রাক্তন ডীন

কৃষি প্রকৌশল ও কারিগরি অনুষদ  
বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়, ময়মনসিংহ

## বাণী

ড. এ কে এম সাইফুল ইসলাম ‘ওয়ার্কশপ মেশিন চালনা’ শীর্ষক বইটিতে ওয়ার্কশপে ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের যন্ত্র, এগুলোর প্রধান অংশসমূহ, কেমন করে কাজ করে, কিভাবে নিরাপদে ব্যবহার করা যায়- সে বিষয়ে আলোকপাত করেছেন। বইটিতে তিনি লেদ মেশিন, শেপার মেশিন, মিলিং মেশিন, রাউন্ড শীট কাটিং মেশিন, শীট রোলিং মেশিন, পাওয়ার স’ মেশিন, সুয়েজিং মেশিন, হ্যান্ড ড্রিলিং মেশিন, বেঞ্চ ড্রিলিং মেশিন, রেডিয়াল ড্রিলিং মেশিন, বেঞ্চ গ্রাইন্ডার, সারফেস গ্রাইন্ডিং মেশিন, উড লেদ, ব্যান্ড স’ মেশিন, হাইড্রোলিক প্রেস মেশিন, ভিন্ন ভিন্ন ওয়েল্ডিং মেশিন- ইত্যাদির চালনা কৌশল সম্পর্কে আলোকপাত করেছেন। বর্তমান আলোচ্য গ্রন্থে তিনি মূলত ওয়ার্কশপ মেশিনারি চালনার কাজে আবশ্যিকীয় নির্দেশনাসমূহ অন্তর্ভুক্ত করেছেন। সামগ্রিকভাবে ওয়ার্কশপের কর্মীবাহিনীর কারিগরি দক্ষতা উন্নয়নই লেখকের মূল অভিপ্রায়। কিন্তু চালনা কৌশল ও প্রয়োজনীয় নির্দেশনা সম্পর্কে বলতে গিয়ে স্বাভাবিকভাবেই তাকে যন্ত্রগুলোর সঠিক নাম উল্লেখ করতে হয়েছে। প্রধান যন্ত্রাংশের সচিত্র বিবরণ দিতে হয়েছে। আবশ্যিকীয় সতর্কতার কথাও বাদ যায়নি। প্রয়োজনের সময় যন্ত্রের ব্যবহার শুধু নয়, এর সঠিক পরিচর্যা ও সংরক্ষণের কথাও যথেষ্ট গুরুত্বের সঙ্গেই তিনি বলেছেন। আর এসবের যোগফলেই আমরা পেয়েছি একটি সুন্দর, সুখপাঠ্য এবং ব্যক্তিগত ও দাপ্তরিক সংগ্রহে রাখার মতো বই। আশা করি বইটি ওয়ার্কশপে কর্মরতদের বাস্তব কাজ আরো সুচারুরূপে সম্পন্ন করতে সহায়ক হবে।

ড. মো: মোশাররফ হোসেন



## প্রধান বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা

খামার যন্ত্রপাতি ও ফলনোত্তর প্রযুক্তি বিভাগ  
ব্রি, গাজীপুর

## লেখক পরিচিতি

ড. এ কে এম সাইফুল ইসলাম বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়, ময়মনসিংহ এর কৃষি শক্তি ও যন্ত্র বিভাগ থেকে ১৯৯০ সালে বিএসসি এজি ইঞ্জিনিয়ারিং (সম্মান) এ প্রথম শ্রেণিতে প্রথম স্থান অর্জন করেন। তিনি একই বিশ্ববিদ্যালয়ের একই বিভাগ থেকে ১৯৯৬ সালে এমএস ইন এজি ইঞ্জিনিয়ারিং এবং ২০১২ সালে কনজারভেশন টিলেজ বিষয়ে পিএইচডি ডিগ্রি অর্জন করেন। তিনি ১৯৯৭ সালে ইংল্যান্ডের সিলসো কলেজ থেকে এগ্রিকালচারাল মেকানাইজেশন ও মেশিনারি ইঞ্জিনিয়ারিং বিষয়ে পোস্ট গ্র্যাজুয়েট ডিপ্লোমা কোর্স সম্পন্ন করেন। ড. ইসলাম ২০ এপ্রিল ১৯৯৮ সালে ব্রি খামার যন্ত্রপাতি ও ফলনোত্তর প্রযুক্তি বিভাগে বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা পদে যোগদান করেন। তিনি ব্রি উইডার, ব্রি ধান-গম কাটা যন্ত্র, ইঞ্জিন চালিত ধান মাড়াই যন্ত্র, ব্রি ওপেন ড্রাম থ্রেসার, ব্রি ধান-গম মাড়াই যন্ত্র, ব্রি শস্য ঝাড়াই যন্ত্র, রাইস মিল চালনা, রক্ষণাবেক্ষণ ও মেরামত, মেশিনে রোপণ উপযোগী চারা তৈরির কৌশল এবং ওয়ার্কশপে কর্মরত জনবলের কারিগরি দক্ষতা উন্নয়ন বিষয়ে প্রশিক্ষণ নির্দেশিকা প্রস্তুত করেছেন। তিনি মেশিনে রোপণ উপযোগী চারা তৈরির কৌশল, দানাদার ইউরিয়া সার প্রয়োগ যন্ত্র, ট্রান্সপ্লান্টার কাম দানাদার ইউরিয়া সার প্রয়োগ যন্ত্র, ব্রি পাওয়ার উইডার, ধান-গম কাটা যন্ত্র, ধান-গম মাড়াই যন্ত্র, প্যানিকেল থ্রেসার, মিনি কম্বাইন হারভেস্টার, শস্য ঝাড়াই যন্ত্র, এয়ার ব্লো রাইস মিল, সরু ও লম্বা ধান প্রক্রিয়াজাতকরণ প্রযুক্তি উদ্ভাবন ও উন্নয়নের সাথে সম্পৃক্ত। ড. ইসলাম কৃষি যান্ত্রিকীকরণ বিষয়ে বেশ কয়েকটি বই লিখেছেন। বর্তমানে তিনি এ বিভাগে প্রধান বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা হিসেবে কর্মরত।

## কৃতজ্ঞতা

বাংলাদেশ ধান গবেষণা ইনস্টিটিউটের মহাপরিচালক ড. মো. শাহজাহান কবীর, পরিচালক (প্রশাসন) ড. মো. আনছার আলী, পরিচালক (গবেষণা) ড. তমাল লতা আদিত্য এবং খামার যন্ত্রপাতি ও ফলনোত্তর প্রযুক্তি বিভাগের বিভাগীয় প্রধান ড. মো. আব্দুর রহমান স্যারের সার্বক্ষণিক তদারকি বইটি প্রস্তুতে প্রেরণা জুগিয়েছে এ জন্য তাদের কাছে বিশেষভাবে কৃতজ্ঞ। বইটি প্রস্তুতে সহায়তার জন্য খামার যন্ত্রপাতি ও ফলনোত্তর প্রযুক্তি বিভাগের সকল বিজ্ঞানীকে আন্তরিক ধন্যবাদ। কৃষি যন্ত্রপাতি গবেষণা ওয়ার্কশপের ফোরম্যান মো. আকরাম হোসেন ও ওয়ার্কশপের কর্মরত জনবল সার্বিকভাবে সহায়তা করায় বইটি প্রস্তুত করা সহজ হয়েছে। এজন্য সকলের প্রতি কৃতজ্ঞতা প্রকাশ করছি। বইটি প্রস্তুতে কারিগরি দিক নির্দেশনা প্রদানের জন্য প্রফেসর ড. মো. মোশাররফ হোসেন, প্রাক্তন ডীন, কৃষি প্রকৌশল ও কারিগরি অনুশদ, বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয় কে আন্তরিক ধন্যবাদ জানাচ্ছি। বইটি প্রস্তুতে আরও অনেকেই প্রত্যক্ষ ও পরোক্ষভাবে সহায়তা করেছেন। এ জন্য আমি তাদের সকলের নিকট বিশেষভাবে কৃতজ্ঞ।

ড. এ কে এম সাইফুল ইসলাম

# সূচিপত্র

ভূমিকা

মুখবন্ধ

বাণী

লেখক পরিচিতি

কৃতজ্ঞতা

১. লেদ মেশিন (Lathe machine)	১
২. শেপার মেশিন (Shaper machine)	৮
৩. মিলিং মেশিন (Milling machine)	১৬
৪. পাওয়ার 'স' মেশিন (Power saw machine)	২৮
৫. শীট কাটার মেশিন (Sheet cutter machine)	৩১
৬. রাউন্ড শীট কাটিং মেশিন (Round sheet cutting machine)	৩৩
৭. শীট রোলিং মেশিন (Sheet rolling machine)	৩৫
৮. শীট বেন্ডিং মেশিন (Sheet bending machine)	৩৮
৯. সুয়েজিং মেশিন (Swaging machine)	৪০
১০. হ্যান্ড ড্রিলিং মেশিন (Hand drilling machine)	৪৩
১১. কলাম ড্রিলিং মেশিন (Column drilling machine)	৪৫
১২. রেডিয়াল ড্রিলিং মেশিন (Radial drilling machine)	৪৮
১৩. হ্যান্ড গ্রাইন্ডিং মেশিন (Hand grinding machine)	৫১
১৪. বেঞ্চ গ্রাইন্ডার (Bench grinder)	৫৪
১৫. সারফেস গ্রাইন্ডিং মেশিন (Surface grinding machine)	৫৬
১৬. ফ্লাই প্রেস মেশিন (Fly press machine)	৫৯
১৭. হ্যান্ড প্রেস মেশিন (Hand press machine)	৬২
১৮. হাইড্রোলিক প্রেস মেশিন (Hydraulic press machine)	৬৫
১৯. আর্ক ওয়েল্ডিং মেশিন (Arc welding machine)	৬৮
২০. গ্যাস ওয়েল্ডিং মেশিন (Gas welding machine)	৭১
২১. উড লেদ (Wood lathe)	৭৫
২২. ব্যান্ড 'স' মেশিন (Band saw machine)	৭৭

## লেদ মেশিন (Lathe machine)

লেদ মেশিন হলো যে কোনো ওয়ার্কশপের সবচেয়ে বেশি প্রয়োজনীয় মেশিন (চিত্র ১)। এ মেশিন ছাড়া কোন ওয়ার্কশপ কল্পনা করা যায় না। মেশিনিংয়ের অধিকাংশ কাজ এ মেশিন দিয়ে করা যায়। যদিও বিশেষ কাজের জন্য বিশেষ মেশিন আছে। চাক অথবা ফেস প্লেটে ওয়ার্কপিচ বাঁধা হয়। টুলপোস্টে টুল শক্তভাবে বাঁধা থাকে এবং ঘূর্ণায়মান ওয়ার্কপিচের দিকে ফিড দেয়া হয়। টুলকে ঘিরে ওয়ার্কপিচ ঘুরতে থাকে এবং ঘূর্ণায়মান অবস্থায় ধাতব পদার্থ অপসারিত হয়।



চিত্র ১ লেদ মেশিন (Lathe machine)

### প্রধান অংশ (Main parts) (চিত্র ২)

- হেড স্টক (Head stock)
- স্পিন্ডল (Spindle)
- চাক (Chuck)
- টুল পোস্ট (Tools post)
- কম্পাউন্ড রেস্ট (Compound rest)
- ক্রস স্লাইড (Cross slide)
- টেইল স্টক (Tail stock)
- হ্যান্ড হুইল (Hand wheel)
- গাইড ওয়ে (Guide way)
- বেড (Bed)
- লিড স্ক্র (Lead screw)
- ফিড রড (Feed rod)
- লেগ (Leg)
- স্যাডেল (Saddle)
- এপ্রোন (Apron)
- ক্যারিয়েজ (Carriage)
- চিপ প্যান (Chip pan)



চিত্র ২ লেদ মেশিনের প্রধান অংশ (Main parts of lathe machine)

## লেদ মেশিনের প্রকার (Type of lathe machine)

**স্পিড লেদ (Speed lathe):** এটি সাধারণ আকারের লেদ। প্রধানত: মেটালকে স্পিনিং এবং পলিসিংয়ের কাজে ব্যবহার করা হয় (চিত্র ৩)।



চিত্র ৩ স্পিড লেদ (Speed lathe)

**বেঞ্চ লেদ (Bench lathe):** এ লেদ ছোট আকারের এবং বেড দুই ফুট লম্বা। এ লেদকে বেঞ্চে বেঁধে ছোট এবং হালকা ওজনের ওয়ার্কপিসে কাজ করা হয় (চিত্র ৪)।



চিত্র ৪ বেঞ্চ লেদ (Bench lathe)

**টুলরুম লেদ (Tool room lathe):** ছোট টুল, গেজ ও ফিক্সার তৈরিতে ব্যবহৃত হয় (চিত্র ৫)।



চিত্র ৫ টুলরুম লেদ (Tool room lathe)

**টারেট লেদ (Turret lathe):** এই লেদ অপেক্ষাকৃত বড় আকারের এবং হ্যাভি ডিউটি পার্টস তৈরিতে ব্যবহৃত হয়। একই ধরনের ওয়ার্কপিচ বেশি করে তৈরিতে ব্যবহার করা হয় (চিত্র ৬)।



চিত্র ৬ টারেট লেদ (Turret lathe)

**ক্যাপস্টেন লেদ (Capstan lathe):** লাইট ডিউটি পার্টস বেশি করে তৈরিতে ব্যবহার করা হয় (চিত্র ৭)।



চিত্র ৭ ক্যাপস্টেন লেদ (Capstan lathe)

**স্বয়ংক্রিয় লেদ (Automatic lathe):** এই মেশিনে স্বয়ংক্রিয়ভাবে ফিড দেয়া হয় এবং শুরু থেকে ফিনিসিং পর্যন্ত একইভাবে কাজ করে। অপারেটরকে অনেক সতর্কভাবে স্বয়ংক্রিয় ফিড দিতে হয়। বেশি আকারে একই ধরনের পার্টস তৈরি করার জন্য ব্যবহার করা হয় (চিত্র ৮)।



চিত্র ৮ স্বয়ংক্রিয় লেদ (Automatic lathe)

**বিশেষ কাজের লেদ (Special purpose lathe):** বিশেষ ওয়ার্কপিচে মেশিনিংয়ের কাজে ব্যবহার করা হয় (চিত্র ৯)।



চিত্র ৯ বিশেষ কাজের লেদ (Special purpose lathe)

## ব্যবহার (Use)

লেদ মেশিন দিয়ে নিম্নলিখিত কাজ করা যায়

- **পার্টিং (Parting)** - জব চাকের মাধ্যমে নিজ অক্ষে ঘুরতে থাকে এবং কাটিং টুল অক্ষ বরাবর অগ্রসরের মাধ্যমে ধাতব পদার্থ দুই ভাগ হয়ে যায় ।
- **টার্নিং (Turning)** - জব চাকের মাধ্যমে নিজ অক্ষে ঘুরতে থাকে এবং কাটিং টুল অক্ষের সমান্তরাল বরাবর অগ্রসরের মাধ্যমে ধাতব পদার্থ অপসারিত হয়ে ব্যাস সর্বত্র সমান হতে থাকে ।
- **ফেসিং (Facing)** - জব চাকের মাধ্যমে নিজ অক্ষে ঘুরতে থাকে এবং কাটিং টুল জবের ফেস বরাবর অক্ষের কেন্দ্রের দিকে অগ্রসরের মাধ্যমে ধাতব পদার্থ অপসারিত হয় ।
- **টেপার টার্নিং (Taper turning)** - জব চাকের মাধ্যমে নিজ অক্ষে ঘুরতে থাকে এবং কাটার বার কম্পাউন্ড রেসেটর উপর কোণাকুণিভাবে অগ্রসরের মাধ্যমে ধাতব পদার্থ অপসারণ করে ।
- **নার্লিং (Knurling)** - টুলপোস্টে কাটিং টুলের পরিবর্তে নার্লিং টুল ব্যবহার করতে হবে । নার্লিং টুল ঘূর্ণায়মান জবের উপর চেপে ধরলে জবের উপর ছোট ছোট দাগ পড়ে । দাগ কখনো এক সারি অথবা দুই সারির হয় । দাগের কারণে জবকে সহজে হাত দিয়ে ধরা যায় ।
- **ড্রিলিং (Drilling)** - টেইলস্টকে ড্রিলবিট বেঁধে চাকে ঘূর্ণায়মান কোনো জবকে ড্রিলিং করা হয় ।
- **রিমিং (Reaming)** - টেইলস্টকে রিমার বেঁধে চাকে ঘূর্ণায়মান কোন জবের ছিদ্রকে সামান্য বড় করা হয় ।
- **স্ক্রু কাটিং (Screw cutting)** - চাকে শ্যাফট/বোল্ট বেঁধে হাত দিয়ে ডাই চালিয়ে এক্সটারনাল থ্রেড কাটা হয় । মেশিনের সুইচ বন্ধ রেখে টেইলস্টকের সাহায্যে ডাই চালাতে হয় ।
- **ট্যাপিং (Tapping)** - পূর্বে ছিদ্র করা কোনো শ্যাফট চাকে বেঁধে হাত দিয়ে ট্যাপ চালিয়ে ইন্টারনাল থ্রেড কাটা হয় । ট্যাপ চালানোর সময় মেশিনের সুইচ বন্ধ রাখতে হবে ।
- **থ্রেডিং (Threading)** - চাকে কোনো ঘূর্ণায়মান শ্যাফটে স্ক্রুথ্রেড কাটার জন্য টুল বিটকে টুলপোস্টে বেঁধে লীড স্ক্রু মাধ্যমে থ্রেডের পিচ অনুসারে ফিড দিতে হবে । একই কাট অনুসরণ করে কয়েকবার কাটিং করলে শ্যাফটে পূর্ণাঙ্গ থ্রেড তৈরি হবে ।

- **বোরিং (Boring)** – বোরিং টুলকে টুলপোস্ট অথবা টেইলস্টকে বেঁধে চাকে ঘূর্ণায়মান কোনো জবের ছিদ্রকে বড় করার জন্য ব্যবহার করা হয় ।
- **ফাইলিং (Filing)** - চাকের মাধ্যমে জব নিজ অক্ষে ঘুরতে থাকে এবং ঘূর্ণায়মান জবের উপর দুই হাত দিয়ে ফাইলকে সমভাবে চেপে ধরতে হবে । পলিশিংয়ের সময় ফাইলের গায়ে স্যান্ড পেপার মুড়িয়ে ঘূর্ণায়মান জবের উপর দুই হাত দিয়ে ধরে কাজ করা হয় ।
- **মিলিং (Milling)** - জবকে টুলপোস্টে এবং মিলিং টুলকে চাকে বেঁধে মিলিং মেশিনের অনেক কাজ লেদ মেশিনে করা যায় । লেদে মিলিংয়ের কাজ করলে সময় বেশি লাগে ।

### চালনা কৌশল (Operational procedure)

ব্যবহারের আগে মেশিন পরিষ্কার করে নিতে হবে । ক্যারিজ সবার আগে পরিষ্কার করতে হবে । মেশিনে তৈল দিতে হবে । বিয়ারিং, গিয়ার, স্পিডল এবং যেসব অংশ চলাচল করে সেসব অংশে তৈল দিতে হবে । চাকে জব বাঁধার আগে স্পিডল এবং চাকের প্যাচ পরিষ্কার করে সেগুলোতে তৈল দিতে হবে । মটরে সুইচ দেয়ার আগে হাত দিয়ে স্পিডল ঘুরাতে হবে । চাক অথবা ফেস প্লেটে ওয়ার্কপিচ বাঁধতে হবে । কোনো বস্তু কেন্দ্রে স্থাপন করার জন্য মার্কিং ব্লক ব্যবহার করতে হবে । চাকে জব বাঁধার আগে জবটাকে হাতুড়ি দিয়ে পিটিয়ে সোজা করে নিতে হবে । জব সমতল কিনা সারফেস প্লেটের মাধ্যমে চেক করতে হবে । লম্বা জবের জন্য টেইলস্টক সেন্টার ব্যবহার করতে হবে । সেন্টারিং কাজ শেষ হওয়ার পর চাক কী দিয়ে টাইট দিতে হবে । প্রয়োজনীয় কাটিং টুল নির্বাচন করতে হবে । কাটিং টুলে ধার না থাকলে গ্রাইন্ডিং করতে হবে । টুল পোস্টে নির্দিষ্ট কোণে কাটিং টুলকে শক্তভাবে বাঁধতে হবে । টুল হোল্ডারে কাটিং টুলকে এমনভাবে বাঁধতে হবে যেন বেশি বের হয়ে না আসে । টুল হোল্ডারের উচ্চতা সমন্বয় করে কাটিং টুলকে জবের সেন্টার বরাবর স্থাপন করতে হবে । কাটিং টুল এবং টেইলস্টকের অগ্রভাগ একই বরাবর থাকলে বোঝা যাবে কাটিং টুল সেন্টারিং হয়েছে । প্রয়োজনে টুলের নিচে প্যারালাল বার স্থাপন করা যেতে পারে । জবকে এমনভাবে সেট করতে হবে যেন মেশিন চলতে চলতে কম্পাউন্ড রেস্ট চাকের সাথে আঘাত না লাগে । সার্কিট ব্রেকার অন করতে হবে । মেশিনে সুইচ দিতে হবে । কাটিং টুলের গতি, ডেপ্থ অব কাট এবং ফিড এডজাস্ট করতে হবে । স্টার্ট লিভার চাপ দিলে চাক (chuck) ঘুরতে থাকবে । কাটিং টুলকে জবের কাছে নিয়ে ফিড দিতে হবে । ধীরে ধীরে ফিড দিতে হবে । কাটিং টুলের মুভমেন্ট হাতে নিয়ন্ত্রণ করা যায় আবার স্বয়ংক্রিয়ভাবেও সেট করা যায় । জবটি সঠিকভাবে সম্পাদন হচ্ছে কিনা তা দেখার জন্য মাঝে মাঝে মেজারিং স্কেল দিয়ে মাপতে হবে । কাজ শেষ হলে স্টার্ট লিভারকে অফ পজিশনে আনতে হবে । চাকের ঘূর্ণন বন্ধ হলে চাক কী দিয়ে জবকে খুলতে হবে । প্রথমে মেশিনের সুইচ এরপর সার্কিট ব্রেকার বন্ধ করতে হবে । ব্যবহারের পর মেশিন ও টুলস ভালোভাবে পরিষ্কার করে রাখতে হবে (চিত্র ১০) ।



চিত্র ১০ লেদ মেশিন চালনা (Operation of lathe machine)

### নিরাপত্তা ও সতর্কতা (Safety and precaution)

- নিরাপত্তা চশমা ও হ্যান্ড গ্লোভস পরে কাজ করতে হবে
- ঘূর্ণায়মান অংশ, টেইলস্টক সেন্টার, গাইডওয়ে ইত্যাদিতে লুব্রিক্যান্ট দিতে হবে
- কাটিং টুলের ধার পরীক্ষা করতে হবে
- চাক, ওয়ার্কপিচ এবং টুলকে শক্ত করে বাঁধতে হবে
- জবকে সঠিকভাবে সেন্টারিং করতে হবে এবং সঠিক কোণে কাটিং টুল সেট করতে হবে
- মটর চালু করার পূর্বে চাক (chuck) থেকে চাক কী (chuck key) সরাতে হবে
- মেশিনে বেশি ফিড দেয়া যাবে না এবং বেশি গভীরতায় কাট দেয়া যাবে না
- ঘূর্ণায়মান চিপ্স হাত দিয়ে ধরা যাবে না। হাত কেটে যেতে পারে
- চলন্ত অবস্থায় ওয়ার্কপিচে কোনো মাপ নেয়া যাবে না এবং কোনো ধরনের এডজাস্টমেন্ট করা যাবে না
- মেশিন চালু রেখে কোথাও যাওয়া যাবে না
- কাটিং ফ্লুইড ব্যবহার করতে হবে
- চাক ও জবকে ঘুরিয়ে দেখতে হবে যেন ক্যারেজের (carriage) সাথে না লাগে
- কাজের সময় যেন টুল হোল্ডার ও চাকের সহিত সংঘর্ষ না লাগে

## শেপার মেশিন (Shaper machine)

এটি ওয়ার্কশাপে বহুল ব্যবহৃত মেশিন (চিত্র ১)। এই মেশিনে সিঙ্গেল পয়েন্ট কাটিং টুল ব্যবহার করা হয়। কাটিং টুল সরলরৈখিক গতিতে ওয়ার্কপিচের উপর দিয়ে সামনে যাওয়ার সময় ধাতব পদার্থ অপসারণ করে। র্যাম পিছনে আসার সময় কাটে না। শেপারে কুইক রিটার্ন মেকানিজম (quick return mechanism) কাজ করে অর্থাৎ র্যামের ফিরতি স্ট্রোকের গতি কাটিং স্ট্রোকের চেয়ে অনেক বেশি। কাটিং টুলসের অরিয়েন্টেশন অনুযায়ী আনুভূমিক, উল্লম্ব এবং কৌণিকভাবে অবস্থিত ওয়ার্কপিচের ধাতব পদার্থ অপসারণ করে। অপারেটর দক্ষ হলে টুল ফিড এবং টেবিল এডজাস্টমেন্টের মাধ্যমে বাঁকা (curved) পৃষ্ঠের উপরও মেশিনিংয়ের কাজ করা যায়।

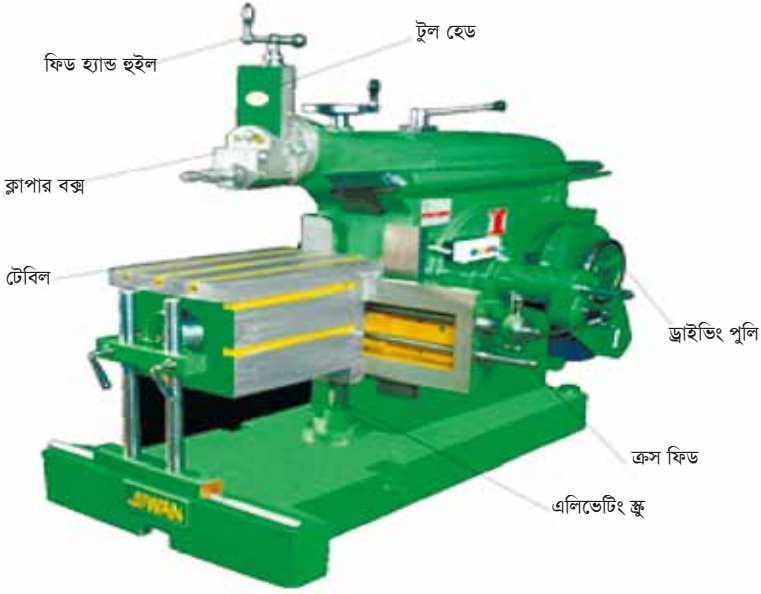


চিত্র ১ শেপার মেশিন (Shaper machine)

### প্রধান অংশ (Main parts) (চিত্র ২)

- বেইজ (Base)
- ক্রস রেইল (Cross rail)
- ক্রস ফিড (Cross feed)
- ক্রস ফিড স্ক্রু (Cross feed screw)
- ড্রাইভিং পুলি (Driving pulley)
- অন/অফ সুইচ (On/off switch)
- র্যাম (Ram)
- ফিড হ্যান্ড হুইল (Feed hand wheel)

- টুল হেড (Tool head)
- ক্ল্যাপার বক্স (Clapper box)
- টুল পোস্ট (Tool post)
- টেবিল (Table)
- এলিভেটিং স্ক্রু (Elevating screw)



চিত্র ৩ শেপার মেশিনের প্রধান অংশ (Main parts of shaper machine)

### ব্যবহার (Use)

- ফ্লাট সারফেস তৈরিতে এই মেশিন ব্যবহার করা হয়
- আয়তাকার জবে শেপিং করা হয়
- পাতলা মেটেরিয়ালে কাজ করা যায়
- বাঁকা সারফেসে কাজ করা যায়
- ভিতরে ও বাহিরে পুলি, গিয়ার ও চাবির কী-ওয়ে তৈরি করে
- ইন্টারনাল স্প্লাইন ও গিয়ারের দাঁত তৈরি করা যায়
- টি-স্লট, গিয়ার রেক, গ্রাভ ও অন্যান্য কাজে ব্যবহার করা হয়
- তলকে মসৃণ করা যায়

শেপার মেশিনের প্রকারভেদ (Type of shaper machine)

র্যাম চলাচলের মেকানিজম অনুযায়ী (Based on mechanism of ram movement)

**ক্রাঙ্ক টাইপ (Crank type):** এটি একটি সাধারণ ধরনের শেপার মেশিন যার র্যাম (ram) ক্রাঙ্ক মেকানিজমে (crank mechanism) রেসিপ্রকেটিং মুভমেন্ট (reciprocating movement) করে (চিত্র ৪)।



চিত্র ৪ ক্রাঙ্ক টাইপ শেপার মেশিন (Crank type)

**গিয়ার্ড টাইপ (Geared type):** র্যামটি (ram) রেক ও পিনিয়নে (rack and pinion) রেসিপ্রকেটিং মুভমেন্ট করে। এ ধরনের শেপার মেশিন খুব কম ব্যবহৃত হয়।

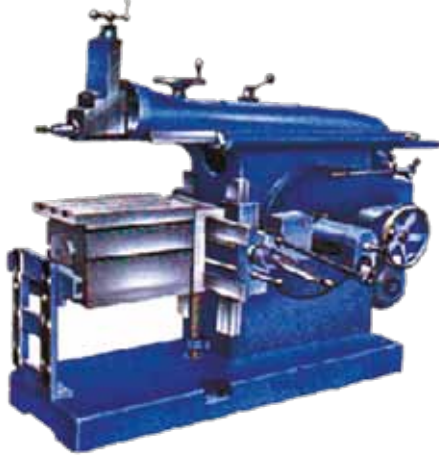
**হাইড্রোলিক টাইপ (Hydraulic type):** র্যামটি (ram) হাইড্রোলিক ওয়েলের চাপে রেসিপ্রকেটিং মুভমেন্ট করে। অতি উচ্চ চাপে সিলিন্ডারে তৈল প্রবেশ কারনো হয় এবং এর পিস্টন র্যামের সাথে সংযোগ থাকে। এই মেশিনে শুরু থেকে শেষ পর্যন্ত কাটিং স্পিড এবং র্যামের শক্তি একই থাকে (চিত্র ৫)।



চিত্র ৫ হাইড্রোলিক টাইপ শেপার মেশিন (Hydraulic type)

**পজিশন এবং ট্রাভেল অনুযায়ী (Position and travel of arm)**

**আনুভূমিক টাইপ (Horizontal type):** র‍্যাম আনুভূমিক বরবার চলাচল করে। এই মেশিন সাধারণত ফ্লাট সারফেস (flat surface) তৈরিতে ব্যবহার করা হয় (চিত্র ৬)।



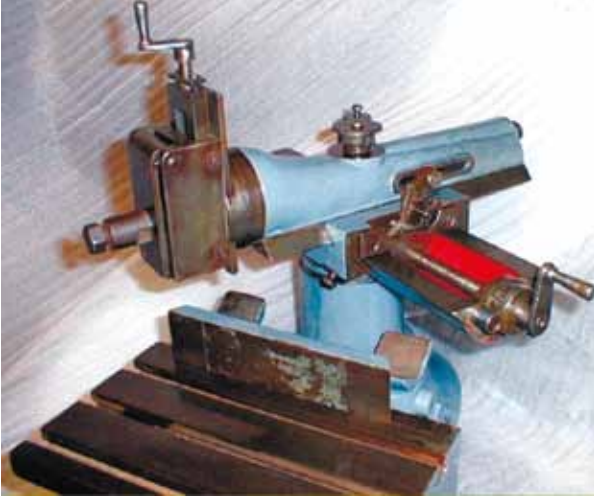
চিত্র ৬ আনুভূমিক টাইপ শেপার মেশিন (Horizontal type)

**ভার্টিক্যাল টাইপ (Vertical type):** র‍্যাম উল্লম্ব বরবার চলাচল করে। কোনো মেশিনে র‍্যামকে উল্লম্ব অক্ষের সাথে বিভিন্ন কোণে সেট করা যায়। এই মেশিন ক্রাঙ্ক, স্ক্রু এবং হাইড্রোলিক শক্তি দ্বারা চালিত হতে পারে (চিত্র ৭)।



চিত্র ৭ ভার্টিক্যাল টাইপ শেপার মেশিন (Vertical type)

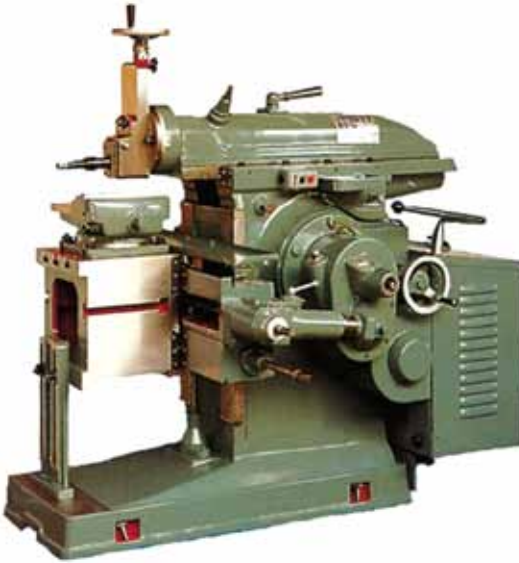
**ট্রাভেলিং হেড টাইপ (Traveling head type):** র‍্যাম একই সাথে কোণাকোণি চলাচল করে প্রয়োজনীয় ফিড দেয়। যে সব ভারী জব স্ট্যান্ডার্ড শেপারে সহজে বাঁধা যায় না সেগুলো এই মেশিনে দিয়ে শেপিং এর কাজ করা হয় (চিত্র ৮)।



চিত্র ৮ ট্রাভেলিং হেড টাইপ শেপার মেশিন (Traveling head type)

**টেবিলের ডিজাইন অনুযায়ী (Design of table)**

**স্ট্যান্ডার্ড অথবা প্লেইন শেপার (Standard or plain shaper):** টেবিল দুই দিকে অর্থাৎ আনুভূমিক ও উল্লম্ব বরাবর চলাচলের মাধ্যমে ফিড দেয়া হয় (চিত্র ৯)।



চিত্র ৯ স্ট্যান্ডার্ড শেপার মেশিন (Standard shaper machine)

**ইউনিভার্সাল শেপার (Universal shaper):** স্ট্যান্ডার্ড শেপারের মত টেবিলটি আনুভূমিক ও উল্লম্ব বরাবর চলাচলের পাশাপাশি রয়ামের অক্ষের সমান্তরালে কৌণিক অবস্থানে সেট করা যায়। যার ফলে জবকে বিভিন্ন তলে সেট করা যায় (চিত্র ১০)। জবকে যে কোন ভাবে সেট করা যায় বিধায় ইহাকে ইউনিভার্সাল শেপার বলে।



চিত্র ১০ ইউনিভার্সাল শেপার মেশিন (Universal shaper machine)

### কাটিং স্ট্রোক অনুযায়ী (Cutting stroke)

**পুশ টাইপ (Push type):** এটি একটি সাধারণ পদ্ধতি। কলাম থেকে রয়াম সামনে যাওয়ার সময় জব থেকে ধাতব পদার্থ অপসারণ করে এবং রয়াম কলামের দিকে সরে যাওয়ার পর জব মুভ করে।

**ড্র টাইপ (Draw type):** কলামের দিকে রয়াম যাওয়ার সময় জব থেকে ধাতব পদার্থ অপসারণ করে। স্ট্যান্ডার্ড শেপারে কাটিং টুল যেভাবে থাকে তার বিপরীত দিকে বসাতে হয়। কাটার সময় এই মেশিনে ঝাঁকুনি কম লাগে এবং বেশি গভীরে কাট দিতে পারে।

### কাটিং টুলের মেটেরিয়াল (Cutting tool material)

- হাইস্পিড স্টিল (high speed steel) দিয়ে কাটিং টুল তৈরি করা হয়। হাইস্পিড স্টিল দিয়ে বেশির ভাগ টুল তৈরি করা হয়। ড্রিল, লেদ, প্লেনার, শেপার, মিলিং কাটার, রিমার, থ্রেডিং ডাইস এবং পাশ্বে ব্যাপকভাবে ব্যবহার করা হয়। এতে শতকরা ১৮ ভাগ টাঙ্গস্টেন (tungsten), চার ভাগ ক্রোমিয়াম (chromium) এবং এক ভাগ ভ্যানাডিয়াম (vanadium) থাকে
- বেশি শক্ত মেটেরিয়ালে কাজের জন্য টাঙ্গস্টেন কার্বাইড টুল ব্যবহার করতে হবে

- জবের মেটেরিয়াল এবং কি ধরনের কাট দিতে হবে তার উপর টুলের আকৃতি নির্ভর করে
- কিভাবে/কোন পাশে (ডান, বাম ও গ্রাভ) ব্যবহার করা হবে তার উপর নির্ভর করে টুলকে গ্রাইন্ডিং করতে হবে

### চালনা কৌশল (Operational procedure)

চালনার আগে দেখতে হবে টুল, টুল হেড, টেবিল এবং সাপোর্টিং জিনিস যেন সঠিক অবস্থায় থাকে। মেশিনের রয়ামে অবস্থিত টুল পোস্টে কাটিং টুল বাঁধতে হবে। টেবিলের উচ্চতা সমন্বয় করে ওয়ার্কপিচকে ভাইসে শক্ত করে বাঁধতে হবে। টেবিলকে পাশে ঘুরানো যায়। হাতের শক্তি দিয়ে টেবিলের উচ্চতা এবং পাশ সমন্বয় করা যায়। রয়াম প্রতি স্ট্রোকে কতদূর যাবে সেটা সমন্বয় করতে হবে। চার্ট দেখে গিয়ার সমন্বয় করে রয়ামের গতি নির্ধারণ করতে হবে। মেশিনের সার্কিট ব্রেকার অন করতে হবে। মেশিনের সুইচ অন করতে হবে। মেশিনের রয়াম টু এন্ড ফ্রো (to and fro) গতিতে চলাচল করবে। হাত দিয়ে টেবিলকে সরিয়ে জবকে কাটিং টুলের কাছে আনতে হবে। মেটেরিয়ালের ধরন অনুযায়ী ফিড ও কাটার গভীরতা ঠিক করতে হবে। মেশিনের ফিডকে এনগেইজ (engage) করতে হবে। হাতে এবং স্বয়ংক্রিয়ভাবে টেবিলের ফিড দেয়া যায়। টেবিলের ফিড সমন্বয় করে স্বয়ংক্রিয় নবে (knob) চাপ দিতে হবে। কাটিং টুল সরলরৈখিক গতিতে ওয়ার্কপিচের উপর দিয়ে চলাচলের মাধ্যমে ধাতু অপসারণ করবে। রয়াম সামনে যাওয়ার সময় ধাতব পদার্থ অপসারণ করবে। রয়াম পিছনে আসার সময় কাটে না। রয়ামের গতি কাটার স্ট্রোকের চেয়ে ফিরতি স্ট্রোকে বেশি। ধাতব পদার্থ অপসারণের কাজ শেষ হলে ফিড এবং স্ট্রোক ডিজএনগেইজ (disengage) করতে হবে। মেশিনের সুইচ বন্ধ করতে হবে। ভাইস থেকে জবকে খুলতে হবে (চিত্র ১১)।



চিত্র ১১ শেপার মেশিন চালনা (Operation of shaper machine)

### সুবিধা (Advantage)

জবকে সহজে এবং দ্রুত বাঁধা যায়। মেশিন খুব সহজে সেট আপ করা যায় এবং দ্রুত এক জব থেকে অন্য জবে স্থানান্তর করা যায়। সিঙ্গেল পয়েন্ট কাটিং টুল দামে সস্তা এবং গ্রাইন্ডিং মেশিনে ধার দেয়া যায়। কম শক্তি প্রয়োগে ধাতব পদার্থ কাটে বিধায় পাতলা (thin) এবং ভঙ্গুর (brittle) জবেও কাজ করা যায়। ক্রাঙ্ক মেকানিজমের জন্য আইডল (idle) স্ট্রোকে সময় কম লাগে।

### সীমাবদ্ধতা (Limitations)

রয়াম এবং স্ট্রোকের সীমাবদ্ধতার কারণে বড় আকারের জবে ফ্লাট সারফেস তৈরি করার অনুপযোগী। সিঙ্গেল পয়েন্ট কাটিং টুল ব্যবহারের কারণে কাজ শেষ করার জন্য অনেকগুলো স্ট্রোক দিতে হয় এবং রয়ামের ফিরতি স্ট্রোকে ধাতব পদার্থ অপসারণ করে না বিধায় কাজ সম্পন্ন করতে অনেক সময় লাগে। কাটার গতি তুলনামূলকভাবে অনেক কম। রেসিপ্রকেটিং গতিতে (reciprocating) কাজ করে বিধায় মেশিনে অনেক ঝাঁকুনি তৈরি হয়।

### নিরাপত্তা ও সতর্কতা (Safety and precaution)

- নিরাপত্তা চশমা, হ্যান্ড গ্লোভস এবং জুতা পরে কাজ করতে হবে
- সঠিক টুলস নির্বাচন করতে হবে
- সঠিক গতি এবং ফিড দিতে হবে
- রয়ামের সামনে দাঁড়ানো যাবে না
- রয়াম চলার সময় স্ট্রোকের সমান্তরালভাবে দাঁড়াতে হবে
- চলন্ত অবস্থায় টুল ও ক্লাপার বক্স (clapper box) ছোঁয়া যাবে না
- মেশিন বন্ধ অবস্থায় জবের মাপ নিতে হবে
- মেশিন বন্ধ করে স্ট্রোক সমন্বয় করতে হবে
- মেশিন চালু রেখে কোথাও যাওয়া যাবে না
- কাজ শেষে মেশিন বন্ধ করতে হবে
- মেশিন বন্ধ করে পরিষ্কার করতে হবে

## মিলিং মেশিন (Milling machine)

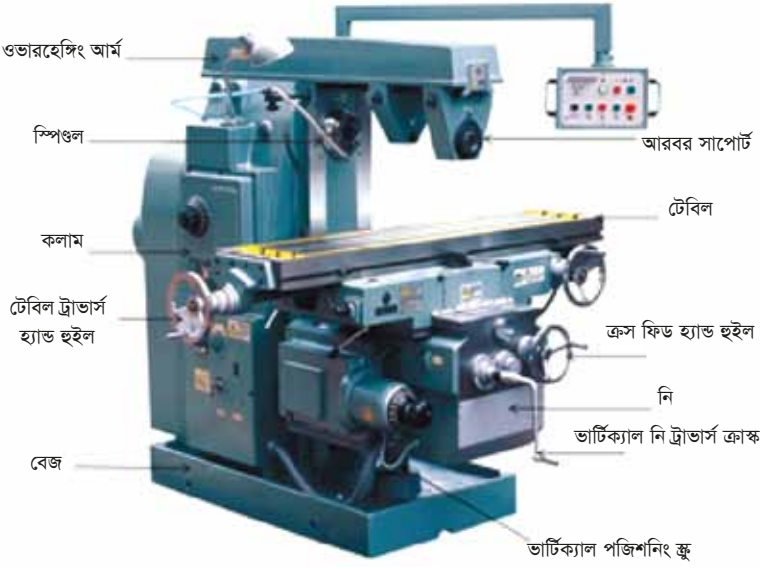
মিলিং প্রক্রিয়ায় কাটিং টুল অনেক গতিতে ঘুরে ওয়াক্‌পিচ থেকে ধাতব পদার্থ অপসারণ করে। আরবরে (arbor) একইসাথে একাধিক টুল বাঁধা যায়। মিলিং মেশিনে ফ্লাট সারফেস, ভিতর ও বাহিরের থ্রেড ও গিয়ার তৈরি করা যায়। কার্যক্ষমতা বেশি হওয়ায় শেপারের বদলে মিলিং মেশিনে কাজ বেশি করা হয় (চিত্র ১)।



চিত্র ১ মিলিং মেশিন (Milling machine)

### প্রধান অংশ (Main parts) (চিত্র ২)

- বেজ (Base)
- ভার্টিক্যাল পজিশনিং স্ক্রু (Vertical positioning screw)
- ভার্টিক্যাল নি ট্রাভার্স ক্রাঙ্ক (Vertical knee traverse crank)
- নি (Knee)
- ক্রস ফিড হ্যান্ড হুইল (Cross feed hand wheel)
- টেবিল (Table)
- আরবর সাপোর্ট (Arbor support)
- ওভারহ্যাঙ্গিং সাপোর্ট (Overhanging support)
- স্পিন্ডল (Spindle)
- কলাম (Column)
- টেবিল ট্রাভার্স হ্যান্ড হুইল (Table traverse hand wheel)



চিত্র ২ মিলিং মেশিনের প্রধান অংশ (Main parts of milling machine)

### ব্যবহার (Use)

এই মেশিন দিয়ে ফ্লাট সারফেস, ভিতর ও বাহিরের থ্রেড ও গিয়ার তৈরি করা যায়।

### মিলিং মেশিনের প্রকারভেদ (Types of milling machine)

#### টাইপ অনুযায়ী (Based on type)

- ভার্টিক্যাল মিলিং মেশিন (Vertical milling machine)
- হরাইজন্টাল মিলিং মেশিন (Horizontal milling machine)
- ইউনিভার্সাল মিলিং মেশিন (Universal milling machine)
- কলাম-এন্ড-নি টাইপ মিলিং মেশিন (Column and knee type milling machine)
- বেড টাইপ মিলিং মেশিন (Bed type milling machine)

### মিলিং মেশিনারি (Milling machines)

**হ্যান্ড মিলিং মেশিন (Hand milling machine):** হ্যান্ড মিলিং মেশিনটি ছোট আকৃতির এবং ওজনে হালকা। হাতে ফিড দিয়ে কোনো ছোট আকৃতির জব যেমন চাবির ঘাট ও স্ক্রু স্ট তৈরি করা হয় (চিত্র ৩)।



চিত্র ৩ হ্যান্ড মিলিং মেশিন (Hand milling machine)

**জিগ মিলিং মেশিন (Jig milling machine):** এই মেশিনে অতিসূক্ষ্ম মাপের (০.০০২৫৪ মিলি) মান সম্পন্ন জব তৈরি করা যায়। টুল, ডাই, জিগ ও ফিক্চার মিলিং করার জন্য ব্যবহার করা হয় (চিত্র ৪)।



চিত্র ৪ জিগ মিলিং মেশিন (Jig milling machine)

**ডুপ্লেক্স মিলিং মেশিন (Duplex milling machine):** এই মেশিনের দুই পাশে দুটি স্পিন্ডল থাকে। কোনো জবে একসাথে দুই পাশে অথবা একসাথে দুটি জবে মিলিং করা যায় (চিত্র ৫)।



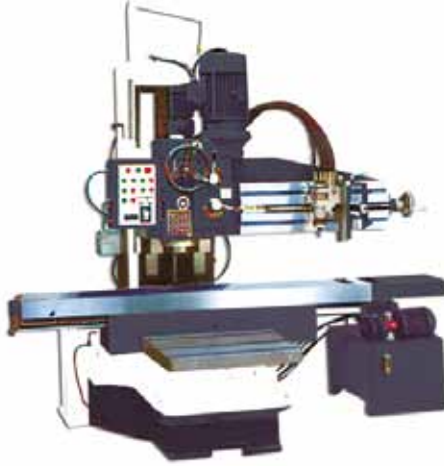
চিত্র ৫ ডুপ্লেক্স মিলিং মেশিন (Duplex milling machine)

**ট্রিপলেক্স মিলিং মেশিন (Triplex milling machine):** এই মেশিনে তিনটি স্পিন্ডল থাকে। এর একটি স্পিন্ডল জবের উপর থাকে। কোনো জবে একসাথে তিনটি মিলিং করা যায় (চিত্র ৬)।



চিত্র ৬ ট্রিপলেক্স মিলিং মেশিন (Triplex milling machine)

**প্রফাইলিং মিলিং মেশিন (Profiling milling machine):** এটি একটি আর্টিক্যাল মিলিং মেশিন। এই মেশিন দিয়ে অসম প্রোফাইলে মিলিং করা হয় (চিত্র ৭)।



চিত্র ৭ প্রফাইলিং মিলিং মেশিন (Profiling milling machine)

**থ্রেড মিলিং মেশিন (Thread milling machine):** ফর্মড মিলিং কাটার ব্যবহার করে পূর্ণ গভীরতায় এক বারে (one pass) থ্রেড কাটা যায় (চিত্র ৮)।



চিত্র ৮ থ্রেড মিলিং মেশিন (Thread milling machine)

**ইউনিভার্সাল মিলিং মেশিন (Universal milling machine):** ইউনিভার্সাল মিলিং মেশিন উল্লম্ব, আনুভূমিক এবং উভয় প্রকারের হয়। এটি সাধারণ মিলিং মেশিন থেকে অনেক জটিল ধরনের মেশিন। এই মেশিনের টেবিল আনুভূমিকভাবে বিভিন্ন কোণে সেট করা যায়। মিলিং হেডকে আনুভূমিকভাবে ৯০ ডিগ্রি পর্যন্ত ঘুরানো যায় এবং উল্লম্বভাবে ৪৫ ডিগ্রি কোণে সেট করা যায়। এর ফলে বিভিন্ন ধরনের মিলিং করা যায় (চিত্র ৯)।



চিত্র ৯ ইউনিভার্সাল মিলিং মেশিন (Universal milling machine)

**গিয়ার হবিং মেশিন (Gear hobbing machine):** এই মেশিন হব টুল (যার মধ্যে অনেকগুলো দাঁত থাকে) ব্যবহারের মাধ্যমে স্পার গিয়ার, ওয়ার্ম গিয়ার, হেলিক্যাল গিয়ার এবং স্প্রাকট কাটা যায়। এই মেশিনের সাহায্যে হব টুলের মাধ্যমে একসাথে একাধিক দাঁত কাটতে পারে বিধায় অন্য পদ্ধতি থেকে দ্রুত গিয়ার কাটা যায় (চিত্র ১০)।



চিত্র ১০ গিয়ার হবিং মেশিন (Gear hobbing machine)

### মিলিং কাটার (Milling cutter)

**ফেস মিল কাটার (Face mill cutter):** কোনো জবের উপরিতল, কিনারা, গর্ত এবং স্টেপ্স থেকে ধাতব পদার্থ অপসারণ (ফেসিং) করার কাজে ব্যবহার করা হয় (চিত্র ১১)।



চিত্র ১১ ফেস মিল কাটার (Face mill cutter)

**এন্ড মিল কাটার (End mill cutter):** কাটারের শেষ প্রান্ত ও পাশে কাটিং দাঁত থাকে। ফ্লুট ও কৌণিক ফেস, ওয়াকপিচের শোল্ডার, অভ্যন্তরীণ ও বহিঃস্থ প্রফাইল মিলিং করা যায় (চিত্র ১২)।



চিত্র ১২ এন্ড মিল কাটার (End mill cutter)

**স্লট ড্রিল (Slot drill):** দুটো ফ্লুট থাকে যার মধ্য দিয়ে চিপ্‌স বের হয়ে আসে। কী-ওয়ে, স্লট মিলিং, কাউন্টার বোরিং, স্পট ফেসিং ও অসমতল সারফেসের ফ্লাট সিট (seat) মিলিং করা হয় (চিত্র ১৩)।



চিত্র ১৩ স্লট ড্রিল (Slot drill)

**রোলার এবং স্ল্যাব মিল কাটার (Roller and slab mill cutter):** কাটারটি দেখতে রোলারের মতো। জবের উপরের পিঠে এবং সামান্য নিচু পিঠে মিলিং করার জন্য ব্যবহার করা হয় (চিত্র ১৪)।



চিত্র ১৪ রোলার এবং স্ল্যাব মিল কাটার (Roller and slab mill cutter)

**সাইড এবং ফেস মিল কাটার (Side and face mill cutter):** কাটারটি দেখতে ডিস্কের মতো। কাটারের পরিধি এবং পাশ বরাবর সারিবদ্ধভাবে দাঁত থাকে। কোনো জবের পাশ এবং উপরিতল মিলিং করার জন্য ব্যবহার করা হয় (চিত্র ১৫)।



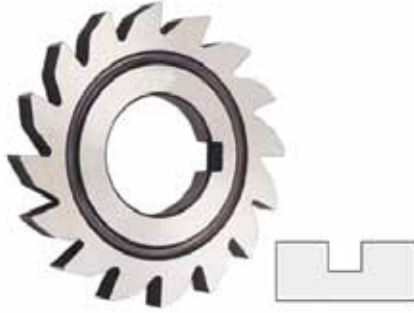
চিত্র ১৫ সাইড এবং ফেস মিল কাটার (Side and face mill cutter)

**স্লিটিং 'স' কাটার (Slitting saw cutter):** ওয়ার্কপিচ কাটা, কর্ণার আন্ডার কাট করা এবং সরু স্লট তৈরি করার জন্য ব্যবহার করা হয়। এই কাটারের পাশে (side) কাটিং দাঁত নেই (চিত্র ১৬)।



চিত্র ১৬ স্লিটিং 'স' কাটার (Slitting saw cutter)

**স্লটিং কাটার (Slotting cutter):** ওয়ার্কপিচে স্লট তৈরি করার জন্য ব্যবহার করা হয় (চিত্র ১৭)।



চিত্র ১৭ স্লটিং কাটার (Slotting cutter)

**এঙ্গেল কাটার (Angle cutter):** কাটারে দাঁতগুলো বিভিন্ন কোণে যেমন একক কোণ (single angle), সমান কোণ (equal angle) ও দ্বৈত কোণে (double angle) তৈরি হয়। ওয়ার্কপিচের পাশে কৌণিকভাবে মিলিং, ভি-গ্রুপ কাটিং, চেম্ফারিং (chamfering) ও স্পাইরাল কাটিং করার জন্য ব্যবহার করা হয় (চিত্র ১৮)।



চিত্র ১৮ এঙ্গেল কাটার (Angle cutter)

**টি-স্লট কাটার (T-slot cutter):** ওয়ার্কপিচ যেমন টুল টেবিল এবং অন্যান্য ওয়ার্কহোল্ডিং ডিভাইসে টি-স্লট কাটার জন্য ব্যবহার করা হয় (চিত্র ১৯)।



চিত্র ১৯ টি-স্লট কাটার (T-slot cutter)

**ডভটেইল কাটার (Dovetail cutter):** ওয়ার্কপিচে স্লাইডিং ফিটের জন্য ডভটেইল গ্রাভ মিলিংয়ের কাজে ব্যবহার করা হয় (চিত্র ২০)।



চিত্র ২০ ডভটেইল কাটার (Dovetail cutter)

**উডরাফ কিসিট কাটার (Woodruff keyseat cutter):** ওয়ার্কপিচে চাবির ঘাট (keyseat), শ্যাফটে প্রিসিশন নচ (precision notch) ও স্লট (slot) তৈরি করার জন্য ব্যবহার করা হয় (চিত্র ২১)।



চিত্র ২১ উডরাফ কিসিট কাটার (Woodruff keyseat cutter)

**ফ্লাই কাটার (Fly cutter):** কাটারটি টুল সেন্টার থেকে অনেক দূরে থাকায় বেশ শক্তিশালী মেটাল দিয়ে তৈরি। দেখতে অনেকটা বোরিং টুলের মতো। সিঙ্গেল পয়েন্ট কাটারটি বড় আকারের ওয়ার্কপিচে এক বারে (one pass) ধাতব পদার্থ অপসারণ করে (চিত্র ২২)।



চিত্র ২২ ফ্লাই কাটার (Fly cutter)

**ফর্ম রিলিভড কাটার (Form relieved cutter):** যে জব প্রোফাইল তৈরি করা হবে তার হুবহু আকৃতিতে কাটারটি প্রস্তুত করা হয়। দ্বিমাত্রিক ও ত্রিমাত্রিক কন্টোর (contour) সারফেস তৈরিতে ব্যবহার করা হয় (চিত্র ২৩)।



চিত্র ২৩ ফর্ম রিলিভড কাটার (Form relieved cutter)

### চালনা কৌশল (Operational procedure)

চালনা কৌশল জেনে মেশিন চালাতে হবে। নিরাপত্তা সতর্কতা অবলম্বন করতে হবে। সমস্ত ঘূর্ণায়মান যন্ত্রাংশ পরিক্ষার করতে হবে এবং লুব্রিক্যান্ট দিতে হবে। মেশিন বন্ধ অবস্থায় এডজাস্টমেন্ট, পরিমাপ এবং পরিক্ষার করতে হবে। কুল্যান্ট সরবরাহ লাইন ঠিক আছে কিনা দেখতে হবে। সার্কিট ব্রেকার অন করতে হবে। মেশিনের পাওয়ার সুইচ অন করে ঘূর্ণায়মান যন্ত্রাংশ বিশেষ করে কাটার বারের ঘূর্ণন পরীক্ষা করতে হবে। কোথাও কোনো বাঁধা থাকলে দূর করতে হবে। जबকে ডিভাইডিং হেডে (dividing head) সেন্টারিং করে শক্ত করে বাঁধতে হবে (চিত্র ২৪)। টেইলস্টক (tailstock) দিয়ে जबকে আটকাতে হবে (চিত্র ২৫)। আরবরে

কাজক্ষিত গিয়ার কাটার সেট করতে হবে। টেবিলকে উপর, নিচ এবং এদিকওদিক করে জবকে কাটার বার বরাবর সেন্টার করতে হবে। মেশিন চালু করে জবের উপর কাটার বারকে হাল্কাভাবে ছুঁতে হবে। এতে জবের উপরিভাগে একটি দাগ পড়বে। এই দাগকে কেন্দ্র করে জবে যে কয়টা দাঁত কাটতে হবে উপরিতলে সেই কয় ভাগে ভাগ করে দাগ কাটতে হবে। কাটার বারের গতি নির্ধারণ করতে হবে। গিয়ারের দাঁত কাটার জন্য কম গতিতে কাটার বার চালাতে হবে। গিয়ার ফিনিসিংয়ের সময় কাটারকে বেশি গতিতে চালাতে হবে। এলুমিনিয়াম ও পিতলের ন্যায় নরম ধাতুতে গিয়ার কাটার সময় কাটার বারকে বেশি গতিতে চালাতে হবে। স্বয়ংক্রিয়ভাবে পরিমাণমতো ফিড দিতে হবে। হাতেও ফিড দেয়া যাবে। বেশি ফিড দেয়া যাবে না। জবে কুল্যান্ট সরবরাহ করতে হবে। কাটিং ফ্লুইড ঠিকমতো পরিষ্কার করছে কিনা লক্ষ রাখতে হবে। একই ডেপ্থে সবগুলো গিয়ার কাটার পর কাটার গভীরতা বৃদ্ধি করতে হবে। কাটার বারের ব্যাস এবং ধাতব পদার্থের গুণাগুণের উপর ডেপ্থ অফ কাট নির্ভর করে। একটি গিয়ার তৈরি করতে সাধারণত দুয়ের অধিকবার ডেপ্থ অফ কাট দিতে হবে। গিয়ার কাটা সম্পন্ন হলে দু'পাশে ফাইলিং করে ফিনিসিং করতে হবে। কাজ শেষে মেশিনের সুইচ বন্ধ করতে হবে। আরবর থেকে কাটার খুলে ভালোভাবে পরিষ্কার করে সংরক্ষণ করতে হবে। মেশিন পরিষ্কার করতে হবে (চিত্র ২৬)।



চিত্র ২৪ ডিভাইডিং হেড (dividing head)



চিত্র ২৫ টেইল স্টক (tailstock)



চিত্র ২৬ মিলিং মেশিন চালনা (Operation of milling machine)

## নিরাপত্তা ও সতর্কতা (Safety and precaution)

- জব প্রস্তুত পদ্ধতি সম্পর্কে স্মৃতি ধারণা থাকতে হবে
- সব চালনা কৌশল জেনে মেশিন চালাতে হবে
- জব ও মেটেরিয়ালের ধরন বুঝে সঠিক টাইপের মিলিং টুল নির্বাচন করতে হবে
- কি ধরনের জব প্রস্তুত করতে হবে তা ভালোভাবে বুঝতে হবে
- নিরাপত্তা জুতো ও চশমা পরে কাজ করতে হবে
- হ্যান্ড গ্লোভস পরে কাজ করতে হবে
- সমস্ত ঘূর্ণায়মান যন্ত্রাংশ পরিষ্কার করতে হবে এবং লুব্রিক্যান্ট দিতে হবে
- সঠিক মাপের রেঞ্চ ব্যবহার করতে হবে
- কুল্যান্ট সরবরাহ লাইন ঠিক আছে কিনা দেখতে হবে
- আরবরে সঠিক টাইপের মিলিং টুল বাঁধতে হবে
- কাটারের ঘূর্ণন দিক ঠিক আছে কি না দেখতে হবে
- কাটার বার পরিষ্কার করতে হবে
- সম্ভব হলে কাটার গার্ড ব্যবহার করতে হবে
- জবকে টেবিলে শক্ত করে বাঁধতে হবে
- অনুমোদিত চার্ট দেখে গতি, ফিড এবং কাটার গভীরতা ঠিক করতে হবে
- মেশিন বন্ধ করে কাটারের গতি এবং ফিড এডজাস্ট করতে হবে
- ফিড এমনভাবে দিতে হবে যেন এক সময় টেবিল আরবরের সাথে ধাক্কা না খায়
- কাটার গতি ও গভীরতা নিয়ন্ত্রণ করতে হবে
- কাটার বার থেকে হাত ও কাপড়কে দূরে রাখতে হবে
- কাটিং চিপ্‌স গরম ও তীক্ষ্ণ (sharp) হয়। খালি হাতে ছোঁয়া বা পরিষ্কার করা যাবে না
- চলন্ত অবস্থায় ওয়ার্কপিচে কোনো মাপ নেয়া যাবে না এবং কোনো এডজাস্টমেন্ট করা যাবে না
- মেশিনের উপরে এবং টেবিলে কোনো টুল অথবা অন্য কিছু রাখা যাবে না
- চলমান অবস্থায় মেশিনের কার্যক্ষেত্র ছেড়ে দূরে কোথাও যাওয়া যাবে না
- কাজ শেষে সকল এডজাস্টমেন্ট ফ্রি করে দিতে হবে
- মেশিন ও কর্মক্ষেত্র নিরাপদ এবং পরিচ্ছন্ন রাখতে হবে
- সমস্ত টুল্‌স পরিচ্ছন্ন করে যথাস্থানে গুছিয়ে রাখতে হবে

## পাওয়ার 'স' মেশিন (Power saw machine)

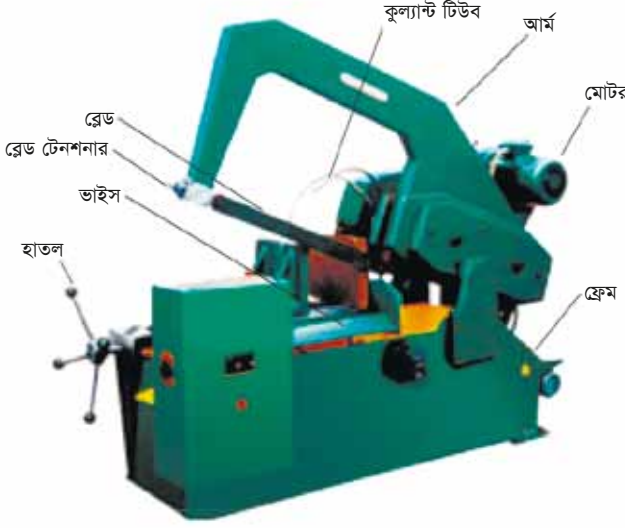
এটি বৈদ্যুতিক শক্তি দ্বারা চালিত এবং ওয়ার্কশপে বহুল ব্যবহৃত একটি ধাতব পদার্থ কাটার মেশিন। যন্ত্রটি ক্যাম ও লিভারের সাহায্যে চলে। মেশিনটি দ্বারা প্রায় ১৫ সেমি মোটা শ্যাফট এবং একসাথে অনেকগুলো ধাতব পদার্থ সোজাসুজি অথবা কোণাকোণি কাটা বা দ্বিখণ্ডিত করা যায়। এই মেশিনের হেভি ডিউটি ভাইসে ওয়ার্কপিচকে শক্ত করে বেঁধে কাজ করতে হয় (চিত্র ১)।



চিত্র ১ পাওয়ার 'স' মেশিন (Power saw machine)

### প্রধান অংশ (Main parts) (চিত্র ২)

- মোটর (Motor)
- বেইস (Base)
- ভাইস (Vise)
- ফ্রেম (Frame)
- ব্লেড (Blade)
- ব্লেড টেনশনার (Blade tensioner)
- র্যাম (Ram)
- ক্র্যাঙ্ক ডিস্ক মেকানিজম (Crank disk mechanism)
- কুল্যান্ট সিস্টেম (Coolant system)



চিত্র ২ পাওয়ার 'স' মেশিনের প্রধান অংশ (Main parts of power saw machine)

### ব্যবহার (Use)

মেশিনটি দ্বারা মোটা, ভারি এবং একসাথে অনেকগুলো ধাতব পদার্থ দ্রুত কাটা বা দ্বিখণ্ডিত করা হয়। পাওয়ার 'স' মেশিন দ্বারা বিভিন্ন ধরনের রড বা মোটা শ্যাফট কাটা হয়।

### চালনা কৌশল (Operational procedure)

যন্ত্রের সকল ঘূর্ণায়মান অংশে তেল দিতে হবে। ব্লেড ভাঙ্গা বা ধার আছে কিনা লক্ষ্য করতে হবে। ব্লেড ভাঙ্গা হলে বা ধার না থাকলে পুরাতন ব্লেড বদলিয়ে নতুন ব্লেড লাগাতে হবে। ব্লেডকে ফ্রেমে ভালোভাবে আটকাতে হবে। এডজাস্টিং নাট ও বোল্ট দ্বারা টাইট করতে হবে যাতে ব্লেড ঢিলা না থাকে। ব্লেড ঢিলা বা অতিরিক্ত টাইট থাকলে ব্লেড ভেঙ্গে যেতে পারে। কাটিং ফ্রেমকে উপরের দিকে আটকিয়ে রাখতে হবে। সার্কিট ব্রেকার অন করতে হবে। প্রাথমিকভাবে সুইচ দিয়ে দেখতে হবে কাটিং ফ্রেম চলাচল করছে কিনা। ভাইসে জবকে ভালোভাবে আটকাতে হবে। জবের যেখানে কাটতে হবে সেখানে মার্কিং করতে হবে। আবার মেশিনের সুইচ অন করতে হবে। লক সরিয়ে লিফট কন্ট্রোল নবকে (knob) বাম দিকে ঘুরালে কাটিং ব্লেড ধীরে ধীরে জবের উপর আসতে থাকবে। লিফট কন্ট্রোল নবকে বাম দিকে অল্প পরিমাণ ঘুরাতে হবে। বেশি ঘুরালে ব্লেড দ্রুত ঘুরতে থাকবে। কাটিং ব্লেডকে মার্কিং করা স্থানে স্পর্শ করাতে হবে। ভাইসের নাট ও বোল্ট ঢিলা দিয়ে জবের মার্কিং করা স্থানকে কাটিং ব্লেড বরাবর সমন্বয় করতে হবে। লিফট কন্ট্রোল নবকে ডান দিকে ঘুরাতে হবে এবং কাটিং ফ্রেম উপরে উঠতে থাকবে। কাটিং ফ্রেম উপরে উঠলে লক করতে হবে। এরপর ভাইসের নাট ও বোল্ট টাইট দিয়ে জবকে আটকাতে হবে। লিফট কন্ট্রোল নবকে ধীরে ধীরে বাম দিকে

## পাওয়ার 'স' মেশিন

ঘুরাতে হবে। লক স্ট্যান্ডকে বাম হাত দিয়ে সরিয়ে দিতে হবে। কাটিং ফ্রেম নিচে নেমে আসবে এবং জবের মার্কিং করা স্থানের উপর দিয়ে চলতে থাকবে। কাটিং ব্লড সামনে পিছনে যাওয়া আসা করে শ্যাফট কাটতে থাকবে। কাটা শেষ হলে লিফট কন্ট্রোল নবকে ডান দিকে ঘুরাতে হবে ফলে কাটিং ইউনিটটি উপরের দিকে চলে আসবে। স্ট্যান্ড দিয়ে লক করে রাখতে হবে। সুইচ অফ করতে হবে (চিত্র ৩)।



চিত্র ৩ পাওয়ার 'স' মেশিন চালনা (Operation of power saw machine)

### নিরাপত্তা ও সতর্কতা (Safety and precaution)

- সকল নাট ও বোল্ট টাইট দিতে হবে
- হাতে গ্লোভস পরে মেশিন চালাতে হবে
- সমস্ত চলমান যন্ত্রাংশে লুব্রিক্যান্ট দিতে হবে
- হ্যাক 'স' ব্লডকে ভালোভাবে ফ্রেমে আটকাতে হবে
- লিফট কন্ট্রোল নবকে অল্প পরিমাণ ঘুরাতে হবে। বেশি ঘুরালে কাটিং ব্লড দ্রুত চলাচল করবে এবং ব্লডের উপর চাপ পড়ে ব্লড ভেঙ্গে যেতে পারে
- হ্যাক 'স' চলার সময় যেন ওয়ার্কপিচের কাটার স্থানে হাত না যায়
- কাটার স্থানে মাঝে মাঝে পানি দিয়ে ঠাণ্ডা করতে হবে

## শীট কাটার মেশিন (Sheet cutter machine)

এটি একটি পাচালিত শীট কাটার মেশিন। বিভিন্ন পুরুত্বের শীটকে কাটারের নিচে সেট করে পাদানিতে চাপ দিলে শীট কেটে যায়। বেশি পুরুত্বের শীট এই মেশিন দিয়ে কাটা যায় না। এই মেশিনে পা দিয়ে চাপ প্রদানের মাধ্যমে প্রায় পাঁচ ফিট প্রশস্ত পর্যন্ত শীট কাটা যায় (চিত্র ১)।



চিত্র ১ পা-চালিত শীট কাটার মেশিন (Foot operated sheet cutter machine)

### প্রধান অংশ (Main parts) (চিত্র ২)

- ফ্রেম (Frame)
- ফুট ট্রেডেল/ পাদানি (Foot treadle/pedal)
- বেড (Bed)
- ফিক্সড লোয়ার ব্লেড (Fixed lower blade)
- মোভিং ব্লেড (Moving blade)
- বিম (Beam)



চিত্র ২ পা-চালিত শীট কাটার মেশিনের প্রধান অংশ (Main parts of foot operated sheet cutter machine)

# শীট কাটার মেশিন

## ব্যবহার (Use)

শীট কাটার জন্য ব্যবহৃত হয়। এই কাটার মেশিনে বিশেষ করে পাতলা শীট কাটা হয়।

## চালনা কৌশল (Operational procedure)

প্রথমে শীট মেপে স্কেলের মাধ্যমে দাগ দিতে হবে। মেশিনের কাটিং ব্লড এবং বেইজ সব সময় ফাঁকা অবস্থায় থাকে। শীটকে ঐ ফাঁকা স্থানে স্থাপন করতে হবে। শীটকে মার্কিং করতে হবে। শীটের মার্কিং করা স্থান কাটিং বারের সোজা বরাবর স্থাপন করতে হবে। এরপর পাদানিতে একবার চাপ দিলে শীট কেটে যাবে। পায়ের চাপ ছেড়ে দিলে কাটার স্বয়ংক্রিয়ভাবে স্প্রিংয়ের সাহায্যে উপরে উঠে আসে। এই পদ্ধতিতে বার বার শীট কাটা যাবে। শীট কাটার মেশিনের মধ্যে পাচালিত শীট কাটার মেশিনে বেশি শক্তি প্রয়োজন বিধায় কাজ করা কষ্টসাধ্য (চিত্র ৩)।



চিত্র ৩ পা-চালিত শীট কাটার মেশিনের প্রধান অংশ (Main parts of pedal operated sheet cutter)

## নিরাপত্তা ও সতর্কতা (Safety and precaution)

- হাতে গ্লোভস পরে মেশিন চালাতে হবে
- নিরাপত্তা জুতো ও চশমা পরে কাজ করতে হবে
- সমস্ত চলমান যন্ত্রাংশে লুব্রিক্যান্ট দিতে হবে
- কাটার বারের তীক্ষ্ণতা (sharpness) হাত দিয়ে অসতর্কভাবে দেখলে হাত কেটে যাবে
- শীট মেটাল কাটারে প্রবেশ করানোর সময় যেন হাতও চলে না যায়
- কাটার চলার সময় যেন কাটারের ভিতরে হাত না যায়
- কাটার বারকে জবের মার্কিং করা স্থান বরাবর সেট করার পর পাদানিতে চাপ দিতে হবে

## রাউন্ড শীট কাটিং মেশিন (Round sheet cutting machine)

এটি একটি হস্ত চালিত শীট কাটার মেশিন। উপরে ও নিচে দু'টো কাটার আছে। উপরের কাটার বারকে উপরে ও নিচে উঠানো ও নামানো যায়। পাতলা শীটকে মেশিনে বেঁধে কাটার বারের সাহায্যে চাপ দিয়ে বিভিন্ন ব্যাসে গোল করে কাটা হয় (চিত্র ১)।



চিত্র ১ রাউন্ড শীট কাটিং মেশিন

### প্রধান অংশ (Main parts) (চিত্র ২)

- হাতল (Handle)
- কাটার রোলার (Cutter roller)
- এডজাস্টেবল স্ক্রু (Adjustable screw)
- রেইল (Rail)



চিত্র ২ রাউন্ড শীট কাটিং মেশিনের প্রধান অংশ

### ব্যবহার (Use)

শীটকে বিভিন্ন ব্যাসে গোল করে কাটা হয়।

## চালনা কৌশল (Operational procedure)

কাটার বারে ধার আছে কিনা লক্ষ করতে হবে। ঘূর্ণায়মান যন্ত্রাংশে তেল দিতে হবে। জবের কেন্দ্র নির্বাচন করতে হবে। সেন্টার পাঞ্চ দ্বারা মার্ক করতে হবে। মার্ক করা স্থানকে কেন্দ্র করে ডিভাইডার দিয়ে মেশিনের হোল্ডিং ডিভাইসের সমান বৃত্ত আঁকতে হবে। আবার মার্ক করা স্থানকে কেন্দ্র করে ডিভাইডার দিয়ে কাজক্ষিত বৃত্ত আঁকতে হবে। জবকে হোল্ডিং ডিভাইসের মাঝে স্থাপন করতে হবে। ভাইসের এডজাস্টেবল স্ক্রু টিল দিয়ে জবকে কাটার বারের সল্লিকটে আনতে হবে যেন বৃত্তের পরিধি কাটার বারের মাঝে অবস্থান করে। এডজাস্টেবল স্ক্রু টাইট দিতে হবে। উপরের কাটার বারকে এডজাস্টেবল স্ক্রুর সাহায্যে নিচে নামিয়ে জবকে চাপ দিতে হবে। হাতলকে আশ্বে আশ্বে ঘুরাতে হবে এবং শীট গোলাকার করে কাটতে হবে। এডজাস্টেবল স্ক্রু টিল দিয়ে জবকে বের করে আনতে হবে। একই প্রক্রিয়ায় শীটকে বিভিন্ন ব্যাসে গোলাকার করে কাটা যায়। কাজ শেষে মেশিন পরিষ্কার করে রাখতে হবে (চিত্র ৩)।



চিত্র ৩ রাউন্ড শীট কাটিং মেশিন চালনা

## নিরাপত্তা ও সতর্কতা (Safety and precaution)

- হাতে গ্লোভস পরে মেশিন চালাতে হবে
- সমস্ত চলমান যন্ত্রাংশে লুব্রিক্যান্ট দিতে হবে
- নিরাপত্তা জুতো ও চশমা পরে কাজ করতে হবে
- কাটার বারের তীক্ষ্ণতা হাত দিয়ে অসতর্কভাবে দেখলে হাত কেটে যাবে
- কাটার পর জবের পরিধিতে ধার থাকে। খালি হাতে কাটার স্থান ধরা যাবে না
- ভিতরে প্রবেশ করার সময় যেন হাতও চলে না যায়
- জবকে মার্কিং করা স্থানে সেট করার পর হাত দিয়ে হাতল ঘুরাতে হবে

## শীট রোলিং মেশিন (Sheet rolling machine)

এটি একটি হস্ত চালিত শীট রোলিং মেশিন। এই মেশিন দিয়ে শীট বা রডকে গোলাকার করা যায়। কাজের ধরন বুঝে বাঁকা করা হয়। বিভিন্ন পুরুত্বের শীটকে রোলারে সেট করে হাতল দিয়ে রোলার ঘুরিয়ে গোল করা হয় (চিত্র ১)।



চিত্র ১ শীট রোলিং মেশিন (Sheet rolling machine)

### প্রধান অংশ (Main parts) (চিত্র ২)

- ফ্রেম (Frame)
- হাতল (Handle)
- উপরের রোলার (Upper roller)
- নিচের রোলার (Lower roller)
- পাশের রোলার (Side roller)
- উপরের রোলারের প্লানেটারি গিয়ার বক্স (Upper roller planetary gear box)
- নিচের রোলারের প্লানেটারি গিয়ার বক্স (Lower roller planetary gear box)
- ভলিয়াম কন ডিভাইস (Volume cone device)
- উপরের রোলারের টিল্ট সিলিন্ডার (Lower roller tilt cylinder)
- হুড (Hood)



চিত্র ২ শীট রোলিং মেশিনের প্রধান অংশ (Main parts of sheet rolling machine)

## ব্যবহার (Use)

শীটকে বিভিন্ন ব্যাসে (diameter) গোল করা হয়।

## চালনা কৌশল (Operational procedure)

মেশিনটি প্রায় পাঁচ ফিট লম্বা এবং এতে তিনটি রোলার আছে। নিচের রোলারটি একবারে স্থির থাকে। নিচের রোলারের কাজ হলো শীট ও ফ্লটবার রোল হয়ে গেলে এক পাশে একটি লম্বা বোল্ট আছে সেটিকে ঢিলা (loose) দিয়ে রোলার থেকে রোল করা জিনিসটি বের করা যায়। উপরের রোলারের কাজ হলো, দু'পাশে যে দু'টি বোল্ট আছে সেগুলো ঘুরিয়ে রোলারটি উপর নিচ করা যায় যাতে করে জবের পুরুত্ব বুঝে রোলারটি সেট করা সম্ভব হয়। এ দুটি রোলার এর সামনে আর একটি রোলার আছে যার দু'পাশে দু'টি লম্বা এলেনকি আছে। তারপর ওই দু'টি রোলার এক সঙ্গে একটু একটু করে ঘুরাতে হবে যাতে রোল করা যায়। ঘুরানোর জন্য পাশে একটি গিয়ার বক্স আছে তার সাথে একটি গোলাকার রডের রোলার চাকা আছে, ওই চাকাটি ঘুরালে তিনটি রোলারের মাধ্যমে রোল করা সম্ভব হবে। রোলারের দু'পাশে গিয়ার সিস্টেম আছে। ডান পাশে স্টিয়ারিং হুইল ঘুরিয়ে শীট বাঁকা বা রাউন্ড করা যায়। যে কোন দিকে শীট বাঁকা বা রাউন্ড করা যায়। এক দিকে শীট বা রড প্রবেশ করলে তার বিপরীত দিকে শীট বের হবে। বার বার এমন করতে হবে। দুটি রোলারের চাপে শীটকে ডেলিভারি দেয়া হয়। একবারে  $360^\circ$  কোণে বাঁকা করা যায় না (চিত্র ৩)।



চিত্র ৩ শীট রোলিং মেশিন চালনা (Operation of sheet rolling machine)

#### নিরাপত্তা ও সতর্কতা (Safety and precaution)

- হাতে গ্লোভস পরে মেশিন চালাতে হবে
- নিরাপত্তা জুতো ও চশমা পরে কাজ করতে হবে
- সমস্ত চলমান যন্ত্রাংশে লুব্রিক্যান্ট দিতে হবে
- রোলারকে পরিষ্কার রাখতে হবে
- মেটাল রোলারে প্রবেশ করার সময় হাতও যেন চলে না যায়
- রোলার চলার সময় যেন রোলারের ভিতরে হাত না যায়
- চলমান ওয়ার্কপিচ ও মেশিনের স্থির অংশের মাঝে যেন হাত না যায়

## শীট বেন্ডিং মেশিন (Sheet bending machine)

এটি একটি হস্তচালিত শীট বেন্ডিং মেশিন। এই মেশিন দিয়ে শীটকে বিভিন্ন কোণে বাঁকা করা হয় (চিত্র ১)।



চিত্র ১ শীট বেন্ডিং মেশিন (Sheet bending machine)

### প্রধান অংশ (Main parts) (চিত্র ২)

- মেইন ফ্রেম (Main frame)
- ফোল্ডিং বিম (Folding beam)
- ফোল্ডিং বিম হ্যান্ডেল (Folding beam handle)
- রেডিয়াস এডজাস্টিং স্ক্রু (Radius adjusting screw)
- বিম অপারেটিং ক্যাম (Beam operating cam)
- ক্ল্যাম্পিং বিম (Clamping beam)
- ফোল্ডিং ব্লেড (Folding blade)
- ফ্লাট বেড (Flat bed)



চিত্র ২ শীট বেন্ডিং মেশিনের প্রধান অংশ (Main parts of sheet bending machine)

## ব্যবহার (Use)

শীটকে বিভিন্ন কোণে বাঁকা এবং ভাঁজ করা যায়

## চালনা কৌশল (Operational procedure)

শীটকে যে বরাবর কাটতে হবে সেটা মার্কিং করতে হবে। বেন্ডিং মেশিনের দু'পাশে দু'টি করে হ্যান্ডেল আছে। একটি হ্যান্ডেলে চাপ দিলে শীটটি মেশিনের ভিতরে মার্ক করা স্থানে আটকে যায়। অন্য হ্যান্ডেলে চাপ দিলে শীটটি বাঁকা হয়ে যাবে। যে কোনো ডিগ্রিতে শীটটি বাঁকা/ভাঁজ করা সম্ভব। কাজ শেষ হলে মেশিন পরিষ্কার করে রাখতে হবে (চিত্র ৩)।



চিত্র ৩ শীট বেন্ডিং মেশিন চালনা (Operation of sheet bending machine)

## নিরাপত্তা ও সতর্কতা (Safety and precaution)

- হাতে গ্লোভস পরে মেশিন চালাতে হবে
- সমস্ত চলমান যন্ত্রাংশে লুব্রিক্যান্ট দিতে হবে
- জব কাটারের ভিতরে প্রবেশ করার সময় যেন হাতও চলে না যায়
- বাঁকা করার সময় একই ভাবে লক্ষ রাখতে হবে যেন মেটালের সাথে হাতও চলে না যায়
- মেটাল দাগ মতো সেট করার পর হাত দিয়ে লিভারে চাপ দিতে হবে

## সুয়েজিং মেশিন (Swaging machine)

এই মেশিন ব্যবহার করে সহজে একজোড়া রোলারের সাহায্যে শীট মেটালকে বিভিন্ন আকৃতি দেয়া হয়, যেমন, শক্তি বৃদ্ধি, সৌন্দর্য্য বৃদ্ধি, শীটের কর্ণারের ধার রোধ করার জন্য ভাঁজ করা এবং শীটের মাঝ বরাবর কোনো আকৃতি দেয়া ইত্যাদি। বিভিন্ন আকৃতির রোলারের সাহায্যে শীট মেটালে বিভিন্ন আকৃতি দেয়া যায় (চিত্র ১)।



চিত্র ১ সুয়েজিং মেশিন (Swaging machine)

### প্রধান অংশ (Main parts) (চিত্র ২)

- বেজ ফ্রেম (Base frame)
- বডি (Body)
- হ্যান্ডেল (Handle)
- এডজাস্টিং স্ক্রু (Adjusting screw)
- আপার রোলার (Upper roller)
- আপার শ্যাফট (Upper shaft)
- নিচের রোলার (Lower roller)
- নিচের শ্যাফট (Lower shaft)

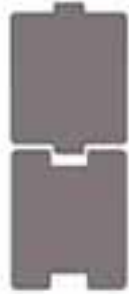


চিত্র ২ সুয়েজিং মেশিনের প্রধান অংশ (Main parts of swaging machine)

রোলারের ধরন (Types of roller)



রাউন্ড রোল  
(Round roll)



স্কয়ার রোল  
(Square roll)



স্টেপ রোল  
(Step roll)



জগল রোল  
(Joggle roll)



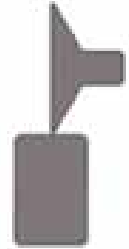
ট্যাঙ্ক রোল  
(Tank roll)



ডিগ্রি রোল  
(Degree roll)



ভি রোল  
(V roll)



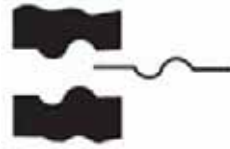
টিপিং রোল  
(Tipping roll)



টার্নিং রোল  
(Turning roll)



ওয়ারিং রোল  
(Wiring roll)



ওগি রোল  
(Ogee roll)



বারিং রোল  
(Burring roll)

চিত্র ৩ বিভিন্ন ধরনের রোল (Types of roll)

## ব্যবহার (Use)

- শীট মেটালকে ফোল্ডিং এবং বেডিং করা
- শীট মেটালে রিজ (ridge) তৈরি করা
- বিভিন্ন আকৃতির রোলার মাধ্যমে শীট মেটালে বিভিন্ন আকৃতি দেয়ার কাজে ব্যবহার করা হয়।
- শক্তি বৃদ্ধির জন্য শীটের কর্ণার ভাঁজ (folding) করা

## চালনা কৌশল (Operational procedure)

হাত দিয়ে হ্যান্ডেল ঘুরিয়ে দেখতে হবে কোথাও বাধাপ্রাপ্ত হচ্ছে কি না। কাজিত রোলার নির্বাচন করতে হবে। উপরের এবং নিচের কলারের নাট এবং স্ক্রু টিল দিয়ে কাজিত রোলারদ্বয়কে দুটি শ্যাফটে শক্ত করে বাঁধতে হবে। শীটে মার্কিং করতে হবে। মার্কিং করা শীটকে দুটি রোলারের মাঝে বসাতে হবে। এডজাস্টেবল স্ক্রু দিয়ে উপরের রোলারকে মার্কিং করা স্থানে স্পর্শ করতে হবে। এডজাস্টেবল স্ক্রুর মাধ্যমে গভীরতা ঠিক করতে হবে। আস্তে আস্তে হ্যান্ডেল ঘুরাতে হবে। কাজ শেষ হলে এডজাস্টেবল স্ক্রু বিপরীত দিকে ঘুরিয়ে দুই রোলারের মধ্যবর্তী স্থান ফাঁকা করতে হবে। রোলার দু'টি খুলে পরিষ্কার করে সংরক্ষণ করতে হবে (চিত্র ৪)।



চিত্র ৪ সুয়েজিং মেশিন চালনা (Operation of swaging machine)

## নিরাপত্তা ও সতর্কতা (Safety and precaution)

- হ্যান্ড গ্লোভস পরে কাজ করতে হবে
- নিয়মাবলি সঠিকভাবে জেনে মেশিন চালাতে হবে
- ঘূর্ণায়মান রোলারের নিকট ঢিলেঢালা জামা পরে যাওয়া যাবে না
- ঘূর্ণায়মান রোলারের নিকট থেকে হাতকে দূরে রাখতে হবে
- প্রশিক্ষিত জনবল দ্বারা মেশিন চালাতে হবে
- খালি হাতে শীটের কর্ণার ধরা যাবে না
- রোলকে চলমান অবস্থায় পরিষ্কার করা যাবে না

## হ্যান্ড ড্রিলিং মেশিন (Hand drilling machine)

এটি একটি বিদ্যুৎ চালিত হালকা এবং দেখতে ছোট আকৃতির (২২০ ভোল্ট) ড্রিল মেশিন। কাজের সুবিধার্থে সহজে বহন করা যায় (চিত্র ১)।



চিত্র ১ হ্যান্ড ড্রিলিং মেশিন (Hand drilling machine)

### প্রধান অংশ (Main parts) (চিত্র ২)

- ড্রিল বিট (Drill bit)
- চাক (Chuck)
- টর্ক সিলেকশন রিং (Torque selection ring)
- সুইচ অন/অফ (On/off switch)
- গ্রিপ (Grip)
- পাওয়ার ক্যাবল (Power cable)



চিত্র ২ হ্যান্ড ড্রিলিং মেশিনের প্রধান অংশ (Main parts of hand drilling machine)

# হ্যান্ড ড্রিলিং মেশিন

## ব্যবহার (Use)

এই মেশিন দিয়ে কোনো ধাতব পদার্থ বা জবকে প্রয়োজন অনুযায়ী ছোট এবং বড় ছিদ্র করা যায় অর্থাৎ এক থেকে ১২ মিমি পর্যন্ত ড্রিল বিট দ্বারা ছিদ্র করা যায়। ব্যবহারে সুবিধা থাকায় মেশিনটি বেশ জনপ্রিয়।

## চালনা কৌশল (Operational procedure)

প্রথমে দেখতে হবে ড্রিলের চাক ঠিক আছে কিনা। তারপর চাবি দিয়ে চাক ঢিলা করতে হবে। চাকে ড্রিল বিট বসিয়ে চাবি দিয়ে ডান দিকে ঘুরিয়ে টাইট দিতে হবে। সেন্টার পাঞ্চ দ্বারা মার্ক করে জবকে ভাইসে বাঁধতে হবে। ড্রিল মেশিনে বৈদ্যুতিক সংযোগ দিতে হবে। মার্ক করা স্থানে ড্রিল বিট ঠেকিয়ে সুইচে চাপ দিতে হবে। জবের উপর আস্তে আস্তে চাপ দিতে হবে এবং মেটাল কাটতে থাকবে। ড্রিল মেশিন চালানোর সময় কাটিং ওয়েলও দিতে হবে, না হলে বিট গরম হয়ে ভেঙ্গে যেতে পারে। এভাবে একটি কাজ সম্পন্ন হবে (চিত্র ৩)।



চিত্র ৩ হ্যান্ড ড্রিলিং মেশিন চালনা (Operation of hand drilling machine)

## নিরাপত্তা ও সতর্কতা (Safety and precaution)

- হ্যান্ড গ্লোভস ও চশমা ব্যবহার করতে হবে
- পাঞ্চ সোজা ড্রিল বিট বসাতে হবে
- ড্রিল করার সময় বেশি জোরে চাপ দিলে বিট ভেঙ্গে যেতে পারে
- ড্রিল বিট ভেঙ্গে গেলে নতুন বিট ব্যবহার করতে হবে
- ড্রিল মেশিনের কার্বন নষ্ট হলে নতুন কার্বন লাগাতে হবে
- সোজাসুজি ড্রিল চালাতে হবে
- চিপসকে খালি হাত দিয়ে সরানো যাবে না

## পেডেস্টাল/কলাম ড্রিলিং মেশিন (Pedestal/column drilling machine)

এটি একটি হালকা মেশিন। মেশিনটি নিজস্ব পিলারের উপর একত্রে বসানো থাকে এবং ফ্লোরের সহিত নাট ও বোল্ট দ্বারা আটকানো থাকে। কলামকে জবের উচ্চতা অনুযায়ী উঠানামা করা যায়। টেবিল নিজের অক্ষ বরাবর ঘুরতে পারে। ফলে জবের সেন্টার পয়েন্ট পাওয়া সহজ হয়। একে সেনসিটিভ ড্রিলিং মেশিন বলে। এর স্পিন্ডল ভারসাম্যপূর্ণ এবং এটি দিয়ে ১৬ মিমি পর্যন্ত ছিদ্র করা যায় (চিত্র ১)।



চিত্র ১ পেডেস্টাল/কলাম ড্রিলিং মেশিন (Pedestal/column drilling machine)

### মেশিনের প্রধান অংশ (Machine Parts)

**মটর (Motor):** বৈদ্যুতিক মটর স্টেপ (step) পুলিতে শক্তি সরবরাহ করে

**বেইজ (Base):** নিচের অংশকে বেইজ বলে

**ফিড হ্যান্ডল (Feed handle):** রেক এবং পিনিয়ন মেকানিজমের মাধ্যমে ড্রিলের ফিড দেয়া হয়

**কলাম (Column):** সিলিন্ডার আকৃতির এবং এর সাথে অন্যান্য অংশ বাঁধা (mount) থাকে

**বেল্ট গার্ড (Belt guard):** দুর্ঘটনা এড়ানোর জন্য বেল্ট এবং পুলিকে ঢেকে রাখা হয়

**চাক (Chuck):** চাকে ড্রিল বিট বাঁধা হয়। ৬.৫ মিমি এর ড্রিল বিট এই চাকে বাঁধা যায়



চিত্র ১ পেডেস্টাল/কলাম ড্রিলিং মেশিনের প্রধান অংশ (Main parts of pedestal/column drilling machine)

## ব্যবহার (Use)

এটি ওয়ার্কশপে বহুল ব্যবহৃত ড্রিলিং মেশিন। ভাইসে জব বেঁধে ছোট থেকে বড় আকারের ছিদ্র বা গর্ত করার জন্য ব্যবহৃত হয়। হাতের চাপে ফিড দেয়া হয়।

## চালনা কৌশল (Operational procedure)

প্রথমে দেখতে হবে ড্রিলের চাক ঠিক আছে কিনা। সার্কিট ব্রেকার অন করতে হবে। চাকে ছিদ্রের মাপ অনুযায়ী ড্রিল বিট সেট করতে হবে। জবকে সেন্টার পাঞ্চ দ্বারা মার্ক করে মেশিন ভাইসে ভালোভাবে আটকাতে হবে। মেশিনের সুইচ অন করতে হবে। মার্ক করা স্থানে ড্রিল বিট স্পর্শ করতে হবে। কলামকে জবের উচ্চতা অনুযায়ী উঠিয়ে নামিয়ে সেট করতে হবে। স্পিন্ডলের অক্ষ এবং জবের মার্ক করা স্থান একই রেখায় থাকতে হবে। টেবিলকে ঘুরিয়ে জবের সেন্টার পয়েন্ট ও ড্রিল বিটের পয়েন্ট এক জায়গায় আনতে হবে। আন্তে আন্তে ড্রিল বিটকে মার্ক করা স্থানে চাপ দিতে হবে। বড় ছিদ্র করতে হলে প্রথমে ছোট আকারের বিট দিয়ে ছিদ্র করার পর বড় আকারের বিট দিয়ে নির্দিষ্ট মাপের ছিদ্র করতে হবে। কাজ শেষে মেশিনের সুইচ অফ করতে হবে (চিত্র ২)।



চিত্র ২ পেডেস্টাল/কলাম ড্রিলিং মেশিন চালনা (Operation of pedestal/column drilling machine)

### নিরাপত্তা ও সতর্কতা (Safety and precaution)

- হ্যান্ড গ্লোভস ও নিরাপত্তা জুতো পরিধান করতে হবে
- চশমা ব্যবহার করতে হবে
- চালানোর পূর্বে চাক কী এবং হ্যান্ড টুলস সরিয়ে রাখতে হবে
- ড্রিল করার পূর্বে ড্রিল বিট সঠিক দিকে ঘুরছে কি না দেখতে হবে
- জবকে শক্ত করে বাঁধতে হবে যেন ড্রিল করার সময় সরে না যায়
- ড্রিল করার সময় বেশি জোরে চাপ দেয়া যাবে না
- হাতে চিপ্‌স (chips) পরিষ্কার করা যাবে না। ব্রাশ দিয়ে চিপ্‌স পরিষ্কার করতে হবে
- ড্রিল বিটকে ছিদ্রের কেন্দ্র বারাবর রাখতে হবে অন্যথায় অসম আকারের ছিদ্র হবে
- বৈদ্যুতিক তারকে ঘূর্ণায়মান ড্রিল বিটের সংস্পর্শ থেকে দূরে রাখতে হবে
- ড্রিল বিট ভেঙ্গে গেলে নতুন বিট ব্যবহার করতে হবে
- কার্বন নষ্ট হলে নতুন কার্বন লাগাতে হবে
- ড্রিল মেশিন চালানোর সময় কাটিং ওয়েল দিতে হবে

## রেডিয়াল ড্রিলিং মেশিন (Radial drilling)

এটি একটি হেভি ডিউটি মেশিন। এ মেশিনে ভারী ও বড় জবকে স্থির রেখে ড্রিল হেডকে আর্মের সাহায্যে ঘুরিয়ে ওয়াকপিচের বিভিন্ন স্থানে ড্রিল করা যায়। আর্ম কলামকে কেন্দ্র করে উপরে, নিচে, ডানে ও বামে ঘুরতে পারে। গতি নির্বাচন লিভার দ্বারা স্পিন্ডলকে বিভিন্ন গতিতে ঘুরানো যায়। স্বয়ংক্রিয় ফিড দেয়া যায় (চিত্র ১)।



চিত্র ১ রেডিয়াল ড্রিলিং মেশিন (Radial drilling machine)

### মেশিনের প্রধান অংশ (Machine Parts) (চিত্র ২)

**বেইজ (Base):** এটি সম্পূর্ণ মেশিনের ভারকে সাপোর্ট দেয়। এখানে কাটিং ফ্লুইড থাকে এবং এর উপর বক্স টেবিল থাকে

**গিয়ার বক্স (Gear box):** এটি রেডিয়াল ড্রিলের মূল অংশ। এখানে স্পিড সুইচ, অটো সুইচ, স্পিন্ডল ইত্যাদি থাকে

**রেডিয়াল আর্ম (Radial arm):** এটি গিয়ার বক্সকে সাপোর্ট দেয় এবং কলামের সাথে সংযুক্ত

**কলাম (Column):** এটি গিয়ার বক্স এবং আর্মকে সাপোর্ট দেয় এবং বেইজের সাথে সংযুক্ত

**টপ কভার (Top cover):** এখানে মটর থাকে। মটর গিয়ার বক্সকে চালনা করে এবং আর্মকে উঠানো নামানোর কাজ করে

**বক্স টেবিল (Box table):** এখানে ক্লাম্পের সাথে ওয়াকপিচকে বেঁধে কাজ করা হয়

**স্পিন্ডল (Spindle):** এখানে ড্রিল বিটকে আটকানো হয়



চিত্র ২ রেডিয়াল ড্রিলিং মেশিনের প্রধান অংশ (Main parts of radial drilling machine)

### ব্যবহার (Use)

ভারী ও বড় কোনো জবের একাধিক স্থানে বিভিন্ন আকারের ছিদ্র বা গর্ত করার জন্য ব্যবহার করা হয়। এই মেশিনে বিভিন্ন ধরনের ড্রিলিং টুলস ব্যবহার করা যায়।

### চালনা কৌশল (Operational procedure)

মেশিনের প্রধান অংশ হলো আর্ম ক্লাম্প, টেবিল, রেডিয়াল আর্ম এবং সুইচ। এর আর্ম অনেক লম্বা বিধায় যে কোনো স্থানে কর্মীর ইচ্ছা অনুযায়ী সেট করা যায়। বড় জবকে সহজে ঘুরিয়ে বসানো যায়। অল্প শ্রমে অনেকগুলো কাজ সহজে করা যায়। প্রথমে দেখতে হবে সুইচ, আর্ম ক্লাম্প, টেবিল, রেডিয়াল আর্ম এবং ড্রিলের চাক ঠিক আছে কিনা। ড্রিল চাকে ছিদ্রের মাপ অনুযায়ী কাঙ্ক্ষিত ড্রিল বিট সেট করতে হবে। জবের যেখানে ছিদ্র করতে হবে সেখানে সেন্টার পাঞ্চ দ্বারা মার্ক করে টেবিলে ভালোভাবে আটকাতে হবে। সার্কিট ব্রেকার অন করে মেশিনের সুইচ অন করতে হবে। রেডিয়াল আর্ম ও ড্রিল সরিয়ে যেখানে ড্রিল করার কথা সেখানে ড্রিল বিট স্পর্শ করতে হবে। স্পিন্ডলের অক্ষ এবং জবের মার্ক করা স্থান একই রেখায় থাকতে হবে। হাতের চাপ অথবা স্বয়ংক্রিয় ফিড দেয়া যায়। সেন্টার অনুযায়ী ছিদ্র করতে হবে। কাজ শেষে মেশিনের সুইচ বন্ধ করতে হবে (চিত্র ৩)।



চিত্র ৩ রেডিয়াল ড্রিলিং মেশিন চালনা (Operation of radial drilling)

## নিরাপত্তা ও সতর্কতা (Safety and precaution)

- অভিজ্ঞ এবং দক্ষ অপারেটর দিয়ে মেশিন চালাতে হবে
- জরুরি অন/অফ সুইচের অবস্থান জানতে হবে
- মেশিন চালানোর আগে নির্দেশিকা ভালোভাবে পড়তে হবে এবং নির্দেশিকাটি সব সময় কাছে রাখতে হবে
- হেলমেট ও চশমা ব্যবহার করতে হবে
- হ্যান্ড গ্লোভস ও নিরাপত্তা জুতো পরিধান করতে হবে
- ভিজা হাত দিয়ে সুইচ ধরা যাবে না
- কোনো নিরাপত্তা গার্ড সরানো যাবে না
- যন্ত্রটি একজন অপারেটর দিয়ে চালাতে হবে
- ঘূর্ণায়মান অংশ থেকে শরীর দূরে রাখতে হবে
- জবে ড্রিল করার সময় বেশি জোরে চাপ দেয়া যাবে না
- গিয়ার বক্স, আর্ম এবং স্পিন্ডল নিচে নামার সময় সতর্ক থাকতে হবে
- ড্রিল বিট ভেঙ্গে গেলে নতুন বিট ব্যবহার করতে হবে
- ড্রিল মেশিন চালানোর সময় কাটিং ওয়েল দিতে হবে
- মেশিন পরিষ্কার করার সময় বিদ্যুতের লাইন বন্ধ করতে হবে
- মাঝে মাঝে হাইড্রোলিক ওয়েল এবং লুব্রিক্যান্ট পরিবর্তন করতে হবে

## হ্যান্ড গ্রাইন্ডিং মেশিন (Hand grinding machine)

এটি ওয়ার্কশপে বহুল ব্যবহৃত মেশিন। ওজনে হালকা বিধায় সহজে বহন করা যায়। বিভিন্ন ধরনের ডিস্ক পরিবর্তনের মাধ্যমে গ্রাইন্ডিং/কাটিং করা যায় (চিত্র ১)।



চিত্র ১ হ্যান্ড গ্রাইন্ডিং মেশিন (Hand grinding machine)

### প্রধান অংশ (Main parts) (চিত্র ২)

- টুল রেস্ট (Tool rest)
- সুইচ অন/অফ (Switch on/off)
- সুইচ লক (Switch lock)
- বৈদ্যুতিক তার (Electric cord)
- কর্ড স্ট্রেইন রিলিভার (Cord strain reliever)
- হাতল (Handle)
- গার্ড (Guard)
- গ্রাইন্ডিং ডিস্ক (Grinding disk)
- লকিং নাট (Locking nut)
- স্পিন্ডল (Spindle)



চিত্র ২ হ্যান্ড গ্রাইন্ডিং মেশিনের প্রধান অংশ (Main parts of hand grinding machine)

## ব্যবহার (Use)

কোন ধাতব পদার্থ কাটা বা মসৃণ করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

## চালনা কৌশল (Operational procedure)

নাট ও বোল্ট টিলা থাকলে টাইট দিতে হবে। মেশিনে বিদ্যুৎ সংযোগ দিতে হবে। সুইচ অন করার পর ডিস্ক ঘুরে কিনা দেখতে হবে। কোনো ত্রুটি থাকলে ত্রুটি মুক্ত করতে হবে। এই ডিস্ক দিয়ে ধাতব পদার্থ কাটা ও ফিনিশিং দেয়া যায়। কাজের ধরন অনুযায়ী বিভিন্ন ধরনের ডিস্ক ব্যবহার করা যায়। মেটাল কাটতে হলে কাটিং ডিস্ক সংযোজন করে শক্ত করে টাইট দিতে হবে যেন ঘূর্ণনে খুলে না যায়। ডিস্ক বৃত্তের পয়েন্টে টাইট দিতে হবে। টাইট দেওয়ার পর দেখতে হবে ডিস্কটি ঘুরছে কিনা বা টিলা আছে কিনা। যেখানে কাটতে হবে সেই জায়গা মার্কিং করতে হবে। जबকে ভাইসের সাথে শক্তভাবে বাঁধতে হবে। মেশিনে সুইচ দিয়ে ঘূর্ণায়মান ডিস্ককে দাগের উপর ধরতে হবে। ধাতব পদার্থের উপর ধীরে ধীরে কিছুটা চাপ দিতে হবে এবং ধাতব পদার্থ কাটতে থাকবে। মেশিনকে শক্ত করে ধরতে হবে। মেশিন ধরার সময় নিজের উপর ভারসাম্য রাখতে হবে। সতর্কতার সঙ্গে ভাইসে রেখে কাজ করতে হবে। ধাতব পদার্থ পরিমাপকৃত দাগে কাটতে হবে। মেশিন চালনাকারীকে অবশ্যই নিজের ও ওয়ার্কপিচের প্রতি সতর্কতা অবলম্বন করবে। কাটা শেষ হলে মেশিনের সুইচ বন্ধ করতে হবে। এই মেশিন দিয়ে গ্রাইন্ডিং করতে হলে গ্রাইন্ডিং ডিস্ক ব্যবহার করতে হবে (চিত্র ৩)।



চিত্র ৩ হ্যান্ড গ্রাইন্ডিং মেশিন চালনা (Hand grinding machine operation)

## নিরাপত্তা ও সতর্কতা (Safety and precaution)

- নিরাপত্তা চশমা পরতে হবে কারণ চিপ্‌স উড়ে এসে চোখে লাগতে পারে
- বেশি শব্দ হলে কানে প্লাগ দিতে হবে
- লম্বা চুল বেঁধে কাজ করতে হবে
- মেটাল কাটার সময় প্রচণ্ড ঘর্ষণে স্পার্ক সৃষ্টি হয়। বডি প্রটেকশন কাপড় পরিধান করে কাটিং/গ্রাইন্ডিং করতে হবে
- जबके शक्त करे घूर्णयमान पाथररर उरर स्ररुश कररते हबे। घूर्णयमान चकर हत, आसुल ओ कपडुके टेने नरये बडु धरनरर दुघटना घटते पारे
- निर्दिष्ट एररसेले जबटि धरते हबे नतुवा ग्रাইन्डिंग स्थाने बेशि क्कय हओयार आशंका थकबे
- घर्षणे ओयार्कपिच गरम हते पारे। खालि हाते गरम ओयार्कपिचे हात देया याबे ना
- ग्रাইन्डिंग चकार फेस दिये ग्रাইन्ड करर याबे ना
- आसुलके घूर्णयमान चकरा थेके दूरे राखते हबे
- क्कुद्र पार्टस हात दिये ना धरे होल्डर दिये धरते हबे
- ओयार्कपिचेर उरर बेशि जेरे चप देया याबे ना

## বেঞ্চ গ্রাইন্ডার (Bench grinder)

শক্ত টেবিল/বেঞ্চ/উঁচু ফাউন্ডেশনের উপর বসিয়ে গ্রাইন্ডিংয়ের কাজ করা হয়। মেশিনের দু'পাশে দু'ধরনের গ্রাইন্ডিং চাকা থাকে। এক পাশের গ্রাইন্ডিং চাকা দিয়ে কাটিং টুল ধার দেয়া এবং অন্য পাশের গ্রাইন্ডিং চাকা দিয়ে রাফ গ্রাইন্ডিং এর কাজ করা হয় (চিত্র ১)।



চিত্র ১ বেঞ্চ গ্রাইন্ডার (Bench grinder)

### মেশিনের প্রধান অংশ (Main parts) (চিত্র ২)

- বডি (Body)
- গ্রাইন্ডিং চাক (Grinding chuck)
- টুল রেস্ট (Tool rest)
- গার্ড (Guard)



চিত্র ২ বেঞ্চ গ্রাইন্ডার মেশিনের প্রধান অংশ (Main parts of bench grinder)

### ব্যবহার (Use)

টুল বিট, ড্রিল বিট এবং বাটালিকে ধার দেয়া হয়। ওয়ার ব্রাশ চাকার মাধ্যমে ওয়াকপিচকে পরিষ্কার ও পলিশ করা হয়।

### চালনা কৌশল (Operational procedure)

গ্রাইন্ডিং এর পাথর ঠিকঠাক আছে কিনা ইত্যাদি দেখে ইলেকট্রিক লাইন দিতে হবে। মেশিনের সুইচ অন করার পর পাথর চাকাটি ঘুরে কিনা দেখতে হবে। পাথর চাকাটি অস্বাভাবিক শব্দ করলে লাইন/পাওয়ার অফ করে ত্রুটি মুক্ত করতে হবে। অফ করার পর আবার চালু করে দেখতে হবে ঠিক আছে কিনা। রাফ এবং স্মুথ দুই ধরনের গ্রাইন্ডার থাকে। কাজের ফিনিশিংয়ের উপর ভিত্তি করে গ্রাইন্ডিং পাথর নির্বাচন করতে হবে। নির্দিষ্ট গ্রাইন্ডারে জবটি পাথরের নিকট সঠিকভাবে ধরতে হবে। পাথরটি ঘুরন্ত অবস্থায় কাজটি সম্পাদন হতে থাকবে। খুবই সতর্কতার সাথে কাজ করতে হবে। জব যদি ছুটে যায় তাহলে বড় ধরনের দুর্ঘটনার আশংকা থাকে (চিত্র ৩)।



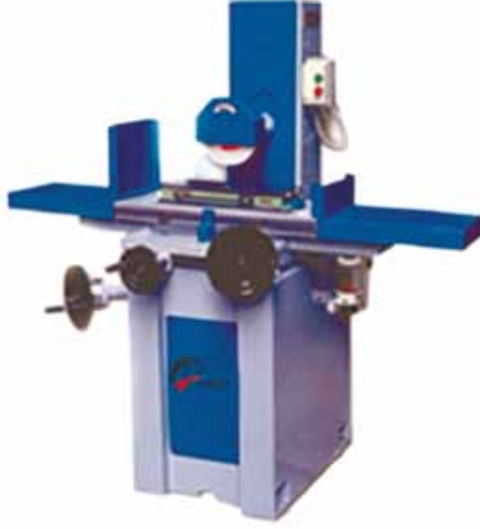
চিত্র ৩ বেঞ্চ গ্রাইন্ডার মেশিন চালনা (Operation of bench grinder machine)

### নিরাপত্তা ও সতর্কতা (Safety and precaution)

- জবকে শক্ত করে ঘূর্ণায়মান পাথরের উপর স্পর্শ করতে হবে
- নির্দিষ্ট এ্যাসেলে জবটি ধরতে হবে নতুবা গ্রাইন্ডিং স্থানে বেশি ক্ষয় হওয়ার আশংকা থাকবে
- চশমাসহ বডি প্রটেকশন কাপড় পরিধান করে কাজ করতে হবে
- বারবার লোহা/ধাতব পদার্থকে পানিতে ডুবাতে হবে, কারণ হাতে তাপ লাগবে

## সারফেস গ্রাইন্ডিং মেশিন (Surface grinding machine)

টেবিলটি গ্রাইন্ডিং চাকার নিচে সামনে পিছনে চলাচল করতে পারে। স্পিন্ডল আনুভূমিক ও উল্লম্ব দুই প্রকারের হতে পারে। আনুভূমিক ধরনের স্পিন্ডল সবচেয়ে বেশি ব্যবহার করা হয়। ওয়ার্কপিচকে সামনে, পিছনে এবং কোণাকুণি বসানো যায় (চিত্র ১)।



চিত্র ১ সারফেস গ্রাইন্ডিং মেশিন (Surface grinding machine)

### মেশিনের প্রধান অংশ (Main parts) (চিত্র ২)

- বেড (Bed)
- সেডেল (Saddle)
- টেবিল (Table)
- ভার্টিক্যাল কলাম (Vertical column)
- হুইল হেড (Wheel head)
- ভার্টিক্যাল এডজাস্টমেন্ট মেকানিজম (Vertical adjustment mechanism)
- ড্রাইভিং মেকানিজম (Driving mechanism)
- ফিড মেকানিজম (Feed mechanism)



চিত্র ২ সারফেস গ্রাইন্ডিং মেশিনের প্রধান অংশ (Main parts of surface grinding machine)

### ব্যবহার (Use)

ফ্লাট সারফেসের স্পাইরাল গ্রাইন্ড মার্কস ফিনিশিং করে। মেটাল স্ট্যাম্পিং ডাই সেট, ফ্লাট শেয়ার ব্লড, ফিকচার বেজ (fixture base) অথবা যে কোনো ফ্লাট এবং প্যারালাল সারফেসকে মসৃণ করে।

### চালনা কৌশল (Operational procedure)

জবকে টেবিলে শক্ত করে বেঁধে সামনে পিছনে নিয়ে গ্রাইন্ডিং চাকার নিচে নিতে হবে। ম্যাগনেটিক চাকার সাহায্যেও জবকে বাঁধা যায়। সার্কিট ব্রেকারের সুইচ অন করতে হবে। সুইচ দিয়ে মেশিন চালু করলে গ্রাইন্ডিং পাথরটি খুব জোরে ঘুরতে থাকবে। গ্রাইন্ডিং চাকার গতি সমন্বয় করতে হবে। সারফেস গ্রাইন্ডিং হতে থাকবে। হাতে অথবা পাওয়ার দিয়ে ফিড দেয়া যায়। অটোমেটিক কুল্যান্ট সরবরাহ লাইনের মাধ্যমে ওয়ার্কপিচকে ঠাণ্ডা রাখে। কাজ শেষে প্রথমে মেশিন সুইচ এরপর সার্কিট ব্রেকারের সুইচ বন্ধ করে পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করতে হবে (চিত্র ৩)।



চিত্র ৩ সারফেস গ্রাইন্ডিং মেশিন চালনা (Operation of surface grinding machine)

## নিরাপত্তা ও সতর্কতা (Safety and precaution)

- গ্রাইন্ডিং পাথর ভাঙ্গা আছে কিনা দেখতে হবে
- চশমাসহ বডি প্রটেকশন কাপড় পরিধান করে কাজ করতে হবে
- মেশিন চলার সময় কোনো কিছু এডজাস্ট করা যাবে না
- ওয়ার্কপিচকে সরানোর আগে মেশিনের সুইচ বন্ধ করতে হবে
- বেশি গতিতে গ্রাইন্ডিং চাকা ঘুরানো যাবে না

## ফ্লাই প্রেস মেশিন (Fly press machine)

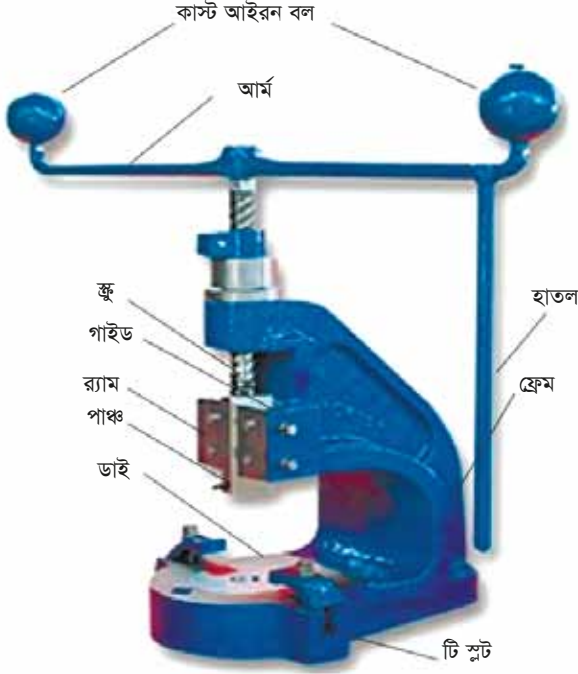
এই মেশিনের মাধ্যমে পাঞ্চ ও ডাই দিয়ে চাপ প্রয়োগের মাধ্যমে শীট মেটালকে বিভিন্ন আকৃতি দেয়া যায় এবং কোনো চিপ্‌স অপসারণ না করে কাটা যায়। আর্মের দু'পাশে দু'টো ভারী বল থাকে যা ফ্লাই হুইলের মতো কাজ করে। হাতলের সাহায্যে আর্মকে ঘুরানো হয়। আর্ম ঘূর্ণনের মাধ্যমে স্ক্রু উপরে উঠা নামা করে। এই পদ্ধতিতে দ্রুত এবং কার্যকরভাবে (most efficient) মেটালকে বিভিন্ন আকৃতি দিয়ে ফিনিশ্ড প্রডাক্ট (finished product) তৈরি করা যায়। এই মেশিন দিয়ে অল্প দূরত্বে শক্তিশালী স্ট্রোক দেয়া যায় (চিত্র ১)।



চিত্র ১ ফ্লাই প্রেস মেশিন (Fly press machine)

### প্রধান অংশ (Main parts) (চিত্র ২)

- কাস্ট আইরন বল (Cast iron ball)
- আর্ম (Arm)
- হাতল (Handle)
- ফ্রেম (Frame)
- টি স্লট (T-slot)
- ডাই (Die)
- পাঞ্চ (Punch)
- র্যাম (Ram)
- গাইড (Guide)
- স্ক্রু (Screw)
- নাট (Nut)
- এরেস্টর অথবা স্টপ কলার (Arrestor or stop collar)



চিত্র ২ ফ্লাই প্রেস মেশিনের প্রধান অংশ (Main parts of fly press machine)

## ব্যবহার (Use)

শীট মেটাল থেকে কোনো চিপস অপসারণ না করে কাটা যায় এবং বিভিন্ন আকৃতি দেয়া যায়। এ মেশিন দিয়ে শক্তি প্রয়োগ করে বস বা বিয়ারিংয়ের হাউজিং সেটিং, ফিটিং বা খোলার কাজ করা যায়। বিভিন্ন শীটের গ্রুপ বা বোতলের মুখা জাতীয় জিনিসও তৈরি করা হয়।

## চালনা কৌশল (Operational procedure)

মেশিনের যন্ত্রাংশে কোনো ত্রুটি থাকলে মুক্ত করতে হবে। ঘূর্ণায়মান অংশে তৈল দিতে হবে। জবকে প্রস্তুত করতে হবে। হাত দিয়ে ওয়ার্কপিচকে ফিক্সড ডাইয়ের উপর বসাতে হবে। হাতলকে ঘুরাতে হবে। আর্ম ঘূর্ণনের ফলে গাইডের মধ্য দিয়ে ফ্রু উপরে উঠা নামা করে। র‍্যাম নিচে নামার ফলে পাঞ্চের মাধ্যমে ডাইয়ের মাপ অনুযায়ী শীট মেটাল কেটে যাবে। এই মেশিনে সবচেয়ে বেশি দুর্ঘটনা ঘটে জব ও পাঞ্চের মধ্যে হাতের আঙ্গুল চলে যায়। এতে হাত থেকে আঙ্গুল বিচ্ছিন্ন হয়ে যায় অথবা আঙ্গুলের হাড় ভেঙ্গে যায়। ওয়ার্কপিচকে ডিফর্মড/কাটা (deformed/ cutting) হলে হাত দিয়ে সতর্কতার সঙ্গে সরাতে হবে (চিত্র ৩)।



চিত্র ৩ ফ্লাই প্রেস মেশিন চালনা (Operation of fly press machine)

#### নিরাপত্তা ও সতর্কতা (Safety and precaution)

- নিরাপত্তা গার্ড ব্যবহার করতে হবে
- সতর্কভাবে মেশিন চালাতে হবে
- জব স্থাপন করার সময় হাতকে পাঞ্চ বরাবর রাখা যাবে না
- সতর্কভাবে হাতল ঘুরাতে হবে। অন্যথায় শরীরে আঘাত লাগতে পারে
- হাতল ঘুরানোর সময় কাছে কোনো লোক রাখা যাবে না
- কাজের সময় কথাবার্তা বলা যাবে না
- অসুস্থ অবস্থায় কাজ করা যাবে না
- জব ও পাঞ্চের মধ্যে যথাসম্ভব কম দূরত্ব রাখতে হবে

## হ্যান্ড প্রেস মেশিন (Hand press machine)

হাতলে চাপ প্রয়োগের মাধ্যমে র্যাম (ram) একচুয়েট (actuate) করে। এই মেশিন দিয়ে অল্প চাপ প্রয়োগে ছিদ্রের (hole) মধ্যে পিন (pin) ও বুস (bush) সেট করা এবং পাতলা শীট বাঁকা করা যায়। কম চাপ প্রয়োগে কাজ করা হয় বিধায় মহিলা শ্রমিকরা সহজে কাজ করতে পারে (চিত্র ১)।



চিত্র ১ হ্যান্ড প্রেস মেশিন (Hand press machine)

### প্রধান অংশ (Main parts) (চিত্র ২)

- হাতল (Handle)
- র্যাম (Ram)
- বেইজ (Base)
- এডজাস্টেবল মেকানিক্যাল স্টপ (Adjustable mechanical stop)
- সেফটি স্টপ কলার (Safety stop collar)



চিত্র ২ হ্যান্ড প্রেস মেশিনের প্রধান অংশ (Main parts of hand press machine)

## ব্যবহার (Use)

এ মেশিন দিয়ে বিয়ারিং, বুশ ফিটিং এবং শ্যাফট জাতীয় জিনিসের চাবির ঘাট কাটা হয়।

## চালনা কৌশল (Operational procedure)

মেশিনে চলমান অংশে তেল দিতে হবে। কোথাও কোনো ত্রুটি থাকলে ত্রুটি মুক্ত করতে হবে। जबকে বেইজের উপর স্থাপন করতে হবে। বুশ/পিনকে জবের ছিদ্র বরাবর স্থাপন করতে হবে। আর্মকে আস্তে আস্তে নামিয়ে ওয়ার্কপিচের কাছাকাছি এনে এডজাস্ট করতে হবে। এডজাস্টেবল মেকানিক্যাল স্টপের মাধ্যমে র্যামের একচুয়েশন (actuation) সমন্বয় করতে হবে। হাতলকে নিচের দিকে চাপ দিলে র্যাম বুশ/পিনের উপর চাপ প্রয়োগ করবে এবং ছিদ্র দিয়ে বুশ/পিন প্রবেশ করবে। जबে বেশি শক্তি প্রয়োগ করা যাবে না। এরপর হাতল ছেড়ে দিতে হবে এবং जबকে বেইজ থেকে সরাতে হবে। কাজ শেষে সমস্ত টুলকে নিরাপদ জায়গায় সংরক্ষণ করতে হবে। মেশিন পরিষ্কার করতে হবে (চিত্র ৩)।



চিত্র ৩ হ্যান্ড প্রেস মেশিন চালনা (Operation of hand press machine)

### নিরাপত্তা ও সতর্কতা (Safety and precaution)

- দক্ষ অপারেটর দ্বারা মেশিন চালাতে হবে
- পায়ের উপর কোনো মেটাল পড়ে আহত হওয়ার আশংকা থাকে। নিরাপত্তা জুতো পরিধান করে কাজ করতে হবে
- চোখে নিরাপত্তা চশমা পড়ে কাজ করতে হবে
- এপ্রোন পরতে হবে
- জবকে এলাইন করে শক্ত করে বাঁধতে হবে যেন সব জায়গায় সমান চাপ পড়ে
- ওয়ার্কপিচের উপর অনেক চাপ পড়ে। চাপে ওয়ার্কপিচ ছিটকে দুর্ঘটনা ঘটতে পারে
- চাপ দেয়ার সময় টেবিল প্লেট যেন নিরাপদে জবকে ধরে রাখতে পারে
- ওয়ার্ক এরিয়া থেকে দুই হাত ও শরীরকে দূরে রাখতে হবে
- চাপ প্রয়োগ করার সময় জবের উপর যেন হাত না যায়
- খালি হাতে ওয়ার্কপিচ ধরা যাবে না
- পিস্টন এবং ওয়ার্কপিচের মাঝে যেন হাত না যায়

## হাইড্রোলিক প্রেস মেশিন (Hydraulic press machine)

এই মেশিনে হ্যাভেল দ্বারা পাম্প করে হাইড্রোলিক প্রেসার সৃষ্টি করা হয়। হাইড্রোলিক প্রেসারে প্লাঞ্জারটি নিচের দিকে নেমে জবের উপর চাপ প্রয়োগ করে বিভিন্ন কাজ করা হয় (চিত্র ১)।



চিত্র ১ হাইড্রোলিক প্রেস মেশিন (Hydraulic press machine)

### প্রধান অংশ (Main parts) (চিত্র ২)

- বেইজ (Base)
- ফ্রেম (Frame)
- হাতল (Handle)
- এডজাস্টেবল হাইট (Adjustable height)
- প্রেসার গেজ (Pressure gauge)
- ওয়ার্ক টেবিল (Work table)
- ওয়ার্ক টেবিল বিম (Beam of work table)
- পিস্টন রড (Piston rod)

# হাইড্রোলিক প্রেস মেশিন



চিত্র ২ হাইড্রোলিক প্রেস মেশিনের প্রধান অংশ (Main parts of hydraulic press machine)

## ব্যবহার (Use)

হাউজিং থেকে বিয়ারিং খোলা অথবা সংযোজন করা।

## চালনা কৌশল (Operational procedure)

হাইড্রোলিক প্রেসার মেশিনের সকল যন্ত্রাংশ ভাল আছে কিনা দেখতে হবে। এ মেশিনে সাধারণত তেল কম থাকলে ও পাইপ লাইনে লিক থাকলে সমস্যা হয়। পাইপ লাইনে থ্রেড টেপ ব্যবহারের মাধ্যমে লিক প্রুফ করা যায়। আবার নতুন পাইপ লাইন দ্বারা পরিবর্তন করে সমস্যা সমাধান করা যায়। অয়েল ট্যাংকে অয়েল দিয়ে পূর্ণ রাখতে হবে। হ্যান্ডেল দ্বারা চাপ দিলে বোঝা যাবে হাইড্রোলিক সিস্টেম কাজ করছে কিনা। প্রথমে হাইড্রোলিক অয়েলের প্রেসার ভান্স টিল করে দিতে হবে। জবের আকৃতি বুঝে ভাইসে জব শক্তভাবে আটকাতে হবে। যেমন- সকেট থেকে বিয়ারিং আউট করতে হলে ডাইসের সকেটে বিয়ারিং ভালোভাবে আটকাতে হবে। পিস্টন সিলিন্ডার সোজা রাখতে হবে। তারপর হ্যান্ডেল দ্বারা পাম্প করতে হবে। হ্যান্ডেলে আস্তে আস্তে চাপ দিতে থাকলে প্লাঞ্জারটি সকেটের মাথায় বসবে এবং সকেট নিচের দিকে নামতে থাকবে। কাজ শেষে ভান্সটি রিলিজ করতে হবে। সিলিন্ডার উপরের দিকে উঠে যাবে। ভান্সটি অফ করে প্রেসার রিলিজ করতে হবে। রয়ামকে আস্তে আস্তে উপরে উঠিয়ে প্লেট থেকে ওয়ার্কপিচকে বের করতে হবে (চিত্র ৩)।



চিত্র ৩ হাইড্রোলিক প্রেস মেশিন চালনা (Operation of hydraulic press machine)

## নিরাপত্তা ও সতর্কতা (Safety and precaution)

- দক্ষ অপারেটর দ্বারা মেশিন চালাতে হবে
- চোখে নিরাপত্তা চশমা পড়ে কাজ করতে হবে
- জবকে এলাইন (align) করতে হবে এবং শক্ত করে বাঁধতে হবে যেন সব জায়গায় সমান চাপ পড়ে
- এপ্রোন পড়তে হবে
- আর্মকে আস্তে আস্তে নামিয়ে ওয়ার্কপিচের সংস্পর্শে এনে এডজাস্ট করতে হবে
- ওয়ার্কপিচের উপর অনেক চাপ পড়ে। চাপে ওয়ার্কপিচ ছিটকে দুর্ঘটনা ঘটতে পারে
- ওয়ার্ক এরিয়া থেকে হাত দূরে রাখতে হবে
- পায়ের উপর কোনো মেটাল পড়ে আহত হওয়ার আশংকা থাকে। তাই নিরাপত্তা জুতো পরে কাজ করতে হবে
- হাইড্রোলিক এবং লুব ওয়েল চামড়ায় লাগলে ক্ষতি হতে পারে
- হাইড্রোলিক প্রেস করার সময় জবের উপর যেন হাত না যায়
- খালি হাতে ওয়ার্কপিচকে ধরা যাবে না
- পিস্টন এবং ওয়ার্কপিচের মাঝে যেন হাত না যায়

## আর্ক ওয়েল্ডিং মেশিন (Arc welding machine)

এই পদ্ধতিতে বৈদ্যুতিক শক্তিকে তাপ শক্তিতে রূপান্তর করে ধাতব পদার্থ গলিয়ে দুটো মেটালকে একত্রিত করা হয় (চিত্র ১)।



চিত্র ১ আর্ক ওয়েল্ডিং মেশিন (Arc welding machine)

### প্রধান অংশ (Main parts) (চিত্র ২)

- বহন করার হাতল (Carry handle)
- কারেন্ট সেটিং গেজ (Current setting gauge)
- সুইচ অন/অফ (On/off switch)
- কারেন্ট রেগুলেটিং নব (Current regularing knob)
- ইলেক্ট্রোড হোলডার (Electrode holder)
- আর্থ ক্লাম্প (Earth clamp)
- ওভার লোড বাতি (Overload LED)



চিত্র ২ আর্ক ওয়েল্ডিং মেশিনের প্রধান অংশ (Main parts of arc welding machine)

## ব্যবহার (Use)

- ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়াটি খুব সহজ এবং খরচ কম বিধায় অনেক জায়গায় এর ব্যবহার আছে।
- এই পদ্ধতিতে ভালো মানের ওয়েল্ডিং পাওয়া যায়।
- মেটাল জোড়া দেয়া এবং রক্ষণাবেক্ষণের কাজে ব্যবহার করা হয়।
- শীপ বিল্ডিং, পাইপ জোড়া দেওয়া, বিল্ডিং ও ব্রিজ কনস্ট্রাকশন, অটোমোবাইল এবং এয়ার ক্রাফট শিল্পে ব্যবহৃত হয়।

## ইকুইপমেন্ট (Equipment)

- বিদ্যুৎ সরবরাহ লাইন (এসি/ডিসি) (Power line)
- ইলেক্ট্রোড (Electrode)
- ইলেক্ট্রোড হোল্ডার (Electrode holder)
- লম্বা তার (Long electric cable)
- কানেক্টর (Cable connector)
- ক্যাবল লাগ (Cable lugs)
- হাতুড়ি (Hammer)
- আর্থিং ক্ল্যাম্প (Earthing clamp)
- তারের ব্রাশ (Wire brush)
- হ্যান্ড শিল্ড (Hand shield)
- নিরাপত্তা চশমা (Safety goggles)
- চামড়ার হ্যান্ড গ্লোভস (Leather hand gloves)
- এপ্রোন (Apron)
- নিরাপত্তা জুতো (Safety shoes)

## চালনা কৌশল (Operational procedure)

ওয়েল্ডিং মেশিনের দু'টি লম্বা তারের একটিতে আর্থিং লাইন অপরটিতে ফেইজ লাইন থাকে। সার্কিট ব্রেকার থেকে তার দ্বারা মেশিনে সংযোগ দেয়া হয়। এই মেশিনে ১০-৫০০ ভোল্ট পর্যন্ত ৫টি টার্মিনাল থাকে। সার্কিট ব্রেকার অন করলে মেশিনে পাওয়ার যাবে। জবের উপর নির্ভর করে ইলেক্ট্রোড ব্যবহার করতে হবে। কত ভোল্টে চালানো হবে (১০০-৫০০ ভোল্ট) তা সেট করে নিতে হবে। জবে আর্থিং লাইন দিতে হবে। জবের সংস্পর্শে ইলেক্ট্রোড আনার পর একটু দূরত্বে ধরলে স্কুলিঙ্গ তৈরি হবে এবং প্রচণ্ড তাপ (৬,০০০-৭,০০০ ডিগ্রি সেন্টিগ্রেড) সৃষ্টি হবে। ইলেক্ট্রোড ও মেটাল গলে জয়েন্ট তৈরি হবে। ইলেক্ট্রোডকে সমগতিতে একই দূরত্বে রেখে অগ্রসর হতে হবে। ঠাণ্ডা হলে ব্রাশ দিয়ে স্লাগ দূর করতে হবে (চিত্র ৩)।



চিত্র ৩ আর্ক ওয়েল্ডিং মেশিন চালনা (Arc welding machine operation)

## নিরাপত্তা ও সতর্কতা (Safety and precaution)

- ওয়েল্ডিং মেশিন চালনার ধারাবাহিক নিয়ম রপ্ত করে ওয়েল্ডিং করতে হবে
- ওয়েল্ডিংয়ের স্থানে দাহ্য পদার্থ রাখা যাবে না
- আর্কের উজ্জ্বলতা এবং আল্ট্রাভায়োলেট রশ্মি চোখে প্রদাহ সৃষ্টি করতে পারে। চোখকে নিরাপদে রাখার জন্য হ্যান্ড সিল্ড ব্যবহার করতে হবে
- চামড়ার হ্যান্ড গ্লোভস, এপ্রোন ও নিরাপত্তা জুতো পরতে হবে
- ওয়েল্ডিংয়ের সময় সৃষ্ট ধোঁয়া বিষাক্ত গ্যাসে পরিণত হতে পারে। ওয়েল্ডিংয়ের স্থানে বায়ু চলাচলের ব্যবস্থা থাকতে হবে
- স্বল্প/সরু জায়গায় ও বড় স্থাপনায় বিশেষ সতর্কতার সঙ্গে কাজ করতে হবে
- হাতের কাছে মেশিন বন্ধ করার সুইচ থাকতে হবে
- ওয়ার্কপিচে আর্থিংয়ের ব্যবস্থা থাকতে হবে
- ইনসুলেটেড হোল্ডারে গরম ইলেক্ট্রড রাখতে হবে
- ইলেক্ট্রডগুলো ইনসুলেটেড বক্সে রাখতে হবে
- কাজের সহযোগীকেও নিরাপত্তামূলক ব্যবস্থা নিতে হবে
- অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র কাছাকাছি রাখতে হবে

## গ্যাস ওয়েল্ডিং মেশিন (Gas welding machine)

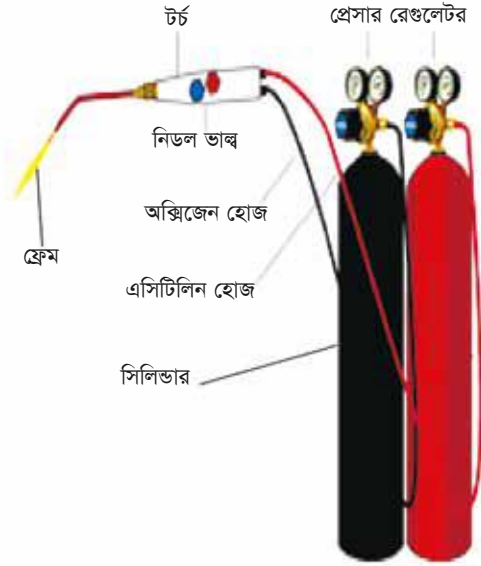
গ্যাস ওয়েল্ডিংকে ফিউশন ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া বলে। দাহ্য গ্যাস (এসিটিলিন, হাইড্রোজেন, প্রোপেন অথবা বিউটেন) ও অক্সিজেন/বাতাসের মিশ্রণকে প্রজ্জ্বলন ঘটিয়ে উত্তাপ সৃষ্টি করে দুটো ধাতব পদার্থের কর্ণার (edge) গলিয়ে জোড়া দেয়াকে গ্যাস ওয়েল্ডিং বলে। গ্যাস ওয়েল্ডিংয়ে ফিলার মেটাল (filler metal) ব্যবহার করা হয়। অক্সিজেন/এসিটিলিন গ্যাসকে ওয়েল্ডিং টর্চে সঠিক অনুপাতের মিশ্রণে প্রজ্জ্বলন ঘটানো হলে টর্চের মাথায় উত্তপ্ত শিখা তৈরি হবে। এতে প্রচুর তাপ উৎপন্ন হবে এবং মেটাল গলে জোড়া লেগে যাবে। অক্সিজেন/এসিটিলিন শিখার তাপমাত্রা প্রায় ৩২০০ ডিগ্রি সেলসিয়াস হয়, যার ফলে মেটালে বন্ড (complete bond) তৈরি হয়। সাধারণত: ফিলার মেটাল ব্যবহার করলে সামান্য পরিমাণ সিম (seam) উৎপন্ন হয় যা শক্তি বৃদ্ধিতে সহায়তা করে। গ্যাস ওয়েল্ডিংয়ের মাধ্যমে মেটালও কাটা যায় (চিত্র ১)।



চিত্র ১ গ্যাস ওয়েল্ডিং মেশিন (Gas welding machine)

### প্রধান অংশ (Main parts) (চিত্র ২)

- সিলিন্ডার (cylinder)
- প্রেসার রেগুলেটর (pressure regulator)
- অক্সিজেন হোজ (oxygen hose)
- এসিটিলিন হোজ (acetylene hose)
- নিডল ভাল্ভ (needle valve)
- টর্চ (torch)



চিত্র ২ গ্যাস ওয়েল্ডিং মেশিনের প্রধান অংশ (Main parts of gas welding machine)

## ব্যবহার (Use)

- পুরু শীট কাটা যায়
- পাতলা শীট জোড়া দেয়া যায়

## ইকুইপমেন্ট (Equipment)

- গ্যাস সিলিভার (Gas cylinder)
- গ্যাসের চাপ (Gas pressure): অক্সিজেন সিলিভারে প্রতি বর্গ সেমিতে ১২৫ কেজি এবং এসিটিলিন সিলিভারে প্রতি বর্গ সেমিতে ১৬ কেজি)
- ওয়েল্ডিং টর্চ (Welding torch)
- ওয়েল্ডিং টর্চ টিপ/নজল (Welding torch tip/nozzle)
- প্রেসার গেজ (Pressure gauge)
- প্রেসার রেগুলেটর (Pressure regulator): গ্যাসের চাপ নির্ভর করে ওয়ার্কপিচের পুরুত্বের উপর। কার্যকর চাপ প্রতি বর্গ সেমিতে অক্সিজেন গ্যাসে এক কেজি এবং এসিটিলিন গ্যাসে ০.১৫ কেজি
- হোজ এবং হোজ ফিটিং (Hose and hose fitting)
- স্পার্ক লাইটার (Spark lighter)
- নন রিটার্ন ভাল্ভ (Non return valve)
- তারের ব্রাশ (Wire brush)

- নিরাপত্তা চশমা (Safety goggles)
- চামড়ার হ্যান্ড গ্লোভস (Leather hand gloves)
- এপ্রোন (Apron)
- নিরাপত্তা জুতো (Safety shoes)

### চালনা কৌশল (Operational procedure)

ভালো গ্যাস ওয়েল্ডিং সঠিক আকারে শিখা, ফিলার মেটেরিয়াল এবং টর্চের মুভমেন্ট পদ্ধতির উপর নির্ভরশীল। নিডল ভাল্ব সমন্বয়ের মাধ্যমে অক্সিজেনসিটলিন গ্যাসকে ওয়েল্ডিং টর্চে সঠিক অনুপাতে মিশাতে হবে। মিশ্রণে প্রজ্জ্বলন ঘটানো হলে টর্চের মাথায় উত্তপ্ত শিখা তৈরি হবে। জবের যে স্থানে জোড়া দেয়া হবে সেখানে ফিলার মেটালের উপর শিখাকে ছোঁয়াতে হবে। অক্সিজেনসিটলিন শিখার তাপমাত্রা প্রায় ৩২০০ ডিগ্রি সেলসিয়াস যার ফলে মেটাল গলে বন্ড (complete bond) তৈরি হবে। ফ্লাক্স (flux) সোডিয়াম, পটাশিয়াম, লিথিয়াম এবং বোরাক্সের তৈরি। গলিত মেটালের সাথে বাতাসের অক্সিজেন ও টর্চ একত্রে অক্সাইড তৈরি করে। ফ্লাক্স ওয়েল্ডেড মেটাল থেকে অক্সাইড দূর করে। অক্সিজেনসিটলিন গ্যাসকে ওয়েল্ডিং টর্চে সঠিক অনুপাতের মিশ্রণে প্রজ্জ্বলন ঘটানো হলে টর্চের মাথায় উত্তপ্ত শিখা তৈরি হবে। এতে প্রচুর তাপ উৎপন্ন হবে এবং মেটাল গলে জোড়া লেগে যাবে। ফিলার মেটাল সিম (seam) তৈরির মাধ্যমে জোড়া লাগানো স্থানে শক্তি বৃদ্ধি করে (চিত্র ৩)।



চিত্র ৩ গ্যাস ওয়েল্ডিং মেশিনে চালনা (Operation of gas welding machine)

### নিরাপত্তা ও সতর্কতা (Safety and precaution)

- উপযুক্ত প্রশিক্ষণ গ্রহণের পর গ্যাস ওয়েল্ডিংয়ের কাজ করতে হবে
- হ্যান্ড গ্লোভস ও নিরাপত্তা চশমা পরে কাজ করতে হবে
- খালি অথবা ভরা সিলিন্ডার পর্যাপ্ত বায়ু সরবরাহ আছে এমন স্থানে রাখতে হবে
- নিচ তলায় ড্রেনের কাছে, বেজমেন্ট বিশেষ করে নিচু জায়গায় সিলিন্ডার রাখা যাবে না।

- অক্সিজেন সরবরাহ ফিটিংয়ে গ্রিজ ও লুব্রিক্যান্ট দেয়া যাবে না
- সিলিন্ডারগুলো এমনভাবে সাজিয়ে রাখতে হবে যেন একটার উপর অন্য একটা পড়ে ক্ষতি না হয়
- ট্রলিতে ভালোভাবে বেঁধে সিলিন্ডার পরিবহন করতে হবে
- সিলিন্ডার যাতে স্থানান্তর ও পরিবহনে আঘাত প্রাপ্ত না হয় সেদিকে লক্ষ রাখতে হবে
- নির্দিষ্ট গ্যাসের জন্য সঠিক আকারের হোজ, ক্লাম্প ও রেগুলেটর ব্যবহার করতে হবে
- চলাচলের রাস্তায় হোজকে রাখা যাবে না
- কাজ শেষে সিলিন্ডারের ভাল্ব বন্ধ করতে হবে
- সিলিন্ডার আগুনের উৎস স্থল থেকে দূরে রাখতে হবে
- লিক সনাক্ত করার জন্য সাবান, ডিটার্জেন্ট অথবা ওয়াটার সলিউশন করতে হবে। কোনো অবস্থায় আগুনের শিখা দিয়ে পরীক্ষা করা যাবে না
- বাতাসের চাপে চালিত টুলসে সংকুচিত বায়ুর পরিবর্তে অক্সিজেন ব্যবহার করা যাবে না
- হোজ পাইপের কোথাও ছিদ্র আছে কিনা তা প্রতিনিয়ত পরীক্ষা করে দেখতে হবে। ক্ষতিগ্রস্ত হোজ পাইপ সাথে সাথে বদলাতে হবে। কখনও টেপ দিয়ে জোড়া দেয়া যাবে না

## উড লেদ (Wood lathe)

উড লেদ কার্পেন্টারি কাজে বহুল ব্যবহৃত এক ধরনের লেদ মেশিন। মেশিন দিয়ে কাঠের কোনো ওয়াকপিচকে গোলাকার এবং সিলিন্ড্রিক্যাল আকৃতি দেয়ার জন্য ব্যবহার করা হয়। লেদের আকার অনুযায়ী জবের আকার নির্ধারণ করা হয়। হেডস্টকের ড্রাইভ সেন্টার এবং টেইল স্টকের লাইভ সেন্টারের মাঝে জবকে বেঁধে ঘুরানো হয়। টুল পোস্টে টুল বেঁধে টানিং করা হয় (চিত্র ১)।



চিত্র ১ উড লেদ (Wood lathe)

### প্রধান অংশ (Main parts) (চিত্র ১)

- লেদ বেড (Bed)
- টেইল স্টক লক (Tail stock)
- টেইল স্টক চাকা (Tail stock)
- টেইল স্টক (Tail stock)
- স্পিন্ডল লক (Spindle lock)
- রোটটিং অথবা লাইভ সেন্টার (Rotating or live center)
- টুল রেস্ট (Tool rest)
- টুল রেস্ট লক (Tool rest lock)
- টুল বেজ লক (Tool base lock)
- স্পার অথবা ড্রাইভ সেন্টার (Spur or drive center)
- হেড স্টক স্পিন্ডল (Head stock spindle)
- হেড স্টক (Head stock)
- হেড স্টক চাকা (Head stock hand wheel)
- মটর (Motor)



চিত্র ২ উড লেদের প্রধান অংশ (Wood lathe)

## ব্যবহার (Use)

প্রাথমিকভাবে কাঠের ওয়াকর্পিচকে গোলাকার এবং সিলিন্ড্রিক্যাল আকৃতি দেয়া হয়। কাঠের টার্নিং, ফেসিং, ফিনিশিং এবং ফাইলিং করা যায়।

## চালনা কৌশল (Operational procedure)

ব্যবহারের আগে মেশিন পরিক্ষার করে নিতে হবে। মেশিনের ঘূর্ণায়মান অংশে তৈল দিতে হবে। হেডস্টক এবং টেইল স্টক হাত দিয়ে ঘুরিয়ে দেখতে হবে কোথাও জ্যাম আছে কিনা। হেডস্টকের ড্রাইভ সেন্টার এবং টেইল স্টকের লাইভ সেন্টারের মাঝে জবকে বাঁধতে হবে। টুল পোস্টে টুল শক্ত করে বাঁধতে হবে। মটরে সুইচ দিতে হবে। হাতে নির্দিষ্ট গভীরতায় ফিড দিতে হবে। কাজ শেষ হলে সুইচ বন্ধ করে মেশিন ভালোভাবে পরিক্ষার করে রাখতে হবে (চিত্র ৩)।

## নিরাপত্তা ও সতর্কতা (Safety and precaution)

- নিরাপত্তা চশমা পরে কাজ করতে হবে
- হ্যান্ড গ্লোভস পরতে হবে
- ওয়াকর্পিচ এবং টুলকে শক্ত করে বাঁধতে হবে
- কাটিং টুলের ধার পরীক্ষা করতে হবে
- বেশি ফিড দেয়া যাবে না
- বেশি গভীরতায় কাট দেয়া যাবে না
- সঠিক কোণে কাটিং টুল সেট করতে হবে



চিত্র ৩ উড লেদ মেশিন চালনা  
(Operation of wood lathe machine)

## ব্যান্ড 'স' মেশিন (Band saw machine)

এটি বিদ্যুত চালিত করাত কল। এই মেশিনে চলমান করাতের মাধ্যমে মেটাল এবং কাঠ কাটা হয়। বেশি পুরু মেটাল ও কাঠ কাটা যায় না (চিত্র ১)।

### প্রধান অংশ (Main parts) (চিত্র ২)

- ব্লেড টেনসন (Blade tension)
- অন/অফ সুইচ (On/off switch)
- ফেঞ্চ (Fench)
- নিচের চাকার গার্ড (Lower wheel guard)
- উপরের চাকার গার্ড (Upper wheel guard)
- ব্লেড গার্ড হ্যান্ডল (Blade guard handle)
- আপার ব্লেড গাইড (Upper blade guide)
- ব্লেড (Blade)
- টেবিল (Table)
- ফুট ব্রেক (Foot brake)



চিত্র ১ ব্যান্ড 'স' মেশিন  
(Band saw machine)



চিত্র ২ ব্যান্ড 'স' মেশিনের প্রধান অংশ (Main parts of band saw machine)

## ব্যবহার (Use)

ধাতব পদার্থ ও কাঠ সোজা এবং বাঁকাভাবে কাটা যায়

## চালনা কৌশল (Operational procedure)

চালনার আগে হ্যাক 'স' ব্লেড পুরাতন কিংবা ভাঙ্গা কিনা যাচাই করতে হবে। ব্লেডে ধার আছে কিনা পরীক্ষা করতে হবে। মেশিনটি চালনার আগে দেখতে হবে বেল্ট ও ব্লেড সঠিকভাবে ঘুরে কিনা। হুইলের উপর ব্লেড সঠিকভাবে বসাতে হবে যেন ঘূর্ণনের সময় হুইল থেকে বের হয়ে যেতে না পারে। জবকে যে বরাবর কাটতে হবে সেখানে মার্কিং করতে হবে। সার্কিট ব্রেকার অন করতে হবে। ভাইসে জব রাখতে হবে। ব্লেড গার্ডকে জব বরাবর নামাতে হবে। মেশিনের সুইচ অন করতে হবে। ব্লেড ঘুরতে থাকবে। ব্লেডে পূর্ণ গতি আসার পর কাটা শুরু করতে হবে। চালনাকারীকে প্রয়োজনীয় জব তৈরির সময় অবশ্যই সঠিক এ্যাস্পেল ধরে কাটতে হবে যাতে জবটি নষ্ট না হয়ে যায়। বাঁকাভাবে ধরা হলে জবটি বাঁকাভাবে কাটবে। দাঁড়ানো অবস্থায় কাজ করতে হবে। কাঠি দিয়ে ওয়ার্কপিচকে ঠেলে ঘূর্ণায়মান ব্লেডের নিকট নিতে হবে যাতে হাত দূরে থাকে। ওয়ার্কপিচে বেশি জোরে চাপ দিয়ে কাটা যাবে না। ধীর গতিতে ফিড দিতে হবে। কাজ শেষ হলে মেশিনের সুইচ বন্ধ করতে হবে। মেশিন পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন করতে হবে (চিত্র ৩)।



চিত্র ৩ ব্যান্ড 'স' মেশিন চালনা (Operation of band saw machine)

## নিরাপত্তা ও সতর্কতা (Safety and precaution)

- চশমা পরে কাজ করতে হবে
- ব্লেড ভেঙ্গে গেলে সঙ্গে সঙ্গে মেশিনের পাওয়ার সুইচ বন্ধ করতে হবে
- চলন্ত অবস্থায় ঘূর্ণায়মান ব্লেডে হাত দেয়া যাবে না
- ব্লেডের টেনসন পরীক্ষা করতে হবে

- হুইলের উপর ব্লেন্ড সঠিকভাবে বসতে হবে, অন্যথায় ঘূর্ণনের সময় হুইল থেকে ব্লেন্ড বের হয়ে যেতে পারে
- মেশিন বরাবর দাঁড়িয়ে কাজ করতে হবে। মেশিনের পাশে দাঁড়িয়ে বাঁকা হয়ে কাজ করা যাবে না
- ভাইসে জব ছাড়া অন্য কিছু রাখা যাবে না
- কাজ করার সময় কাউকে পাশে দাঁড়িয়ে রেখে কাজ করা যাবে না
- ব্লেন্ড গার্ডকে জব বরাবর নামিয়ে কাজ করতে হবে। অনেক সময় ব্লেন্ড ভেঙ্গে ছিটকে গিয়ে আঘাত করতে পারে
- কাজের সময় মনোযোগ দিয়ে কাজ করতে হবে। কাজের সময় কারও সাথে কথা বলা যাবে না এবং কেউ কর্মীর সাথে কথা বলবে না
- অস্বাভাবিক শব্দ শুনা গেলে সাথে সাথে মেশিন বন্ধ করতে হবে
- ব্লেন্ড ভেঙ্গে গেলে মেরামত করে কাজ করতে হবে

## তথ্য সূত্র (Reference)

Chapman W A J 1979: Workshop Technology-Part 1. Published by Edward Arnold (Publishers) Limited, 41 Bedford Square, London WC1B 3DQ.

এমটিসি মিয়া এবং মো: সফিউদ্দিন মিয়া ১৯৮৪: ওয়েল্ডিং প্রয়োগ ও পদ্ধতি (১ম ও ২য় খন্ড). কল্লনা পাবলিশার্স ২৩৮, ওয়াপদা রোড, রামপুরা, ঢাকা।

মুহাম্মদ মাহবুবুর রহমান ১৯৮৪: ওয়ার্কশপ প্র্যাকটিস, প্রকাশক মোহাম্মদ ইবরাহিম, পরিচালক, পাঠ্য পুস্তক বিভাগ, বাংলা একাডেমি, ঢাকা।

মুহাম্মদ মাহবুবুর রহমান এবং মুহাম্মদ আশিকুর রহমান ১৯৯৫: মেশিন শপ প্র্যাকটিস, প্রকাশক-মো: সাহেব আলী মিয়া, বই বিতান ৩৮, বাংলাবাজার (২য়) তলা, ঢাকা।

Khurmi R Sand J K Gupta 2006: A Text Book of Workshop Technology. Published by S Chand and Company Limited, 7361, Ram Nagar, New Delhi-110 055.

হরিপদ চন্দ্র পাল ২০১৫: মেশিন টুলস অপারেশন-১ (প্রথম ও দ্বিতীয় পত্র). বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড, আগারগাঁও, শেরেবাংলা নগর, ঢাকা ১২০৭।