

অধ্যায়-৪

ড্রিলিং মেশিন

উপস্থাপনায়: সুজায়েত হোসেন

ওয়ার্কসপ সুপার (মেকানিক্যাল)

ফেনী পলিটেকনিক ইনস্টিটিউট



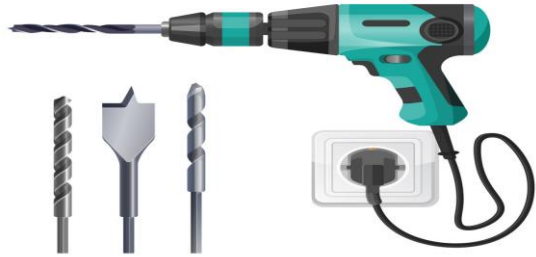
□ শিখনফল(Learning Outcomes):

১. বিভিন্ন প্রকার ড্রিলিং মেশিন চিহ্নিত করতে পারা ।
২. বিভিন্ন প্রকার ড্রিলিং মেশিনের কার্যাবলী ব্যাখ্যা করতে পারা ।
৩. ড্রিলিং মেশিনের প্রধান প্রধান অংশ চিহ্নিত করতে পারা ।
৪. উদাহরণ সহকারে ওয়ার্ক হোল্ডিং পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারা ।
৫. কাটিং স্পীড এবং ফীড এর জন্য মৌলিক ক্যালকুলেশনস সম্পাদন করতে পারা ।
৬. বিভিন্ন প্রকার টুইস্ট ড্রিল, ড্রিল ম্যাটেরিয়ালস, কাটিং অ্যাঙ্গেল ,ফ্লুটস এর কার্যাবলী এবং টাইপিক্যাল কাটিং স্পীড সম্বন্ধে জানা ।

❖ ড্রিলিং এবং ড্রিলিং মেশিন কী?

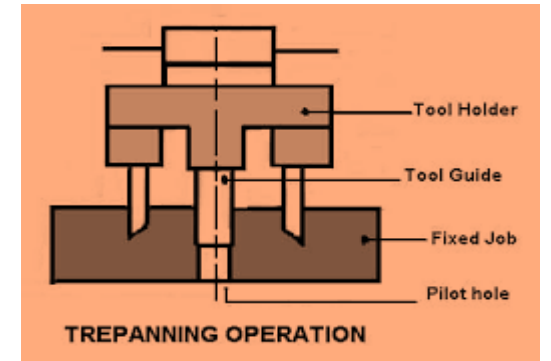
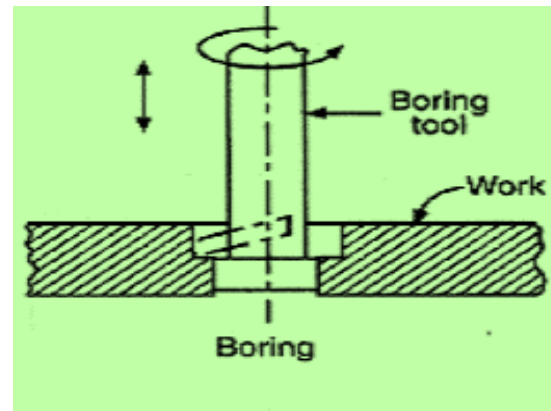
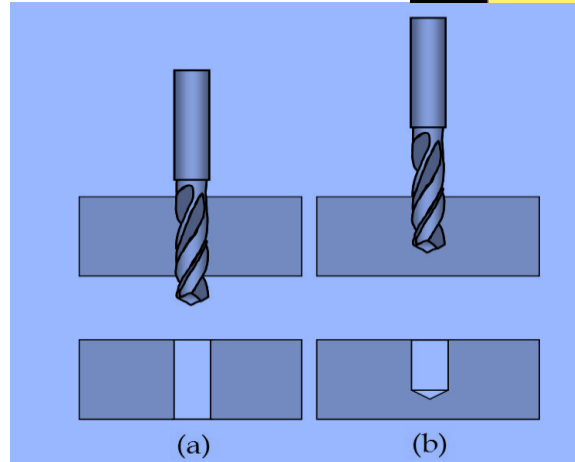
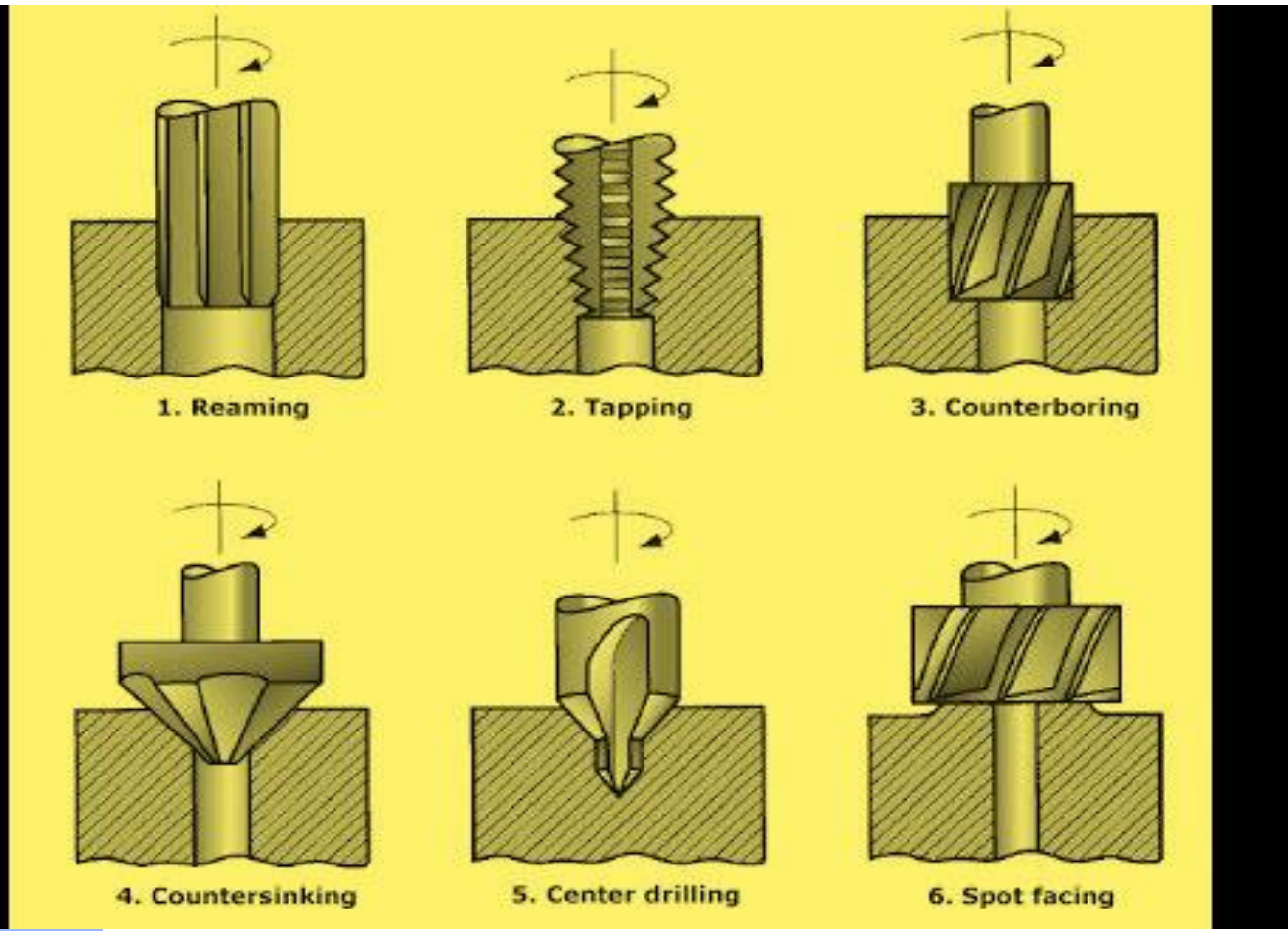
ড্রিলিং: ঘূর্ণায়মান কাটিং টুলের সাহায্যে স্থির কার্যবস্তুতে চাপ প্রয়োগ করতঃ ছিদ্র উৎপাদন করা বা ছিদ্রকে বর্ধিত করিবার প্রক্রিয়াকে ড্রিলিং বলে ।

ড্রিলিং মেশিন: কার্যবস্তুতে চাপ প্রয়োগ করতঃ ছিদ্র উৎপাদন করা বা ছিদ্রকে বর্ধিত করিবার প্রক্রিয়ায় সচরাচর যে মেশিন টুলস ব্যবহৃত হয় তাকে ড্রিলিং মেশিন বলে ।



ড্রিলিং মেশিনের অপারেশন সমূহ:

১. ড্রিলিং(Drilling)
- ২.রিমিং(Reaming)
- ৩.বোরিং(Boring)
- ৪.কাউন্টার বোরিং(Counter Boring)
- ৫.কাউন্টার সিংকিং(Counter Sinking)
- ৬.স্পট ফেসিং(Spot Facing)
- ৭.ট্যাপিং(Tapping)
- ৮.ট্রেপ্যানিং(Trepanning)
- ৯.রিভেট স্পিনিং(Rivet Spining)
- ১০.পলিশিং(Polishing)



□ ড্রিলিং ,রিমিং ও বোরিং এর মধ্যে পার্থক্য

Drilling, Boring & Reaming

Drill bit



Drilling for making
cylindrical hole

Boring bar



Boring for enlarge
Drilling hole

Reamer



Reaming for finishing holes
Or slightly remove
Material from the hole

□ ড্রিলিং মেশিনের প্রধান প্রধান অংশ ও তাহার বর্ণনা:

১.বেস(Base)

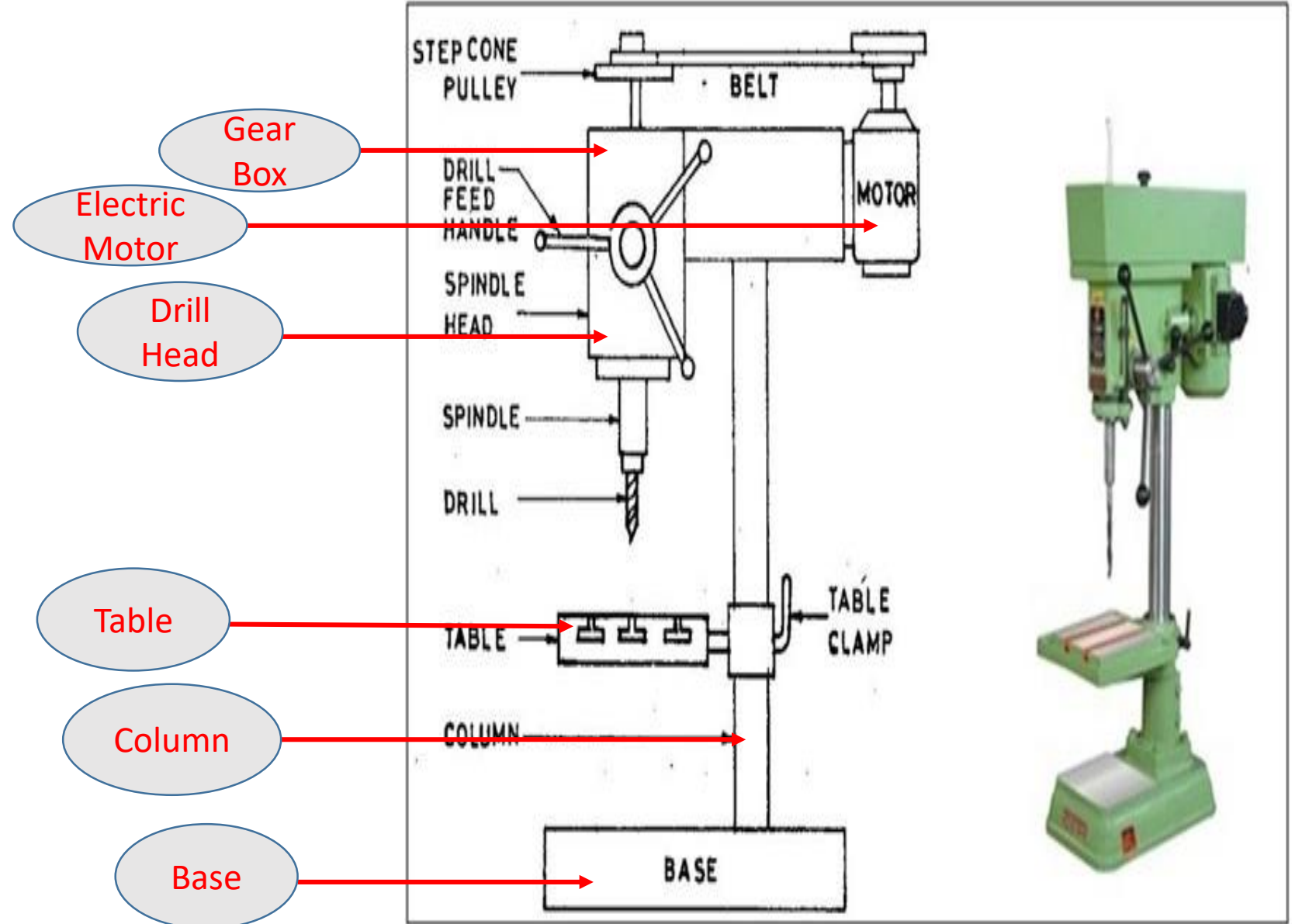
২.কলাম(Column)

৩.টেবিল(Table)

৪.ড্রিল হেড(Drill Head)

৫.বৈদ্যুতিক মটর(Electric Motor)

৬.গিয়ার বক্স (Gear Box)



১.বেস(Base):

- ইহা ড্রিলিং মেশিনের ফাউন্ডেশন বা ভিত্তি হিসাবে ব্যবহৃত হয় ।
- ড্রিলিং মেশিন স্থাপন করিবার সময় বেসকে ফাউন্ডেশন বোল্টের সাহায্যে ফ্লোরে দৃঢ়ভাবে আটকানো হয় ।এই সময় বেসের সমতলতা পরীক্ষা করে দেখা হয় ।
- বেসের সহিত কলাম সমকোণে সংযুক্ত থাকে ।
- কলামের উপর ড্রিলিং মেশিনের অন্যান্য সকল যন্ত্রপাতি সংযুক্ত থাকে বলিয়া বেসকেই কলাম ও অন্যান্য যন্ত্রপাতি সমূহের ভার বহন করিতে হয় ।
- ড্রিলিং মেশিনের সাইজের উপর নির্ভর করিয়া বেসকে ডিজাইন করা হইয়া থাকে ।

২. কলাম(Column):

- কলামের সহিত ড্রিলিং মেশিনের টেবিল ও ড্রিল হেড সংযুক্ত থাকে ।
- কলামের গায়ে গিয়ার র‍্যাক কাটা থাকে । ইহার ফলে কার্যবস্তুর উচ্চতা অনুসারে টেবিলকে বিভিন্ন উচ্চতায় আটকানো যায় এবং স্পিন্ডলের সহিত প্রয়োজনীয় দূরত্ব বজায় রাখা যায় ।

৩.টেবিল(Table):

- টেবিল কলামের সহিত সমকোণে আটকানো থাকে ।
- টেবিলের উপর ওয়ার্ক হোল্ডিং ডিভাইসের মাধ্যমে ওয়ার্কপিসকে শক্তভাবে আটকানো হয় ।
- ওয়ার্ক হোল্ডিং ডিভাইস যাহাতে নাড়াচাড়া করিতে না পারে সেই জন্য টেবিলের স্লটে বোল্ট বসাইয়া ওয়ার্কপিচকে দৃঢ়ভাবে আটকানো হয় ।
- টেবিলকে অপারেটরের ডানে বা বামে ঘুরানোর ব্যবস্থা থাকে ।

8. ড্রিল হেড(Drill Head):

- ড্রিল হেড হইলো ড্রিলিং মেশিনের প্রাণ কেন্দ্র ।
- ইহা স্পিন্ডলকে ধারণ করে ।এই স্পিন্ডলের সঙ্গে ড্রিল চাক লাগানোর ব্যবস্থা থাকে এবং প্রয়োজন অনুসারে বিভিন্ন সাইজের ড্রিলবিট চাকে আবদ্ধ করা হয় ।
- ড্রিল হেডের মাধ্যমে ড্রিলিং মেশিনের স্পিন্ডলে বিভিন্ন ঘূর্ণনগতি ও নিম্নমুখী গতি প্রদানের জন্য ম্যানুয়াল ও অটোমেটিক মেকানিজম সন্নিবেশিত করা থাকে ।

৫. বৈদ্যুতিক মটর(Electric Motor):

- স্পিন্ডলকে কাটিং টুলসহ ঘুরাইবার জন্য একটি বৈদ্যুতিক মোটর ব্যবহার করা হয় ।
- স্পিন্ডলের গতি কমবেশী করিবার জন্য স্পিন্ডলের প্রান্তে ও মোটরের শ্যাফটের প্রান্তে অনেক সময় স্টেপড পুলী ব্যবহার করা হয় বা গিয়ার পিনিয়নের মাধ্যমে বৈদ্যুতিক মোটর হইতে সরাসরি স্পিন্ডলকে ঘূর্ণন গতি প্রদান করা হয় ।
- ড্রিল মেশিনের ক্যাপাসিটি বা সাইজের উপর মোটরের অশ্ব ক্ষমতা নির্ভর করে ।

৬.গিয়ার বক্স (Gear Box):

- ইহা ড্রিল হেডে স্থাপিত থাকে ।
- গিয়ার বক্সের মাধ্যমে মোটর হইতে স্পিন্ডলে বিভিন্ন ঘূর্ণন গতি ও অটো ফিড মেকানিজম পরিচালনা করা হয় ।

□ ড্রিলিং মেশিনের শ্রেণীবিন্যাস(Classification of Drilling Machines):

ড্রিলিং মেশিনকে তাহাদের সাধারণ গঠন/নির্মাণ অনুসারে নিম্নলিখিত ভাবে ভাগ করা যায়:

১.পোর্ট্যাবল ড্রিলিং মেশিন (Portable Drilling Machine)

২.সেনসেটিভ ড্রিলিং মেশিন (Sensitive Drilling Machine)

(ক) বেঞ্চ মাউন্টিং (Bench Mounting)

(খ) ফ্লোর মাউন্টিং (Floor Mounting)

৩.আপরাইট ড্রিলিং মেশিন (Upright Drilling Machine)

(ক) লাইট ডিউটি (Light Duty)

(খ) হেভী ডিউটি (Heavy Duty)

৪.রেডিয়াল ড্রিলিং মেশিন (Radial Drilling Machine)

Continue.....

(ক) প্লেইন (Plain)

(খ) সেমি ইউনিভার্সাল (Semi Universal)

(গ) ইউনিভার্সাল (Universal)

৫. গ্যাংগ ড্রিলিং মেশিন (Gang Drilling Machine)

৬. মাল্টি স্পিন্ডল ড্রিলিং মেশিন (Multi spindle Drilling Machine)

(ক) সিঙ্গেল ইউনিট (Single Unit)

(খ) ওয়ে-টাইপ (Way-type)

৭. অটোমেটিক প্রডাকশন ড্রিলিং মেশিন (Automatic Production Drilling Machine)

(ক) ইনডেক্সিং টেবিল (Indexing Table)

(খ) ট্রান্সফার টাইপ (Transfer Type)

৮. ডিপ হোল ড্রিলিং মেশিন (Dip-Hole Drilling Machine)

(ক) ভার্টিক্যাল (Vertical)

(খ) হরিজন্টাল (Horizontal)

১.পোর্ট্যাবল ড্রিলিং মেশিন (Portable Drilling Machine)

ইহার বৈশিষ্ট্য:

- ❖ ইহা বহনযোগ্য বৈদ্যুতিক শক্তি দ্বারা চালিত ।
- ❖ যে সমস্ত ক্ষেত্রে স্ট্যান্ডার্ড ড্রিলিং মেশিনের সাহায্যে সুবিধাজনক ভাবে ড্রিল করা যায় না , সেই সমস্ত ক্ষেত্রে পোর্ট্যাবল ড্রিলিং মেশিন ব্যবহৃত হয় ।
- ❖ হাইস্পীডে সুন্দরভাবে কাজ করা যায় ।
- ❖ ইহা ০.৫ ইঞ্চি বা ১২.৭ মি.মি. পর্যন্ত ড্রিল ধারণ করিতে পারে ।
- ❖ কার্পেন্টার, ইলেকট্রিশিয়ান, শীট মেটাল কারিগরগণ এবং সাধারণ মেকানিকগণও পোর্ট্যাবল ড্রিলিং মেশিন ব্যবহার করিয়া থাকে ।



২. সেনসেটিভ ড্রিলিং মেশিন (Sensitive Drilling Machine)

ইহার বৈশিষ্ট্য:

- ❖ ইহা খুব হালকা কাজের জন্য ব্যবহৃত হয় ।
- ❖ ইহার গঠন ও অপারেশন খুব সহজ ধরণের ।
- ❖ এই মেশিনে ঘুরন্ত ড্রিলকে হাতের সাহায্যে ফীড দেওয়া হয় । এজন্য একে সেনসেটিভ ড্রিলিং বলে ।
- ❖ ড্রিলিং মেশিনের অপারেটর যখন হাতের সাহায্যে ঘুরন্ত ড্রিলের ফীড নিয়ন্ত্রণ করিতে থাকে তখন সে ড্রিল পয়েন্টে ধাতু কাটা অনুভব করিতে থাকে যাহার কারণে এই মেশিনগুলির নামকরণ এরূপ করা হইয়াছে ।
- ❖ মেশিনের অশ্বক্ষমতা খুব কম ইহার প্রতি মিনিটে ঘূর্ণন সংখ্যা ৮০০ হইতে ৯০০০ আর.পি.এম. ।
- ❖ ইহা দ্বারা সর্বোচ্চ ১২.৫ মি.মি ব্যাসের ছিদ্র করা যায় ।

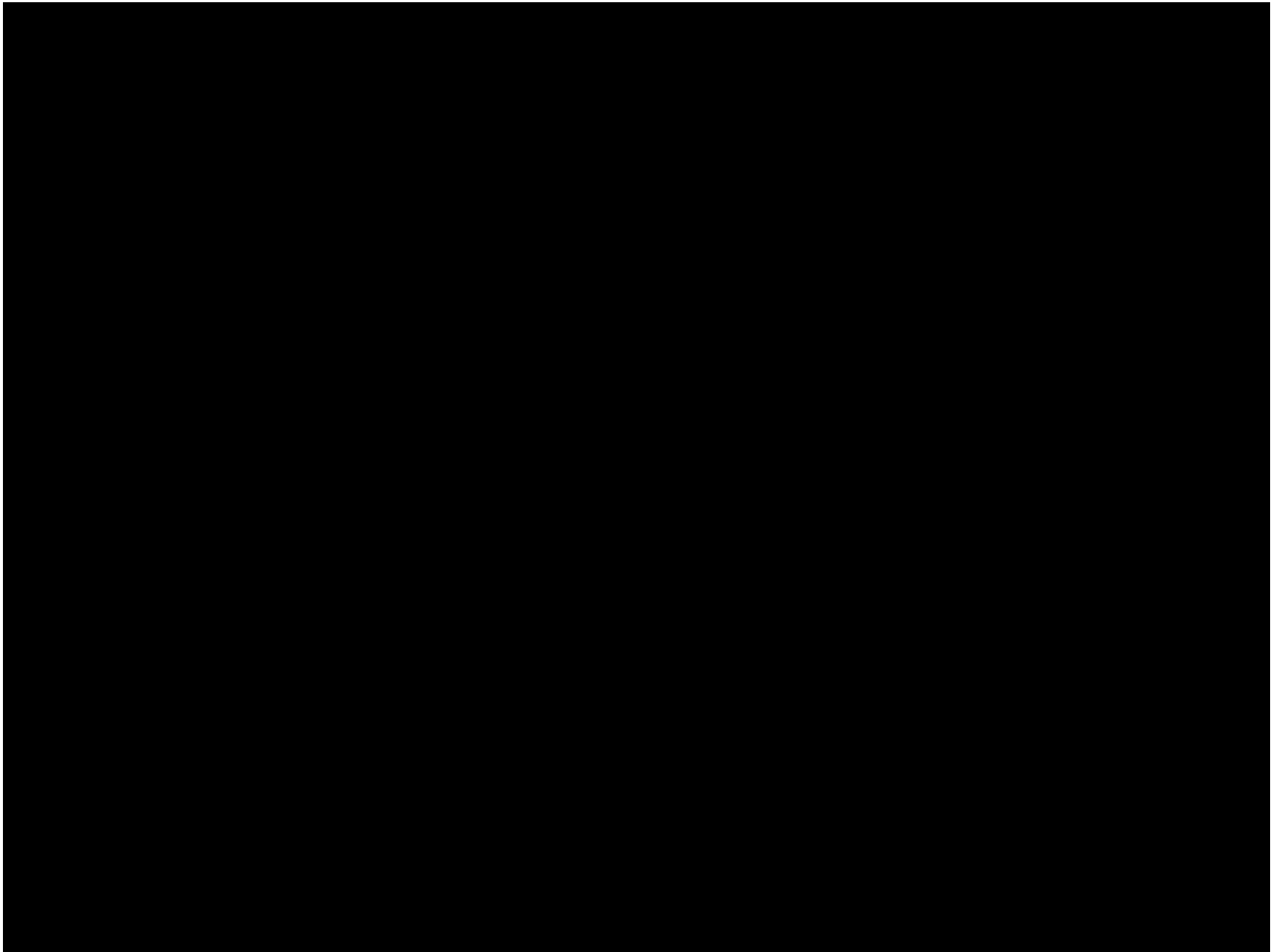


৩. আপরাইট ড্রিলিং মেশিন (Upright Drilling Machine):

ইহার বৈশিষ্ট্য:

- ❖ ইহা সেনসেটিভ ড্রিলিং মেশিনের সদৃশ তবে পার্থক্য ইহাতে ড্রিলকে ঘূর্ণনের জন্য পাওয়ার ফীডিং মেকানিজমটা ভিন্ন ধরনের এবং ইহা হেভী কাজের জন্য ডিজাইন করা হয়।
- ❖ এই মেশিনে শক্তির প্রেরণ ও স্পিন্ডলের আবর্তন সংখ্যার গিয়ারের সাহায্যে ও পুলীর সাহায্যে করা হয়।
- ❖ গিয়ারের সাহায্যে স্পিন্ডলকে বিপরীত দিকে ঘুরানো যায় সেহেতু এই মেশিনের সাহায্যে ট্যাপিং এর কাজ করা যায়।
- ❖ ইহাতে কয়েকটি স্পিন্ডল স্পীড থাকে, যাহার ফলে এই মেশিনে স্পীড ৭৫ হইতে ৩৫০০ আর.পি.এম পর্যন্ত পাওয়া যায়।
- ❖ ইহাতে ফীড ক্লাচ অটোমেটিকভাবে নিয়ন্ত্রিত হয়। ফলে স্পিন্ডল যখন আপার এবং লোয়ার লিমিট এ পৌঁছায় তখন স্বয়ংক্রিয় ভাবেই বিচ্ছিন্ন হইয়া যায়।
- ❖ এই মেশিন দ্বারা স্টীলের ক্ষেত্রে সর্বোচ্চ ৭৫ মি.মি. পর্যন্ত ড্রিল করা যায়। তবে সাধারণভাবে অধিকাংশ ক্ষেত্রে স্টীলের বেলায় ৩৮ মি.মি. সাইজের ড্রিল মেশিনটিই বেশী ব্যবহৃত হয়।





৪. রেডিয়াল ড্রিলিং মেশিন (Radial Drilling Machine):

ইহার বেশিষ্ট্য:

- ❖ যে ক্ষেত্রে কার্যবস্তুর বিভিন্ন স্থানে ড্রিল করিবার জন্য উহাদের ঘুরানো সম্ভব হয়না সেক্ষেত্রে বড় ধরনের কাজের জন্য রেডিয়াল ড্রিলিং মেশিন ডিজাইন করা হয়।
- ❖ ইহা সবচেয়ে বড় এবং বহুমুখী ধরনের ড্রিলিং মেশিন।
- ❖ ইহা অধিক সংখ্যক ছিদ্র করিবার জন্য খুবই উপযোগী একটি মেশিন।
- ❖ ইহা একটি সিঙ্গেল স্পিন্ডল মেশিন যাহা দ্বারা বৃহৎ এবং হেভী ধরণের কাজ বা ছোট ড্রিলিং মেশিনের ক্ষমতার বাহিরের কাজগুলি সম্পন্ন করা যায়।
- ❖ ইহা রেডিয়াল আর্ম বিশিষ্ট একটি ভার্টিক্যাল কলাম দ্বারা গঠিত যাহা ১৮০ডিগ্রি বা ইহার চেয়ে বেশী বৃত্তাচাপে আবর্তন করিতে পারে। রেডিয়াল আর্মটি ভার্টিক্যাল মুভমেন্ট প্রদান করিবার জন্য শক্তি দ্বারা চালিত হয়।



Continue.....

- ❖ ইহাতে ফীড প্রদান করিতে পারে এবং স্বাধীনভাবে চালিত হয় এমন একটি ড্রিলিং হেড বসানো থাকে ।
- ❖ ড্রিলিং হেডটিকে গিয়ার এবং র‍্যাক ব্যবস্থার উপর দিয়া হাতের সাহায্যে বা পাওয়ারের সাহায্যে আর্ম বরাবর চলাচল করানো যায় ।
- ❖ এই ধরনের মেশিনের স্পিন্ডলের স্পীড ২০ হইতে ১৬০০ আর.পি.এম এর মধ্যে হইয়া থাকে । প্রতি আবর্তনে ফীড ০.০৫ হইতে ৩ মি.মি. পর্যন্ত দেওয়া যায় ।



□ রেডিয়াল ড্রিলিং মেশিনের শ্রেণীনি্যাস (Types of Radial Drilling Machine)

(ক) প্লেইন (Plain): ইহা দ্বারা শুধুমাত্র ভার্টিক্যাল প্লেনে ড্রিল করা যায় ।

(খ) সেমি ইউনিভার্সাল (Semi Universal): সেমি ইউনিভার্সাল মেশিনে ভার্টিক্যাল প্লেনের বিভিন্ন কোণে ছিদ্র ড্রিল করিবার জন্য ড্রিল হেড আর্মের উপর দিয়া আবর্তন করিতে পারে ।

(গ) ইউনিভার্সাল (Universal): ইউনিভার্সাল মেশিনে ড্রিল হেড অথবা আর্মের সহিত অতিরিক্ত সুইভেলিং এ্যাডজাস্টমেন্ট করিয়া যে কোন কোণে ছিদ্র ড্রিল করা যায় ।

৫. গ্যাংগ ড্রিলিং মেশিন (Gang Drilling Machine):

যে ড্রিলিং মেশিনে দুই বা ততোধিক ড্রিলিং স্পিন্ডল একই টেবিলের উপর বসানো থাকে তাহাকে গ্যাংগ ড্রিলিং মেশিন বলে। ইহাকে মাল্টিহেড ড্রিলিং মেশিনও বলে।

ইহার বৈশিষ্ট্য:

- ❖ গ্যাংগ ড্রিলিং মেশিনের টেবিলটি সকল ড্রিলিং স্পিন্ডলের জন্য ব্যবহৃত হয়।
- ❖ এই ধরনের মেশিন খুবই উপযোগী যখন কোন কার্যবস্তুতে বিভিন্ন ধরনের অপারেশন করিবার প্রয়োজন হয় যেমন- ড্রিলিং, কাউন্টার বোরিং, রিমিং, ইত্যাদি অথবা কতিপয় বিভিন্ন সাইজের ছিদ্র ড্রিলিং করিবার প্রয়োজন হয়।
- ❖ এই ধরনের মেশিনে কার্যবস্তুকে ধরিয়া রাখিবার জন্য জিগ ব্যবহৃত হয় এবং এক স্পিন্ডল হইতে পরবর্তী স্পিন্ডলের দিকে টেবিলের উপর দিয়া জিগ পিছলাইয়া নেওয়া হয়।
- ❖ গ্যাংগ ড্রিলিং মেশিনে অটোমেটিক ফীড কন্ট্রোল হয় এবং প্রত্যেকটি স্পিন্ডলের জন্য পৃথক মোটর থাকে।



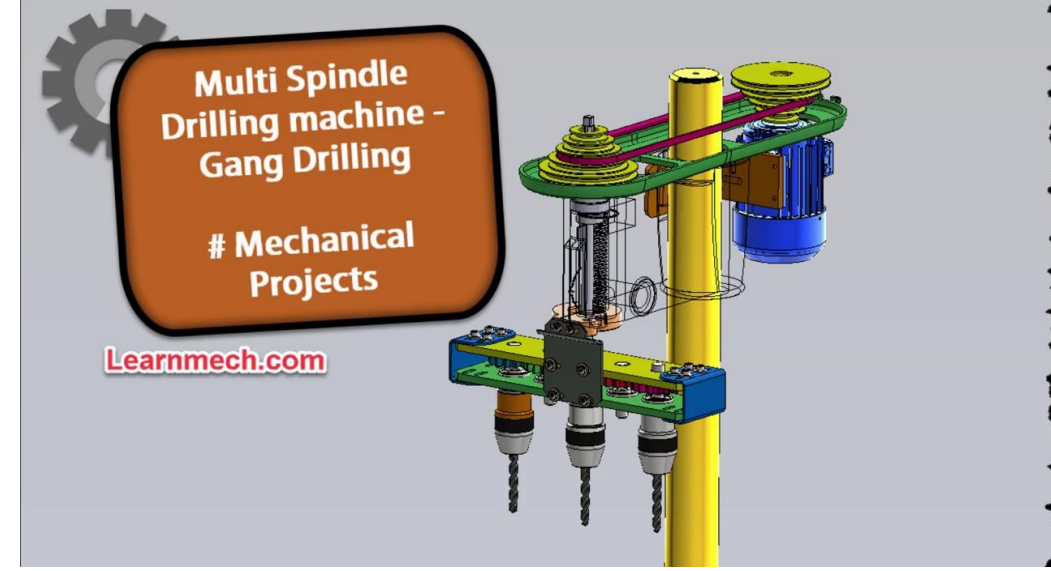
Continue.....

- ❖ এই মেশিনে বিভিন্ন পরিমাপের ড্রিলিং ,ট্যাপিং,ইত্যাদি অপারেশন সম্পাদনের সময় ড্রিল,রিমার ও ট্যাপ ইত্যাদি পরিবর্তন করতে অসুবিধা হয় সেইজন্য ড্রিলিং মেশিনের কলাম স্পিন্ডল সাদৃশ্য বেসের উপরে সাজাইয়া প্রত্যেক স্পিন্ডলে ড্রিল,রিমার ও ট্যাপ ইত্যাদি স্থাপন করিয়া তাহা ক্রমানুযায়ী ব্যবহার করিলে সাফল্যজনক ভাবে কাজ করিতে সুবিধা হয় ।
- ❖ ব্যাপক উৎপাদন কাজে গ্যাংগ ড্রিলিং মেশিন ব্যবহৃত হয় ।
- ❖ ব্যবহারিক ক্ষেত্রে স্পিন্ডলের সংখ্যা সীমাহীন ধরা হয় । তবে সবচেয়ে সাধারণ হইল চারি স্পিন্ডল মেশিন ।
- ❖ এই ধরনের মেশিন যে কোন সরল রেখা ,মাল্টিপল হোল ড্রিলিং প্রয়োগ ক্ষেত্র যেমন- পাইপ,চ্যানেল কষ্টিং এ্যাঙ্গেল এবং প্লেট ইত্যাদি ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয় ।



৬.মাল্টি স্পিন্ডল ড্রিলিং মেশিন (Multi spindle Drilling Machine):

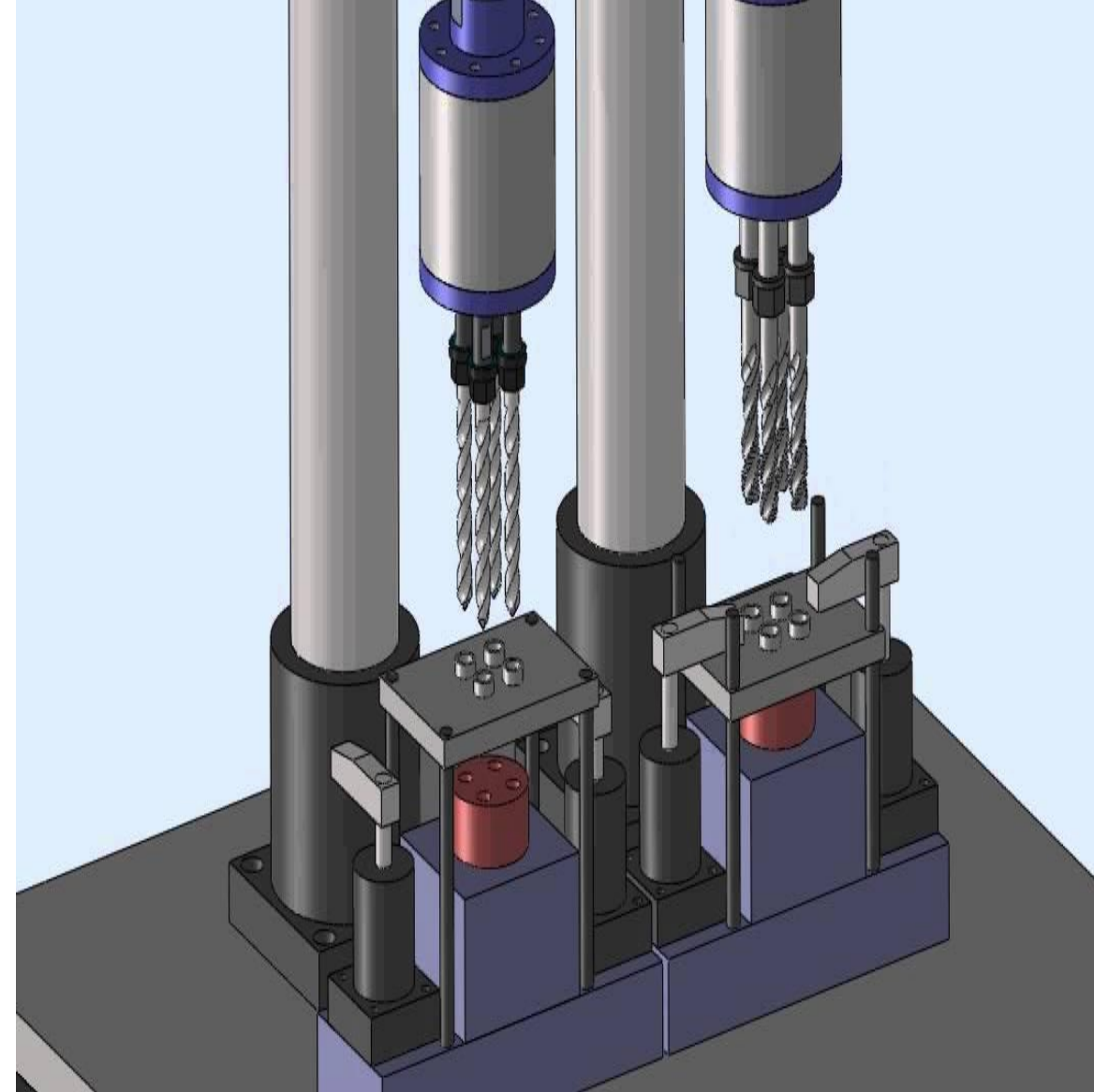
একই জবের উপর যুগপৎভাবে (Simultaneously) কতকগুলি ছিদ্র ড্রিল করিবার উদ্দেশ্যে মাল্টি স্পিন্ডল ড্রিলিং মেশিনের উন্নতি সাধন করা হইয়াছে। যখন একই জবের উপর বহু সংখ্যক ছিদ্র ড্রিল করিতে হয় তখন একটি একটি করিয়া মার্কিং ও সেন্টারিং করা খুবই অসুবিধাজনক এবং জবও ফলপ্রসূ হয় না। এই কারণে একটি চালক স্পিন্ডল হইতে ইউনিভার্সাল জয়েন্টের সাহায্যে বহু সংখ্যক স্পিন্ডল ইহার কেন্দ্রের দূরত্ব হইতে প্রয়োজনীয় স্থানে স্থাপন করা হয়। যাহার ফলে বহু সংখ্যক ছিদ্র একবারে ড্রিলিং সম্পন্ন হওয়ায় প্রতিটির জন্য পৃথক পৃথক ভাবে মার্কিং ও সেন্টারিং করিবার দরকার হয় না। এই ধরনের ড্রিলিং মেশিনকে মাল্টি স্পিন্ডল ড্রিলিং মেশিন বলে।



❑ মাল্টি স্পিন্ডল ড্রিলিং মেশিনের বৈশিষ্ট্য (Features of Multi spindle Drilling Machine):

ইহার বৈশিষ্ট্য:

- ❖ এই ধরনের মেশিনে স্পিন্ডলগুলি একটি মাত্র সাধারণ মোটর দ্বারা চালিত হয় ।
- ❖ অধিকাংশ মাল্টিপল স্পিন্ডল ড্রিলিং মেশিন ভার্টিক্যাল ধরনের হয় ।
- ❖ যখন বিভিন্ন প্লেনে বা তলে কততগুলি ছিদ্র ড্রিল করিবার প্রয়োজন হয় তখন এই ধরনের মেশিনের প্রয়োন হয় ।
- ❖ ইহা ব্যাপক উৎপাদনের জন্য ব্যবহৃত হয় ।



□ মাল্টি স্পিন্ডল ড্রিলিং মেশিনের প্রকারভেদ (Types of Multi Spindle Drilling Machine):

এই মেশিন দুই ধরনের হইয়া থাকে। যথা:

১. সিঙ্গেল ইউনিট : সাধারণভাবে ব্যবহৃত মাল্টিপল স্পিন্ডল ড্রিলিং মেশিনকে সিঙ্গেল ইউনিট বলে।

২. ওয়ে-টাইপ: স্পেশাল টাইপ মাল্টি স্পিন্ডল ড্রিলিং মেশিনকে ওয়ে-টাইপ বলে। ওয়ে-টাইপ মেশিন দুই, তিন বা চার ওয়ে বিশিষ্ট হয় এবং ইহাদের প্রত্যেকটি একই কোণে হেলানো করা থাকে।



৭. অটোমেটিক প্রডাকশন ড্রিলিং মেশিন (Automatic Production Drilling Machine):

যে ড্রিলিং মেশিন বিভিন্ন স্টেশনে সারিবদ্ধভাবে মেশিনিং অপারেশন সম্পূর্ণ করিয়া কার্যবস্তুকে এক স্টেশন হইতে পরবর্তী স্টেশনে স্থানান্তরিত করিয়া দেয় তাহাকে অটোমেটিক প্রডাকশন ড্রিলিং মেশিন বলে ।

ইহার বৈশিষ্ট্য:

- ❖ ইহা হাই প্রডাকশন কাজের জন্য ব্যবহৃত হয় ।
- ❖ একটি স্টেশনে মেশিনিং অপারেশন সম্পন্ন হওয়ার পর অটোমেটিকভাবে অর্থাৎ ম্যানুয়েল হ্যান্ডলিং ছাড়াই জব পরবর্তী স্টেশনের জন্য অগ্রসর হয়, এই ভাবে বিভিন্ন স্টেশনে মেশিনিং অপারেশন সম্পন্ন হইতে থাকে ।



□ অটোমেটিক প্রডাকশন ড্রিলিং মেশিনের প্রকারভেদ (Types of Automatic Production Drilling Machine):

এই মেশিন ২ ধরনের যথা:

১. ইনডেক্সিং টেবিল টাইপ: যে ক্ষেত্রে খুব অল্প সংখ্যক মেশিনিং অপারেশনের প্রয়োজন সেক্ষেত্রে এই ধরনের মেশিন বেশী উপযোগী ইনডেক্সিং টেবিলের পরিধিতে অবস্থিত বস্তুটিকে বিভিন্ন মেশিনিং অপারেশন এর সাথে ড্রিলিং অপারেশনও করা হয় ।

২. ট্রান্সফার টাইপ: যে ক্ষেত্রে বেশী সংখ্যক মেশিনিং অপারেশনের প্রয়োজন হয় সেক্ষেত্রে এই ধরনের মেশিন ব্যবহৃত হয় । এই মেশিনে जब এক অবস্থানে অপারেশন করিবার পর উহাকে পরবর্তী মেশিনে স্থানান্তর করা হয় অন্য অপারেশনের জন্য । এই ক্ষেত্রেও বস্তুটিকে অন্যান্য অপারেশনের মত ড্রিলিং অপারেশনও করা হয় । এই ধরনের মেশিনে ড্রিলিং ,রিমিং এবং বোরিং ছাড়াও মিলিং ,থ্রেডিং এবং অন্যান্য অপারেশন সম্পাদন করা যায় ।

৮. ডিপ হোল ড্রিলিং মেশিন (Dip-Hole Drilling Machine):

ইহার বৈশিষ্ট্য:

- ❖ যে ক্ষেত্রে হোলের দৈর্ঘ্য ড্রিল সাইজের তিনগুনেরও বেশি হয় সে ক্ষেত্রে এই ধরনের ড্রিলিং মেশিন ব্যবহৃত হয়।
যেমন:- রাইফেল ব্যারেলস, লম্বা স্পিডল, কানেকটিং রড এবং নির্দিষ্ট তেলের কূপ ড্রিলিং ইকুইপমেন্ট।
- ❖ অনেক লম্বা ছিদ্র সাধারণ ড্রিলিং মেশিনের সাহায্যে করা হইলে ছিদ্রের উলম্বতার সঠিকতা ঠিক রাখা সম্ভব হয়না এবং চিপস দূরীকরণের জন্যও সমস্যা হয়ে থাকে। এই সকল সমস্যা দূরীকরণের জন্যই এই ধরনের মেশিনের উদ্ভাবন ঘটিয়াছে।
- ❖ এই মেশিনে ড্রিল বিটকে শক্ত বুশের মাধ্যমে এমন অবস্থানে সাপোর্ট দিয়া রাখা হয় সেই অবস্থানে ড্রিলবিট কার্যবস্তুতে প্রবেশ করে এবং ফীড খুব হিসাব করিয়া দেওয়া হয়, ফলে ড্রিলের হোলের উলম্বতা সঠিক থাকে।
- ❖ এই ধরনের মেশিনের ড্রিল করা হোল খুবই সঠিক মাপের হয়।



□ ওয়ার্ক হোল্ডিং ডিভাইস গুলোর নাম লিখ ।

১. মেশিন ভাইস (Machine Vice)
২. ক্ল্যাম্প ও বোল্ট (Clamp & Bolts)
৩. ভী-ব্লক (V-Block)
৪. অ্যাঙ্গেল প্লেট (Angle Plates)
৫. সিমস্ (Shims)
৬. প্যারালাল স্ট্রিপস (Parallel Strips)
৭. বায়ুবদ্ধ বা স্পিরিট লেভেল (Spirit level)
৮. টুল মেকার্স ক্ল্যাম্প (Tool makers clamps)
৯. ড্রিল জিগ (Drill Jig)
১০. ফিক্সচার (Fixtures)

WORKHOLDING DEVICES

Clamps

- Used for big size or irregular parts.
- Part is hold using clamps, t-slot bolts, screws, washers, nuts, parallels, step blocks,...
- It is important to keep in mind the efforts/deformations produced on the part.

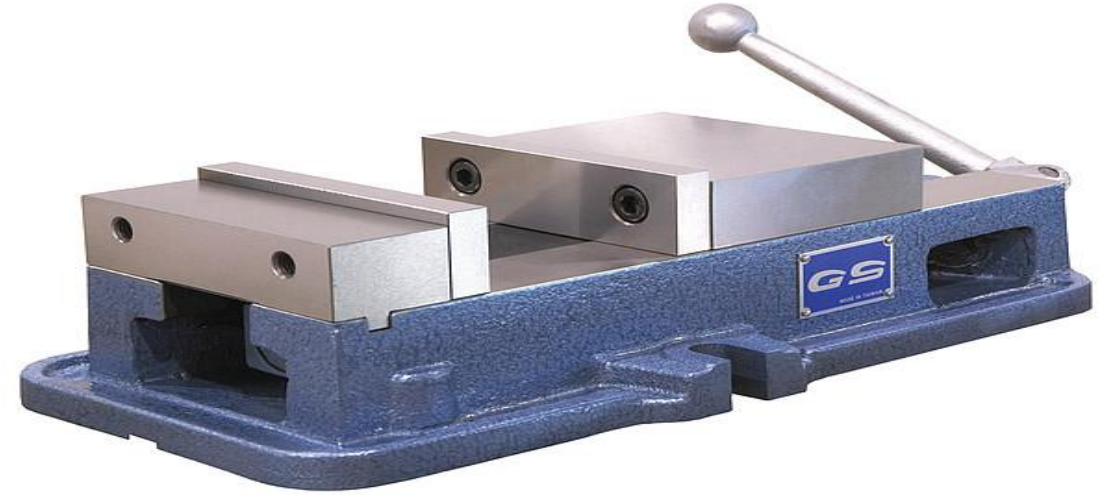


□ মেশিন ভাইস (Machine Vise):

ড্রিলিং অপারেশনে বহুল ব্যবহৃত ওয়ার্ক হোল্ডিং ডিভাইস হইলো মেশিন ভাইস। ড্রিলিং মেশিনে ব্যবহৃত ভাইস সমূহ সাধারণতঃ ফিক্সড ও সুইভেলিং ধরনের হইয়া থাকে।

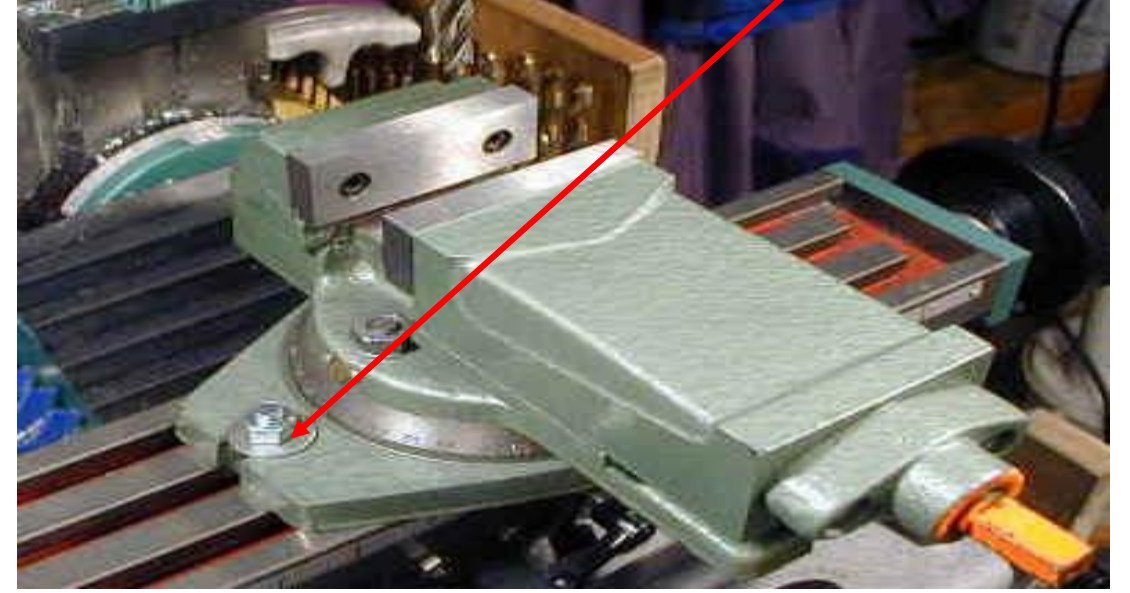
❖ সঠিকভাবে কার্য সম্পাদনেরজন্য ভাইস ব্যবহারের নিম্নলিখিত পর্যায়েগুলি অনুসরণ করিতে হইবে।

১. সঠিক আকারের ড্রিল ভাইস নির্বাচন করিতে হইবে।
২. সমান্তরাল পাত ব্যবহার করিতে হইবে যাহাতে ভাইস নিজে ছিদ্র হওয়া থেকে রক্ষা পায় এবং কার্যবস্তু ভাইস হইতে উপরে থাকে।
৩. ভাইসে কার্যবস্তুকে দৃঢ়ভাবে আটকাইতে হইবে।
৪. কার্যবস্তুসহ ভাইসকে ড্রিল পয়েন্টের নীচে স্থাপন করিতে হইবে।
৫. ক্লাম্প বা বোল্ট দ্বারা ভাইসকে দৃঢ়ভাবে মেশিন টেবিলের সহিত আটকাইতে হইবে।

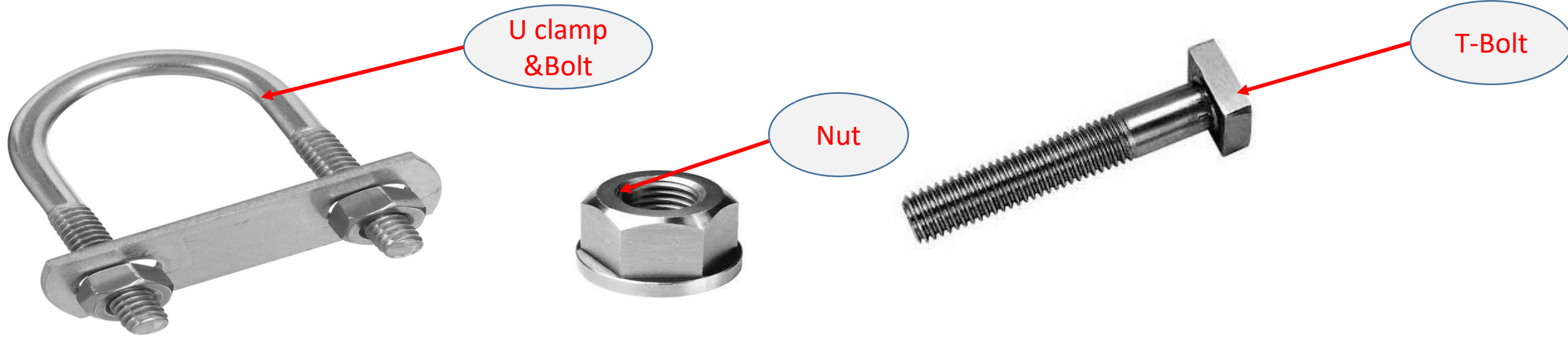


□ ক্ল্যাম্প ও বোল্ট (Clamp & Bolts):

বেশীর ভাগ ড্রিলিং মেশিনের টেবিলে বোল্ট হেড যুক্ত টি স্লট কাটা থাকে, অথবা টেবিলের একপ্রান্ত থেকে অন্য প্রান্ত পর্যন্ত স্লট কাটা থাকে যাহা পরবর্তীতে কার্যবস্তুটিকে শক্ত করিয়া আটকাইয়া রাখে। এই পদ্ধতিতে কার্যবস্তুকে হোল্ডিং করিবার সময় লক্ষ্য রাখিতে হইবে যে ক্ল্যাম্পের বাহিরের প্রান্তের প্যাকিং এর উচ্চতা যেন কার্যবস্তুর উচ্চতার সমান হয়।



T-Slot Table



U clamp & Bolt

Nut

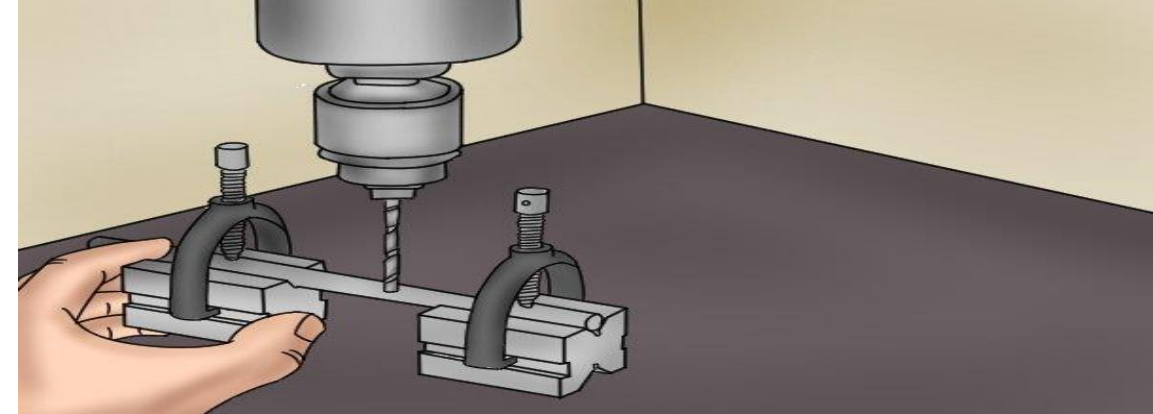
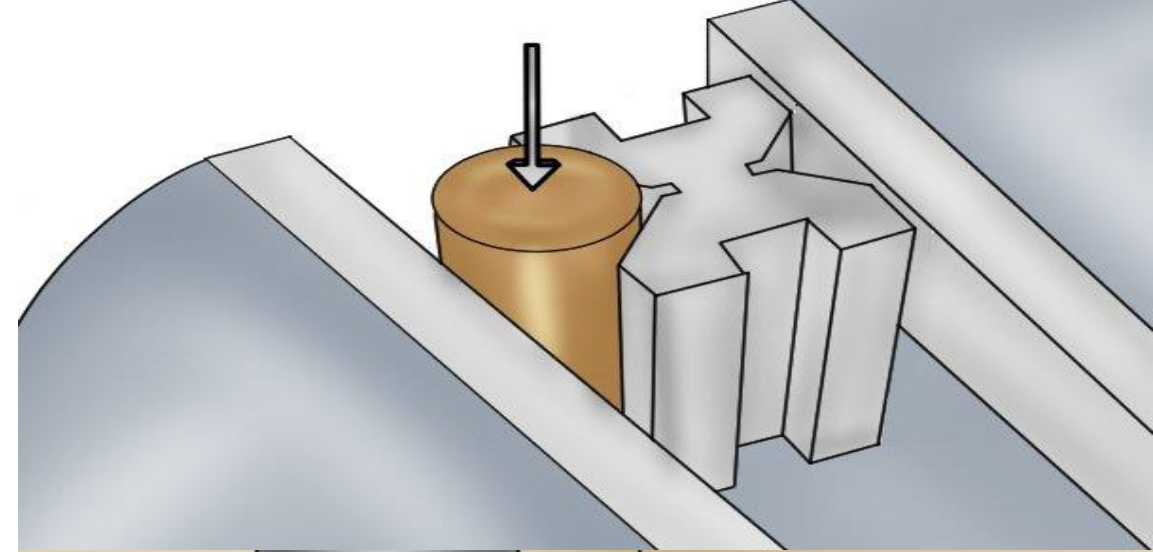
T-Bolt

□ ভী-ব্লক (V-Block):

সিলিন্ড্রিক্যাল আকারের কার্যবস্তুতে উহার অক্ষের সহিত লম্বভাবে ছিদ্র করিতে হইলে ভী-ব্লকই হইল সবচেয়ে সুবিধাজনকভাবে আটকানোর পদ্ধতি ।

❖ ভী-ব্লকের সাহায্যে কোন কার্যবস্তুকে ড্রিলিং অপারেশনের জন্য দৃঢ়ভাবে আটকাইতে হইলে নিম্নলিখিত ধাপ সমূহ বিবেচনা করিতে হইবে ।

১. সঠিক আকৃতির ভী-ব্লক নির্বাচন করিতে হইবে ।
২. ভী-ব্লক এর উপর কার্যবস্তুকে এমনভাবে স্থাপন করিতে হইবে যেন উহার কেন্দ্র আর ভী-ব্লকের কেন্দ্র একই হয় ।
৩. কার্যবস্তু ও ভী-ব্লককে ক্ল্যাম্প দ্বারা ড্রিলিং মেশিনের টেবিলের সঙ্গে দৃঢ়ভাবে আটকাইতে হইবে ।
৪. সেন্টার পাঞ্চ দ্বারা কার্যবস্তুর কেন্দ্র চিহ্নিত করিতে হইবে ।
৫. ড্রিলিং মেশিনকে উপযুক্ত স্পীডে চালনা করিতে হইবে ।



□ অ্যাঙ্গেল প্লেট (Angle Plates):

যখন কোন কার্যবস্তুকে উহার ফেসের সমান্তরালে ছিদ্র করিবার প্রয়োজন হয় তখন উহাকে সুবিধাজনক ভাবে সাপোর্ট প্রদানের পদ্ধতিই হইল অ্যাঙ্গেল প্লেট।

❖ অ্যাঙ্গেল প্লেট ব্যবহার করিতে হইলে নিম্নলিখিত ধাপসমূহ বিবেচনা করিতে হইবে।

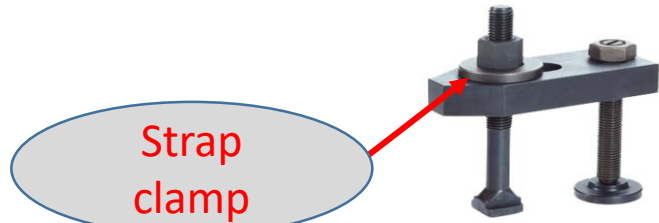
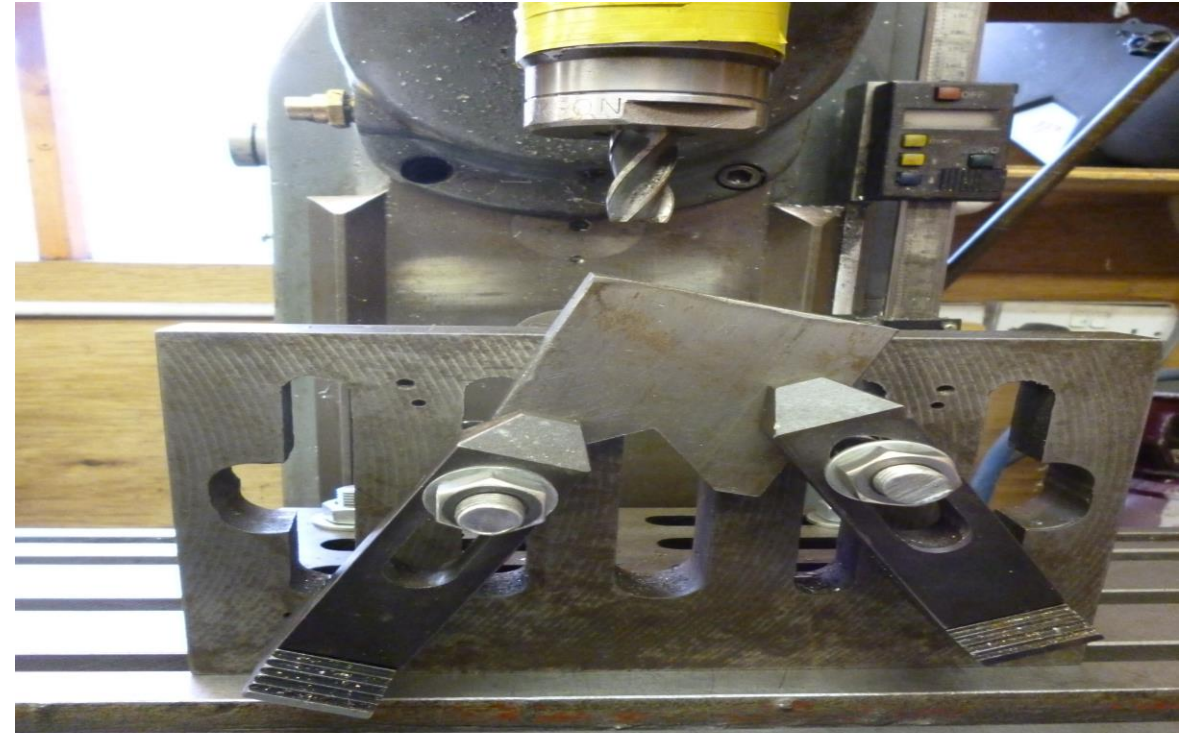
১. সঠিক আকারের অ্যাঙ্গেল প্লেট নির্বাচন করিতে হইবে।

২. স্ট্রাপ(Strap), ক্ল্যাম্প, সি-ক্ল্যাম্প বা বোল্ট দ্বারা কার্যবস্তুকে অ্যাঙ্গেল প্লেটের সহিত দৃঢ়ভাবে আটকাইতে হইবে।

৩. সেন্টার পাঞ্চ দ্বারা ছিদ্রের কেন্দ্র নির্ণয় করিতে হইবে।

৪. অ্যাঙ্গেল প্লেটকে দৃঢ়ভাবে ড্রির মেশিনের টেবিলের সঙ্গে আটকাইতে হইবে।

৫. অ্যাঙ্গেল প্লেট দ্বারা উচু ও পাতলা ওয়াকপিচকে অথবা অসমআকৃতির কার্যবস্তুকে দৃঢ়ভাবে আটকাইতে হইলে বিভিন্ন আকৃতির অ্যাঙ্গেল প্লেট ব্যবহার করা হইয়া থাকে।



Strap
clamp

□ সিমস্ (Shims):

টেবিল ও কাজের মাঝে সিমখন্ড স্থাপন করা হয় অথবা যে কোন দুটি খন্ডের মাঝে কিংবা যন্ত্রাংশের উপযোজনায় জন্য বা সহায়তা প্রদানের নিমিত্তে ব্যবহার করা হয়। সিম আয়তাকার ও একপাশ সামান্য টেপার হতে পারে। ধাতু, কাঠ অথবা কাগজের তৈরী হতে পারে। যা হটক সচরাচর সিমকে একটি পাতলা ধাতু খন্ড রূপে বিবেচনা করা হয়। পক্ষান্তরে ভারী খন্ডকে প্যাকিং ব্লক নামে অভিহিত করা হয়।



shutterstock.com • 85033813



[HTTP://WWW.SWCPU.COM](http://www.swcpu.com)



□ প্যারালাল স্ট্রিপস (Parallel Strips):

চিহ্নিতকরণ টেবিলের উপর কাজের সহায়তা প্রদানে এ সকল প্যারালাল স্ট্রিপস বেশি কার্যোপযোগী। ভাইসে কার্যবস্তু স্থাপনে এটি ব্যবহার করা যায়। প্যারালাল স্ট্রিপস ঢালাই লোহার তৈরী হতে পারে, মেশিনে মসৃণকৃত, শানে ঘষা অথবা সেগুলো ইস্পাতের তৈরী, শক্তকৃত, খুব স্থায়ী। একজোড়া প্যারালাল স্ট্রিপের যাবতীয় পরিমাপ সমান এবং যথার্থভাবে পরস্পর সমান্তরাল এবং তাদের সকল ফেস বর্গাকৃতি, এদের দৈর্ঘ্য গুরুত্বপূর্ণ নয়। নানা আকারের এবং নানা প্রস্থের প্যারালাল স্ট্রিপস পাওয়া যায়।

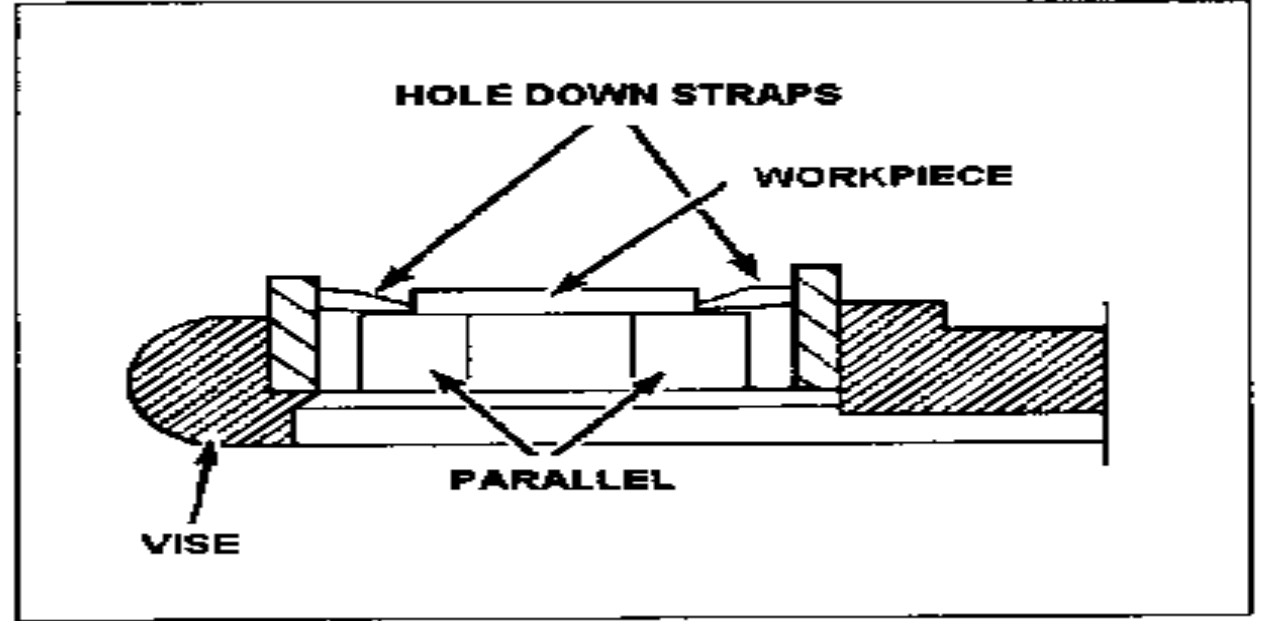


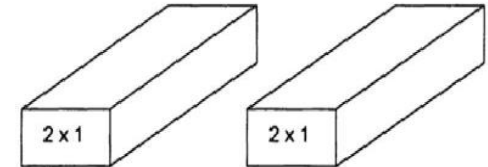
Figure 8-24. Application of hold-down straps.

Work holding Devices

Vise is the common workpiece holding device



Parallels Strips are used on the milling machine to provide a solid seat and raise the work above the



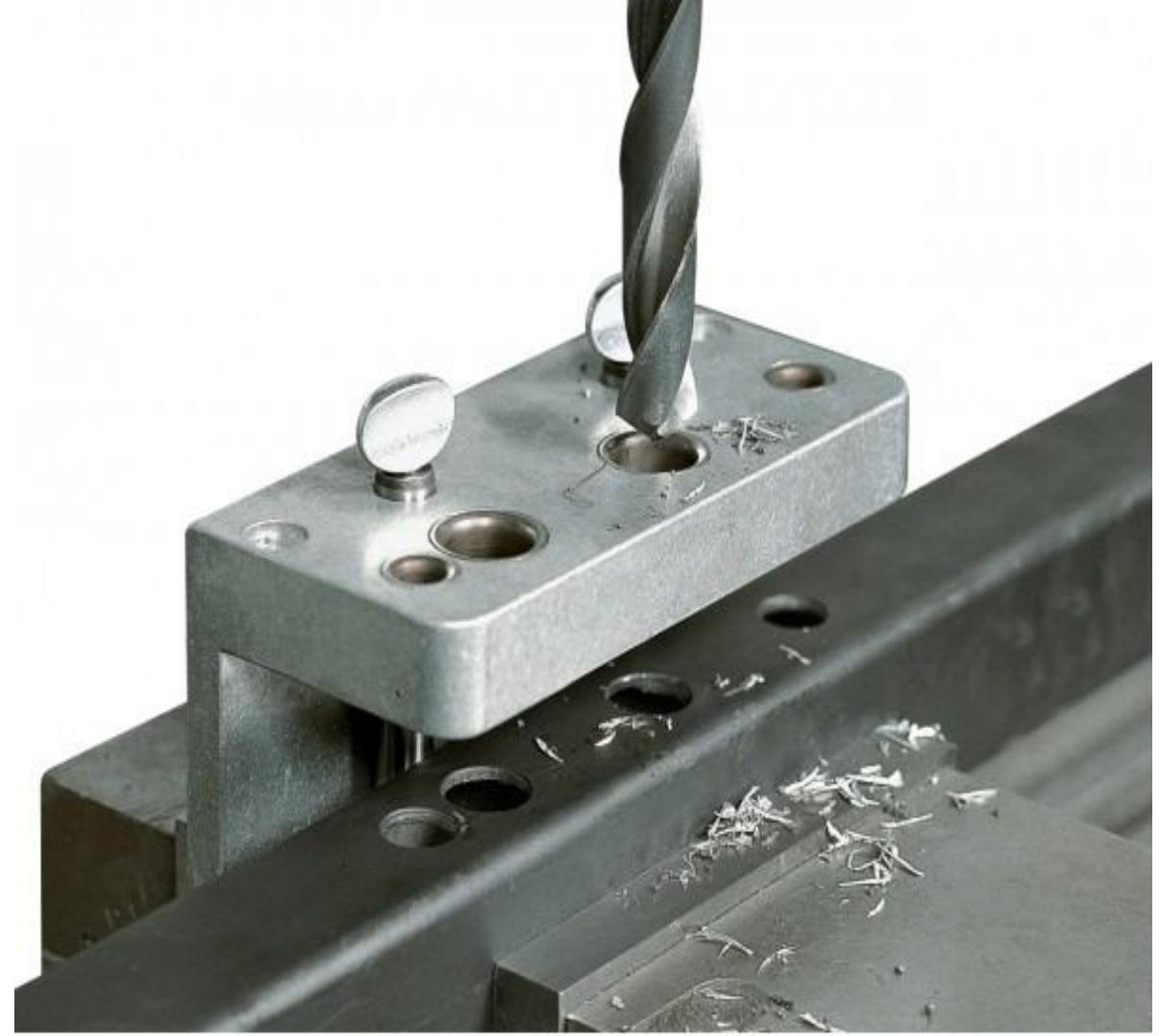
□ টুল মেকার্স ক্ল্যাম্প (Tool makers clamps):

সহজ ক্ল্যাম্পিং যন্ত্র । ছোট ছোট কার্যবস্তু আবদ্ধকরণের জন্য উপযোগী । নানা আকারের দুই বা তিনটির সেট পাওয়া যায় ।



□ ড্রিল জিগ (Drill Jig):

- ❖ ড্রিল জিগ হইল ধাতু নির্মিত একপ্রকার বিশেষ ধরনের টুল, যাহা ড্রিলিং অপারেশনের সময় কার্যবস্তুকে সঠিক স্থানে অবস্থান, ক্ল্যাম্পিং এবং ড্রিল বিটকে নিয়ন্ত্রণ করে।
- ❖ কার্যবস্তুর আকার ও মাপ অনুসারে ড্রিল জিগ তৈয়ার করা হয়।
- ❖ যখন একই পরিমাপের বহু জবে ড্রিল করিবার প্রয়োজন হয় তখন ড্রিল জিগ ব্যবহৃত হয়।
- ❖ ড্রিল জিগ ব্যবহার করলে প্রত্যেকটি জবের উপরিভাগকে পৃথকভাবে মার্কিং করিবার প্রয়োজন হয় না।
- ❖ ছিদ্র করিবার সময়মূলতঃ জিগে ধরিয়া রাখিবার জন্য ক্ল্যাম্পিং ডিভাইস এবং ড্রিল পরিচালনা করিবার জন্য বুশ ব্যবহৃত হয়।
- ❖ যদি কার্যবস্তু সরল আকৃতির হয়, তবে জিগকে ক্ল্যাম্পিং এর মাধ্যমে কার্যবস্তুর সহিত আটকানো হয়।
- ❖ অধিকাংশ ক্ষেত্রে ড্রিলিং অপারেশনের সময় জিগের মধ্যে কার্যবস্তু তাড়াতাড়ি প্রবেশ করানো এবং বাহির করিবার ব্যবস্থা থাকে।
- ❖ ইহা ড্রিল মেশিনের সহিত আটকানো হয় না এবং টেবিলের উপর চারদিকে জিগকে যথাস্থানে সরাইয়া ড্রিলের নিচে বুশ সরাসরি স্থাপন করা হয়।
- ❖ জিগ বাহ্যিকভাবে ড্রিলবিট এর পথকে সীমাবদ্ধ এবং নিয়ন্ত্রণ করে।



□ ড্রিল জিগ ব্যবহারের সুবিধা সমূহ:

১. কম সময়ে অধিক সংখ্যক উৎপাদন করা যায় ।
২. অদক্ষ শ্রমিক নিয়োগ করিয়া কাজ করা যায় ।
৩. কার্যবস্তু লে-আউট করিবার প্রয়োজন হয় না ।
৪. জিগে কার্যবস্তু লোডিং ও আনলোডিং করিতে সময় কম লাগে ।
৫. ইহা কার্যবস্তুর ড্রিলিং সূক্ষতা নিশ্চিত করে ।
৬. ইহা উৎপাদিত পণ্যের মান নিয়ন্ত্রণের খরচ কমাইয়া দেয় ।
৭. ইহা ব্যবহারে শ্রমিকের কায়িক শ্রম কম লাগে ।

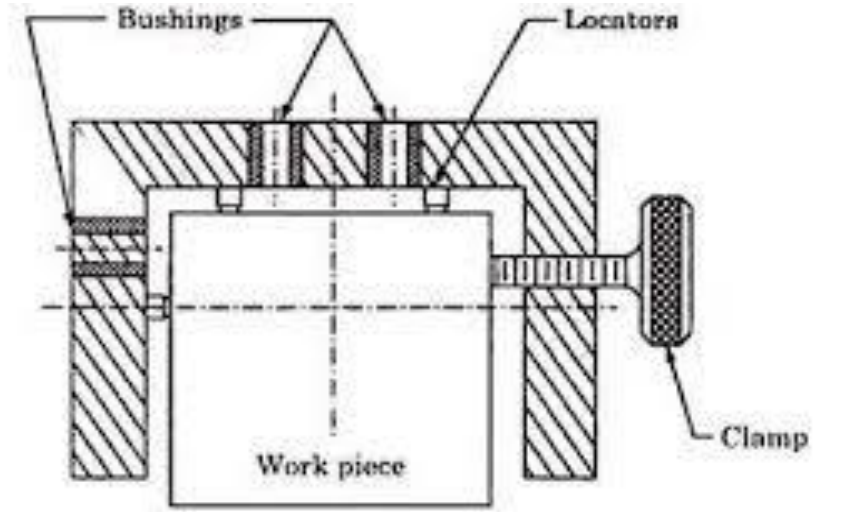
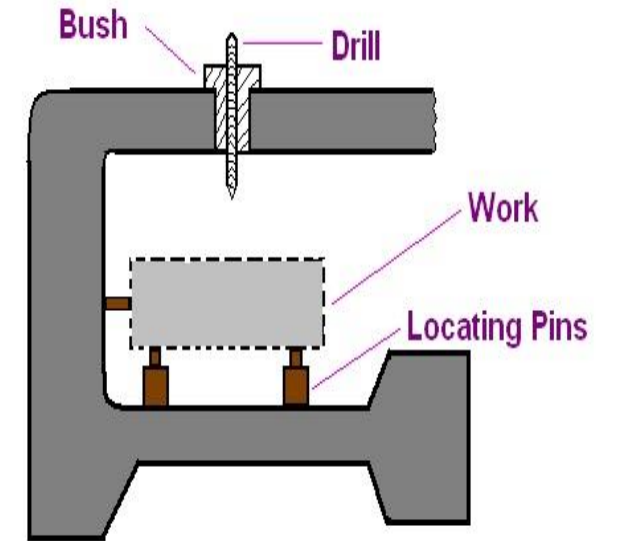


Fig. 28.70. Locating and holding work in a channel jig.



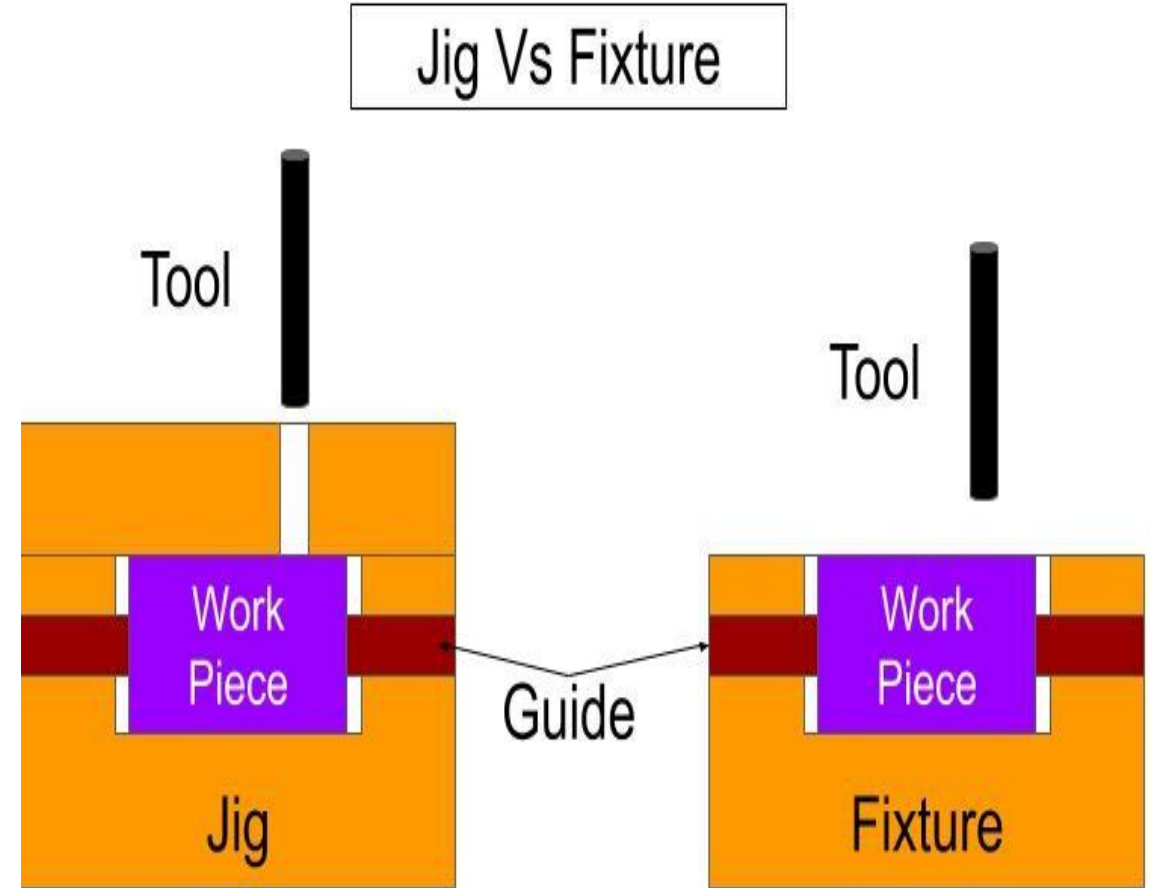
∴ Jig ∴

□ ফিক্সচার (Fixtures):

মেশিনিং অপারেশন সম্পন্ন করিবার সময় যে ডিভাইস কার্যবস্তুকে সুদৃঢ়ভাবে ধরিয়া রাখে উহাই ফিক্সচার। ফিক্সচার জিগের মত ড্রিল বিটকে পরিচালনা করিবার জন্য কোন ব্যবস্থা থাকে না। ক্ষেত্র অনুযায়ী ইহা বিভিন্ন প্রকার হইয়া থাকে। অপারেটরের দক্ষতা এবং ড্রিলিং মেশিনের গঠনের উপর ফিক্সচার এর মাধ্যমে কাজের সুক্ষতা বজায় রাখা যায়।

ফিক্সচার ব্যবহারের সুবিধা সমূহ:

১. ইহা দ্বারা যে কোন ধরনের ড্রিলিং অপারেশন সুষ্ঠুভাবে সম্পাদন করা যায়।
২. ইহা কার্যবস্তুকে সঠিক স্থানে সুদৃঢ়ভাবে ধরিয়া রাখে।
৩. ইহা দ্বারা সুবিধাজনক ভাবে যে কোন মাপের বা আকারের কার্যবস্তুকে আটকানো যায়।



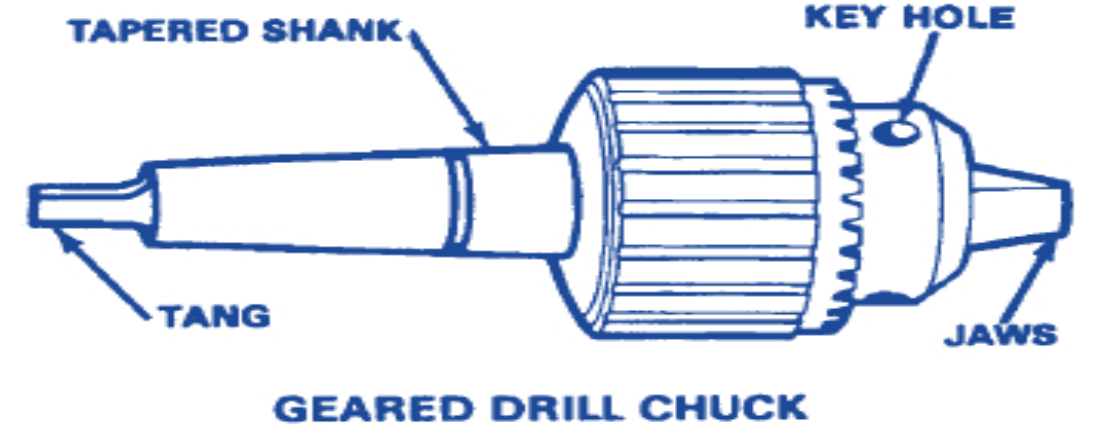
□ টুল হোল্ডিং ডিভাইসেস (Tool Holding devices):

১. ড্রিল চাক (Drill Chuck): ড্রিল চাক সাধারণতঃ দুই বা ততোধিক 'জ' এর সমন্বয়ে গঠিত হয়। ইহার মধ্যখানে ফাঁকা স্থানে ড্রিলবিট আটকানো হয়। ড্রিল বিটের শ্যাংকের আকৃতি অনুসারে চাকের ফাঁকা স্থান সিলিন্ড্রিক্যাল বা সিলিন্ড্রিক্যাল টেপার আকৃতির হয়। ড্রিল চাকের শ্যাংক সর্বদাই টেপার আকৃতির হয়।

ইহা ব্যতীত শিল্প ক্ষেত্রে ম্যাজিক চাক নামক একপ্রকার চাক ব্যবহার করা হয়। এই ধরনের চাকে সঠিকভাবে লোকেটিং করা থাকে যাহাতে ড্রিলবিট স্থাপনের জন্য সময় কম নষ্ট হয়।

২. সকেট ও স্লিভস (Socket & Sleeves):

ড্রিল মেশিনের স্পিন্ডলে মোরস স্ট্যান্ডার্ড অনুসারে বিভিন্ন মাপের ছিদ্র থাকে যাহাতে প্রয়োজন মোতাবেক ড্রিল বিট ব্যবহার করা যায়। ড্রিল বিটের ব্যাস যদি কম থাকে তবে শ্যাংকের সহিত সকেট বা স্লিভস ব্যবহার করিয়া কাটিং টুলস স্পিন্ডলের সহিত আটকানো হয়।



DRILL SLEEVE

Used to hold tapered shank twist drills that are too small for the tapered hole in the spindle of the drilling machine.



DRILL SOCKET

Used to hold twist drills with shanks too large to fit into either the drill press spindle or a sleeve.

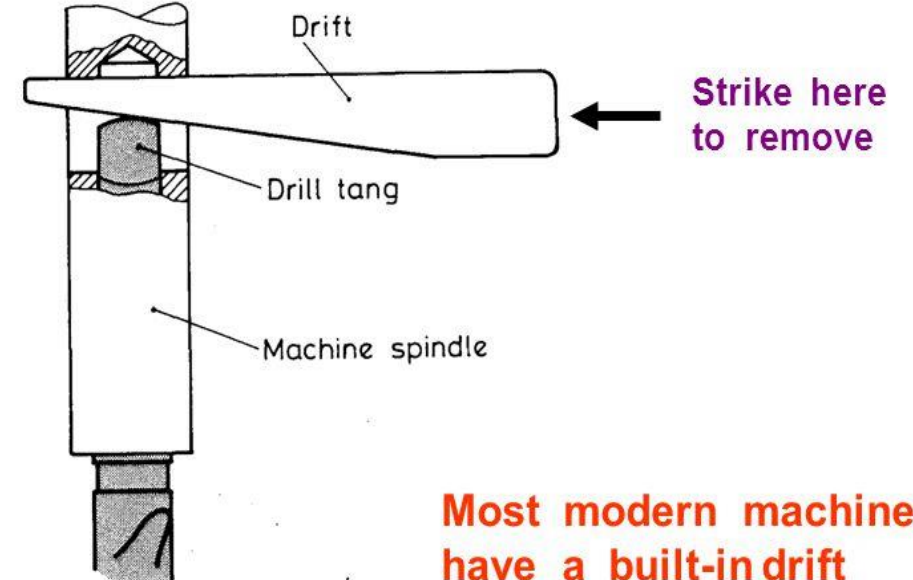
□ ড্রিল ড্রিফটের কাজ কী?

ড্রিল বিট ড্রিল স্পিন্ডল সকেটের মধ্যে আটকে গেলে তখন ড্রিল বিটটি সকেট হতে খোলার জন্য ড্রিল ড্রিফট ব্যবহার করা হয়।



Using the drill drift

- The drift is inserted through a slot in the spindle



□ কাটিং স্পীড এবং ফীড এর জন্য মৌলিক ক্যালকুলেশনস (Carry out basic calculations for Cutting speed & Feed):

❖ কাটিং স্পীড (Cutting Speed): প্রতি মিটার/মিনিটে ড্রিলের পেরিফেরাল (Peripheral) স্পীড দ্বারাই কাটিং স্পীড প্রকাশ করা হয়। অর্থাৎ কোন ড্রিল বিটের পরিধিস্থ কোন বিন্দু যে গতিতে ঘূর্ণায়মান হয় তাহাকে কাটিং স্পীড বলে। সাধারণতঃ ইহাকে ফুট/মিনিট বা মিটার/মিনিট দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

গাণিতিকভাবে,

$$C_s = \frac{\pi DN}{1000} \text{ মিটার/মিনিট}$$

এখানে,

C_s = কাটিং স্পীড মিটার/মিনিট

D = ড্রিলের ব্যাস মি.মি.

N = প্রতি মিনিটে ড্রিলের ঘূর্ণন সংখ্যা (R.P.M)

ব্রিটিশ প্রণালিতে,

$$C_s = \frac{\pi DN}{12} \text{ ফুট/মিনিট}$$

এখানে,

C_s = কাটিং স্পীড ফুট/মিনিট

D = ড্রিলের ব্যাস ইঞ্চিতে

N = প্রতি মিনিটে ড্রিলের ঘূর্ণন সংখ্যা (R.P.M)

□ ফীড (Feed):

প্রতি আবর্তনে ড্রিল বিট কার্যবস্তুর ভিতরে যে পরিমাণ দূরত্ব আগাইয়া যায় তাহাকে ফীড বলে। ফীডকে সাধারণতঃ মিলিমিটার /মিনিটে প্রকাশ করা হয়। ফীড সাধারণতঃ প্রতি আবর্তনে ০.০৫ হইতে ০.৩৫ মিলিমিটার পর্যন্ত পরিবর্তিত হইয়া থাকে।

গাণিতিকভাবে,

$$\text{ধাতু অপসারণের হার} = \pi D^2 N \times \text{ড্রিলের ফীড (F)}$$

$$\therefore \text{ড্রিলের ফীড (F)} = \frac{\text{ধাতু অপসারণের হার}}{\pi D^2 N}$$

এখানে, D = ড্রিলের ব্যাস (মিলিমিটারে)

N = ড্রিলের প্রতি মিনিটে আবর্তন সংখ্যা (R.P.M)

π = ধ্রুবক (Constant)

অথবা,

$$F_m = F_r \times N$$

এখানে, F_m = মিলিমিটারে প্রতি মিনিটে ফীড

F_r = মিলিমিটারে প্রতি আবর্তনে ফীড

N = ড্রিলের প্রতি মিনিটে আবর্তন

□ ডেপথ অব কাট (Depth of cutt):

ড্রিলিং এর ডেপথ অব কাট ড্রিল ডায়ামিটারের বা ব্যাসের অর্ধেকের সমান। যদি ড্রিলের ব্যাস D হয় এবং ডেপথ অব কাট t হয়, তবে t কে নিম্নোক্তভাবে প্রকাশ করা যায়।

$$t = \frac{D}{2} \text{ mm}$$

□ ড্রিলিং করিতে মেশিনিং সময় (Machining Time in Drilling):

ড্রিলিং করিতে মেশিনিং সময় নিম্নের সূত্রের সাহায্যে হিসাব করা যায়:-

$$T = \frac{L}{N \times F} \text{ minutes}$$

যেখানে,

N = ড্রিলের আর.পি.এম

F = প্রতি আবর্তনে ড্রিলের ফীড (মিলিমিটারে)

L = ছিদ্রের দৈর্ঘ্য বা গভীরতা (মিলিমিটারে)

T = মেশিনিং সময় (মিনিটে)

□ সমস্যা-০১: 60mm পুরুত্বের একটি কার্যবস্তুতে 25mm ব্যাসের একটি ছিদ্র করতে কত সময়ের প্রয়োজন হবে, যদি কর্তন দ্রুতি 18 m/min এবং প্রতি আবর্তনে খাওয়া (Feed) 0.2mm হয়?

সমাধান: দেওয়া আছে,

কার্যবস্তুর পুরুত্ব $t = 60\text{mm}$

কার্যবস্তুর ব্যাস $D = 25\text{mm}$

কর্তন দ্রুতি $C_s = 18 \text{ m/min}$

ফীড $F = 0.2 \text{ mm/rev}$

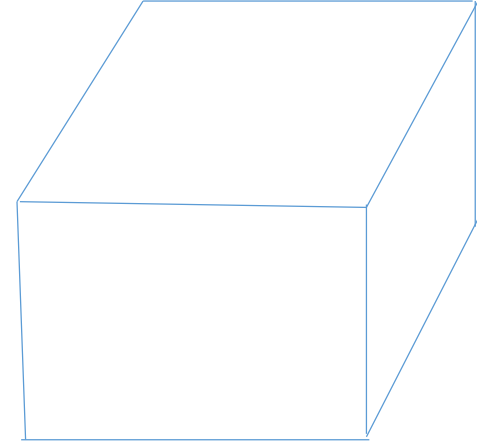
ড্রিলিং সময় $T = ?$

আমরা জানি,

$$\text{কাটিং স্পীড, } C_s = \frac{\pi D N}{1000}$$

$$\Rightarrow 18 = \frac{\pi \times 25 \times N}{1000}$$

$$\therefore N = \frac{18 \times 1000}{\pi \times 25} = 229 \text{ R.P.M}$$



Continue....

এখানে,

$$L = t + \frac{D}{3} = 60 + \frac{25}{3} = 68.33 \text{ mm}$$

আবার ,

আমরা জানি,

$$\text{ড্রিলিং সময় } T = \frac{L}{F \times N} = \frac{68.33}{0.2 \times 229} = 1.49 \text{ min (Ans)}$$

□ ড্রিল বিটের শ্রেণীবিন্যাস (Classification of drill bit):

❖ কর্তন প্রান্তের গঠন অনুসারে ড্রিল বিট ২ প্রকার।

যথা:

১. টুইস্ট ড্রিল (Twist drill)
২. সমতল ড্রিল (Flat drill)

❖ শ্যাংকের আকৃতি অনুসারে ড্রিল ২ প্রকার।

যথা:

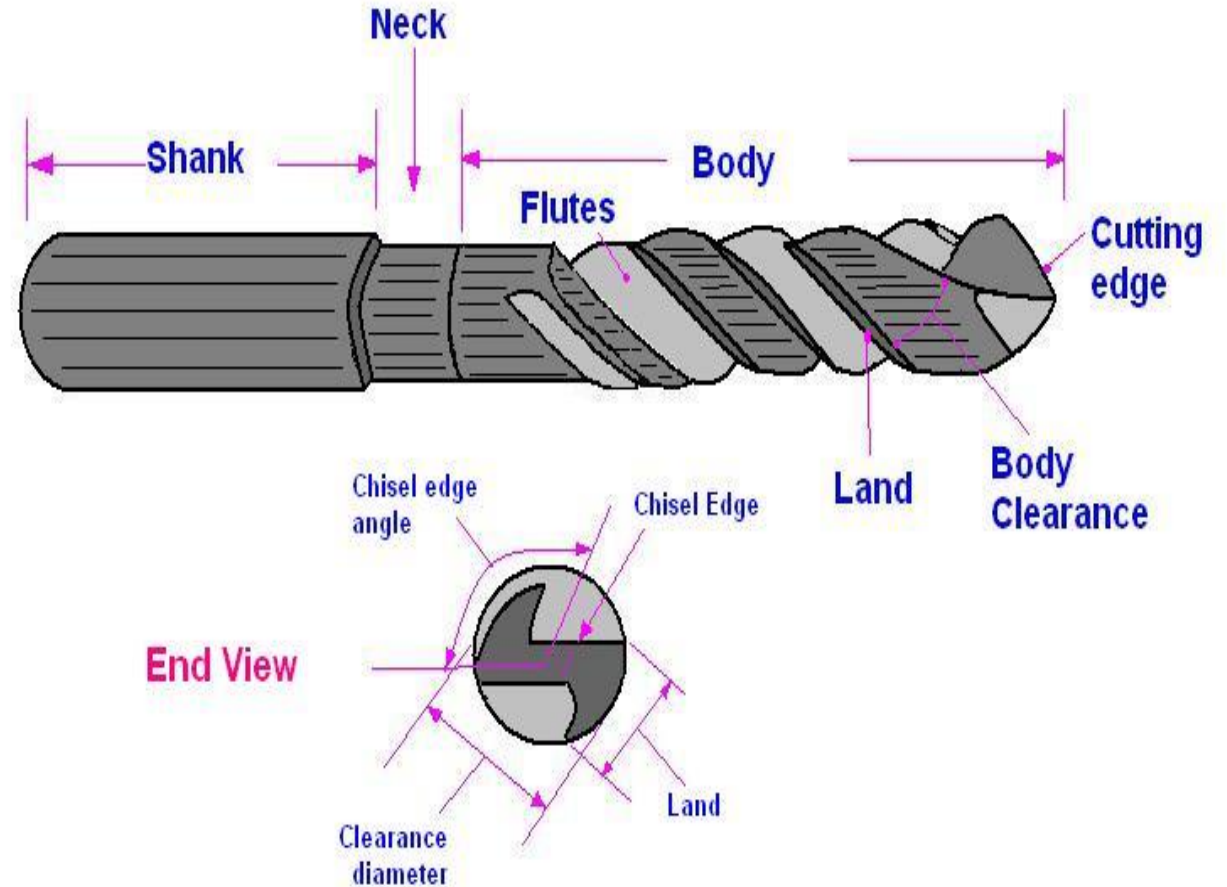
১. স্ট্রেইট শ্যাংক ড্রিল
২. টেপার শ্যাংক ড্রিল



টুইষ্ট ড্রিল (Twist drill):

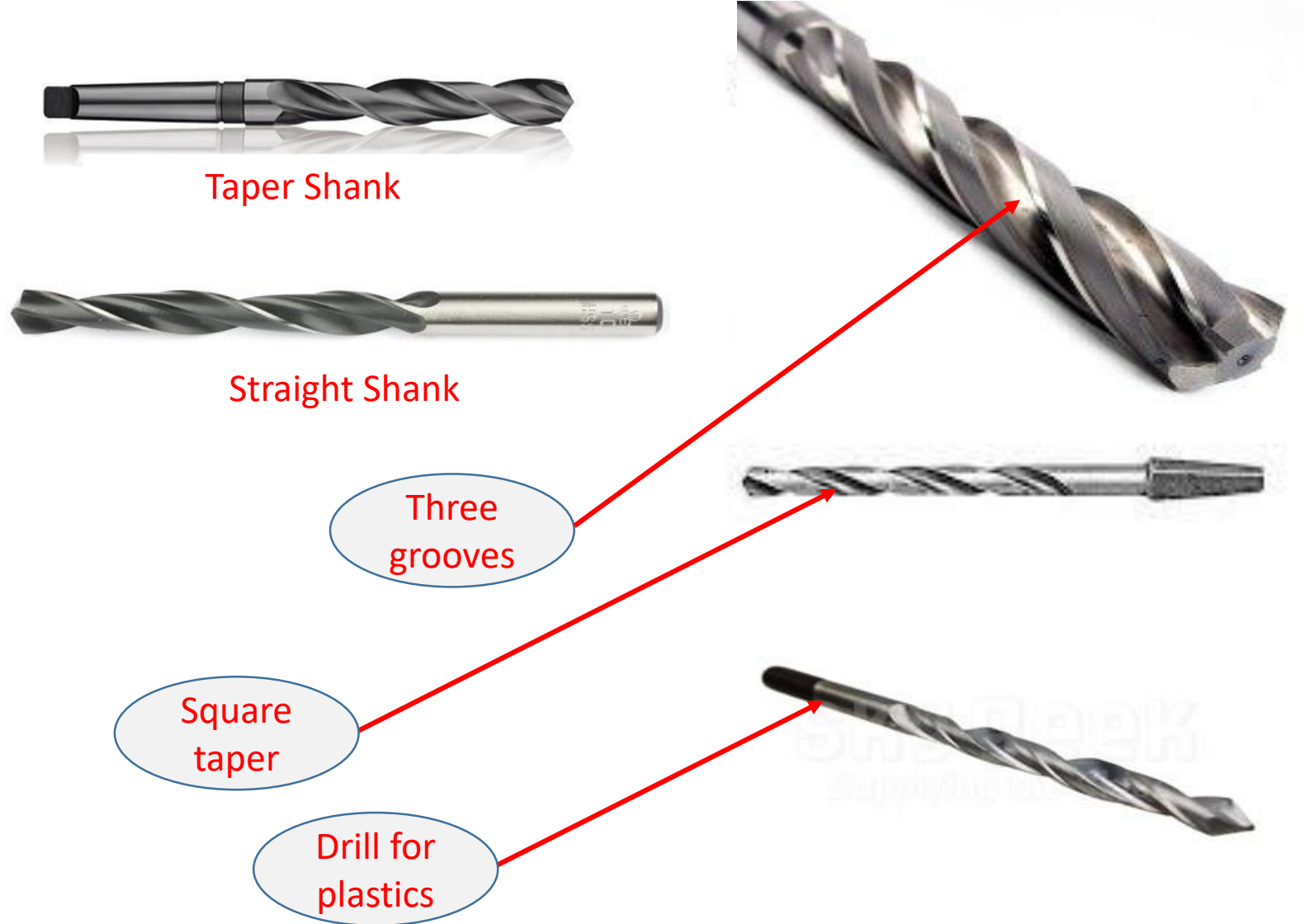
- ❖ ইহার উপরিভাগে মোচড়ান বা প্যাঁচানো রকমের নালী বা ফুট কাটা থাকে ।
- ❖ এই ফুট মিলিং মেশিনের সাহায্যে কাটা হয় ।
- ❖ ইহার কাটিং অ্যাপ্লেস সাধারণতঃ ৫৯ ডিগ্রি হইয়া থাকে ।
- ❖ ইহার ফুট প্যাঁচানো অবস্থায় থাকার কারণে সহজেই কাটিং চিপস্ বাহির হইয়া আসিতে পারে ।
- ❖ ইহা সবচেয়ে সাধারণ ধরনের ড্রিল । ইহার দুইটি ফুট এবং একটি কাটিং এজ আছে ।
- ❖ অধিকাংশ টুইষ্ট ড্রিল হাইস্পীড স্টীলের তৈরী হয় । তবে ইহার বডির সঙ্গে কার্বন স্টীলের শ্যাংক কখনও সংযুক্ত করা থাকে আবার কখনও থাকে না ।
- ❖ কাজের উপযোগীতার উপর নির্ভর করিয়া টুইষ্ট ড্রিল বিভিন্ন ধরনের সাইজের তৈরী করা হয় ।
- ❖ টুইষ্ট ড্রিল প্রধান ২ টি অংশের সমন্বয়ে গঠিত হয় ।
 ১. শ্যাংক - যাহা ড্রিল চাকে অথবা স্পিন্ডে আটকানো থাকে ।
 ২. বডি - যাহাতে মেইন কাটিং ইউনিট গঠন করা হয় ।

Parts of Twist Drill



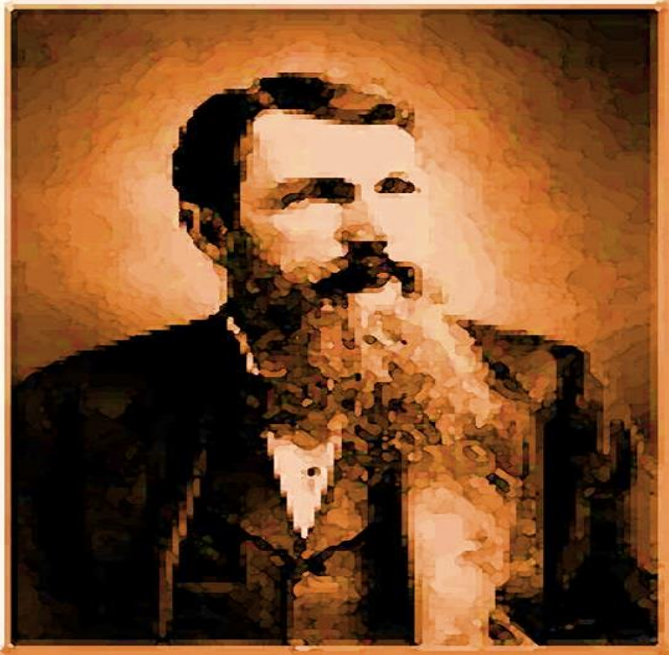
□ টুইস্ট ড্রিলের শ্রেণীবিন্যাস (Classification of twist drill):

১. টেপার শ্যাংক টুইস্ট ড্রিল
(Taper Shank Twist drill)
২. স্ট্রেইট শ্যাংক টুইস্ট ড্রিল
(Straight Shank Twist drill)
৩. স্কয়ার টেপার শ্যাংক টুইস্ট ড্রিল
(Square Taper Shank Twist drill)
৪. ত্রি-গ্রাভস টুইস্ট ড্রিল (Three-grooves Twist drill)
৫. মোল্ডেড প্লাস্টিক এর জন্য ড্রিল
(Drill for molded plastics)



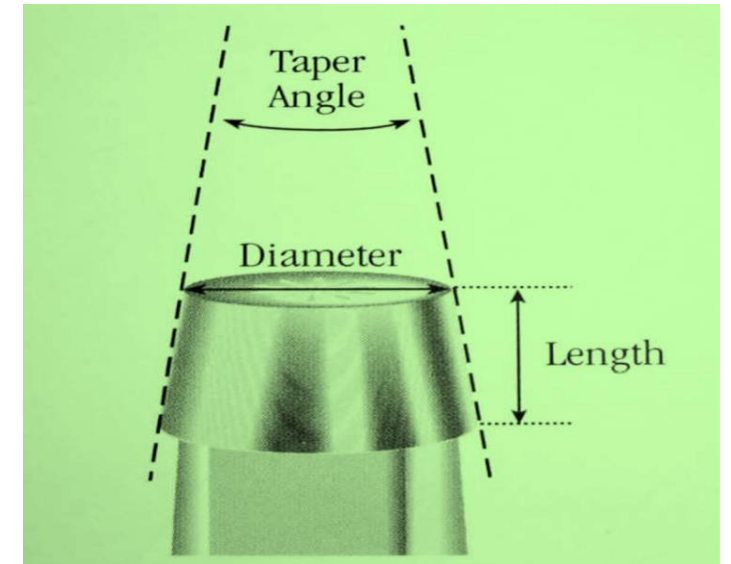
□ টেপার শ্যাংক টুইস্ট ড্রিল (Taper Shank Twist drill):

যে ড্রিলের শ্যাংক টেপার আকৃতির তাহাকে টেপার শ্যাংক টুইস্ট ড্রিল বলে। এই ড্রিল দ্বারা বড় সাইজের ড্রিল বা ছিদ্র করা যায়। সাধারণভাবে টেপার শ্যাংক এর জন্য **মোর্স টেপার** ব্যবহার করা হয়।



The original Morse taper angle defined by Stephen Morse for tools was a relatively small **angle of $2^{\circ} 50'$** , with the mathematical relation that $\text{tang } 2^{\circ} 50 = 5 \%$.

The Morse Taper was invented in 1864 by Stephen A. Morse, an enterprising mechanic, who developed it to reliably join two rotating machine components.



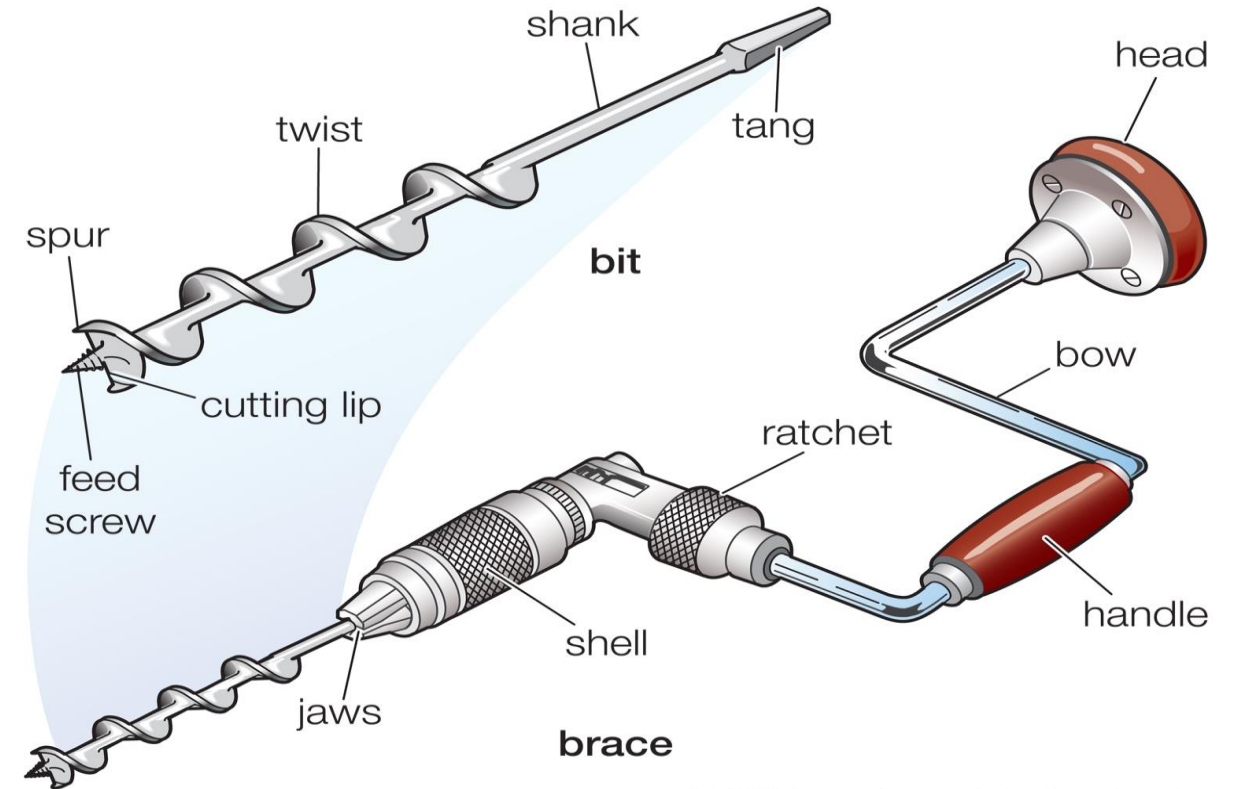
□ স্ট্রেইট শ্যাংক টুইস্ট ড্রিল (Straight Shank Twist drill):

স্ট্রেইট বা প্যারালাল অর্থাৎ যাহার মাথার অংশ সমান মাপের গোলাকার এইরূপ আকৃতির শ্যাংক বিশিষ্ট ড্রিলকে স্ট্রেইট শ্যাংক টুইস্ট ড্রিল বলা হয়। ইহাকে প্যারালাল টুইস্ট ড্রিলও বলা হয়। সাধারণতঃ স্ট্রেইট শ্যাংক টুইস্ট ড্রিল **১২.৭ মি.মি. ব্যাস** পর্যন্ত হয়।



□ স্কয়ার টেপার শ্যাংক টুইস্ট ড্রিল(Square Taper Shank Twist drill):

এই ধরনের টুইস্ট ড্রিলের শ্যাংক চতুষ্কোণ এবং ক্রমশঃ সরু ধরনের হয় । স্কোয়ার টেপার শ্যাংক বিশিষ্ট ড্রিল 'র্যাচেট ব্রেস' এ ব্যবহৃত হইয়া থাকে । এই ধরনের ড্রিল , ড্রিল চাকের কেন্দ্রে সঠিকভাবে স্থাপন করা যায় । এই ধরনের ড্রিল টেপার শ্যাংক বিশিষ্ট ড্রিলের চেয়ে দামে কম এবং ছোট ড্রিলের জন্য ইহার গঠন সাধারণ ধরনের হইয়া থাকে ।



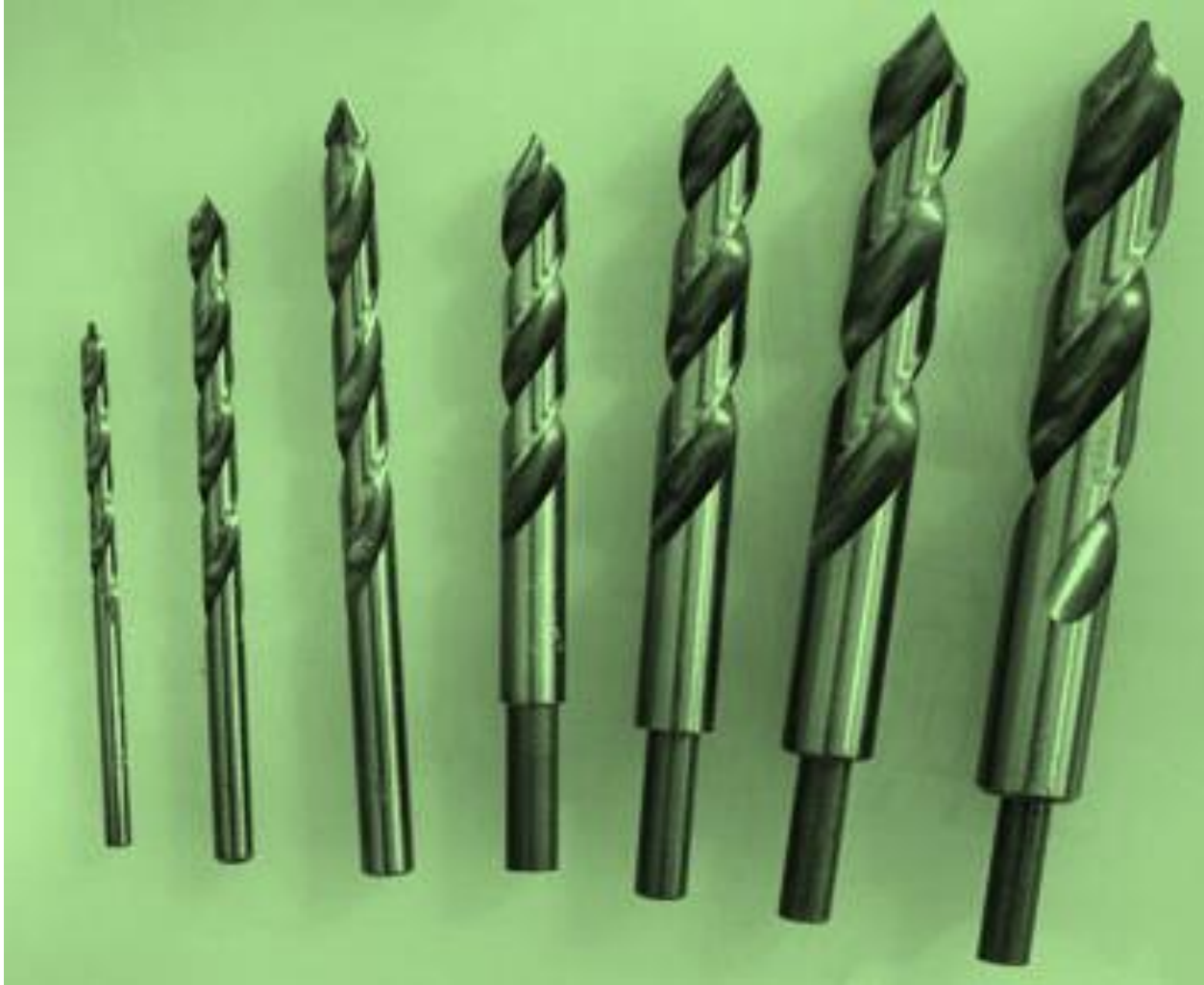
□ থ্রি-গ্রোভস টুইস্ট ড্রিল (Three-grooves Twist drill):

এই ধরনের ড্রিলে **তিনটি ফ্লুট** কাটা থাকে। ইহাকে **থ্রী- ফ্লুটেড ড্রিল** ও বলা হয়। থ্রী-ফ্লুটেড ড্রিল প্রধানতঃ পূর্বে পাঞ্চকৃত, ড্রিলকৃত বা কোরকৃত ছিদ্র বা হোলকে বড় বা এনলার্জ করিবার জন্য ব্যবহৃত হয়। এই ধরনের প্রয়োগের ক্ষেত্রে ফোর-ফ্লুটেড ড্রিলও ব্যবহৃত হয়। এন ধরনের টুইস্ট ড্রিলের সুবিধা হইল টু-ফ্লুটেড ড্রিলের চেয়ে ইহাদের উৎপাদন ক্ষমতা বেশী এবং ইহাতে উন্নত ধরনের ফিনিস বা মসূন হয়।



□ মোল্ডেড প্লাস্টিক এর জন্য ড্রিল (Drill for molded plastics):

এই ধরনের ড্রিল প্লাস্টিক জাতীয় বস্তুর ক্ষেত্রে ছিদ্র বা ড্রিল করিতে ব্যবহৃত হয়। **প্লাস্টিক জাতীয়** পদার্থের ড্রিল করিবার জন্য ইহাদের উদ্ভাবন করা হইয়াছে।



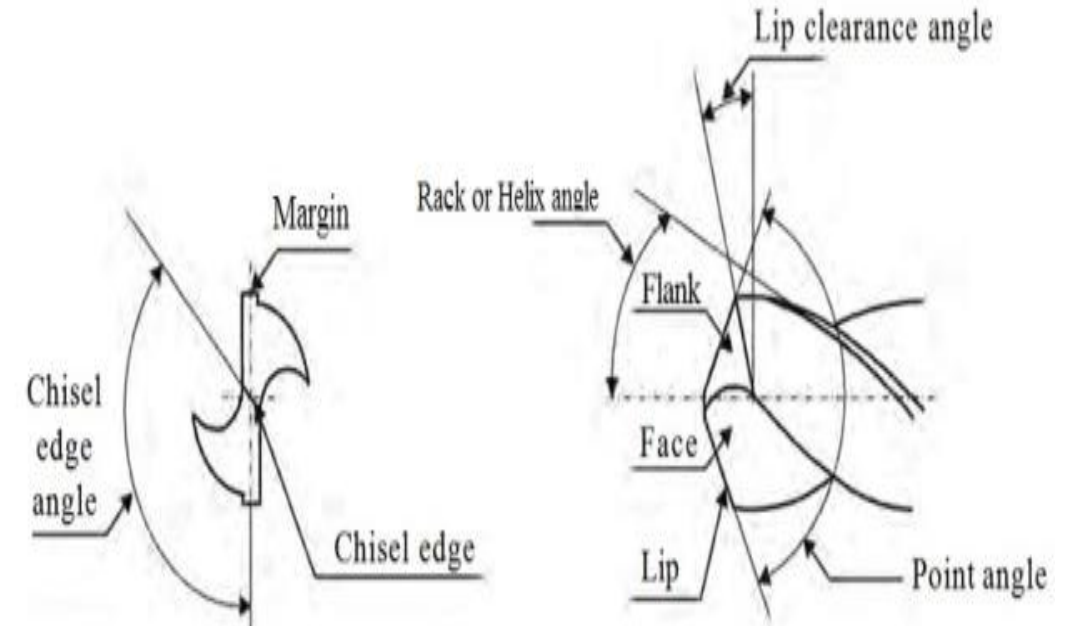
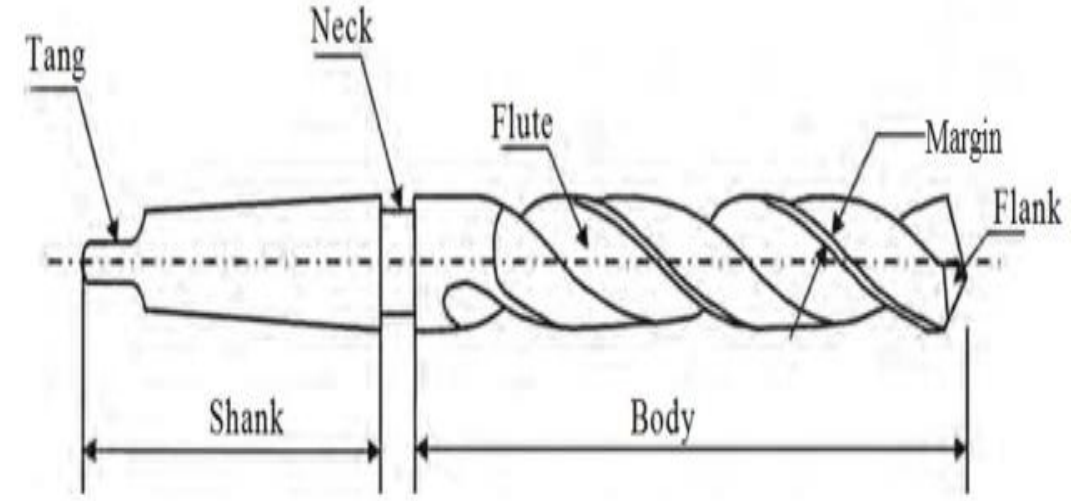
টুইষ্ট ড্রিল ব্যতীত আরও কতিপয় প্রয়োজনীয় ড্রিল বিটের সংক্ষিপ্ত বর্ণনা নিম্নে দেওয়া হলো:

১. **ফ্ল্যাট ড্রিল:** ইহা চ্যাপ্টা আকৃতির ড্রিল এবং ইহার কাটিং অ্যাঙ্গেল সাধারণতঃ ১০০-১২০ ডিগ্রি এর মধ্যে হইয়া থাকে।
২. **স্ট্রেইট ফ্লুটেড ড্রিল:** ইহার ফ্লুট সোজা অবস্থায় থাকার কারণে কোন রেক অ্যাঙ্গেল থাকেনা এবং কোন আন্ডারকাট ঘটে না। এই ধরনের ড্রিল পাতলা শীট, পিতল ইত্যাদি হোল করিবার জন্য ব্যবহৃত হয়।
৩. **ফোমিং ড্রিল:** ইহা ধাপ বিশিষ্ট ছিদ্র ও জটিল আকৃতির ছিদ্র ফিনিশিং করিবার জন্য ব্যবহার করা হয়।
৪. **স্টেপ ড্রিল:** ইহা এমন এক প্রকার ড্রিল বিট যাহা ধাপ বিশিষ্ট ছিদ্র একবারে ফিনিশিং করিবার জন্য ব্যবহার হয়।
৫. **কোর ড্রিল:** কোন ছোট ছিদ্রকে বড় ছিদ্রে পরিণত করিবার জন্য এই ধরনের ড্রিল বিট ব্যবহার করা হয়।
৬. **অয়েল ড্রিল ও গান ড্রিল:** ইহা গভীর ছিদ্র সঠিকভাবে সম্পাদন করিবার জন্য ব্যবহার করা হয়।
৭. **সেন্টার ড্রিল:** বিভিন্ন জবে সেন্টারিং করিবার জন্য যে সেন্টার হোল করা হয় তাহাতে এই প্রকার ড্রিল বিট ব্যবহার করা হয়।



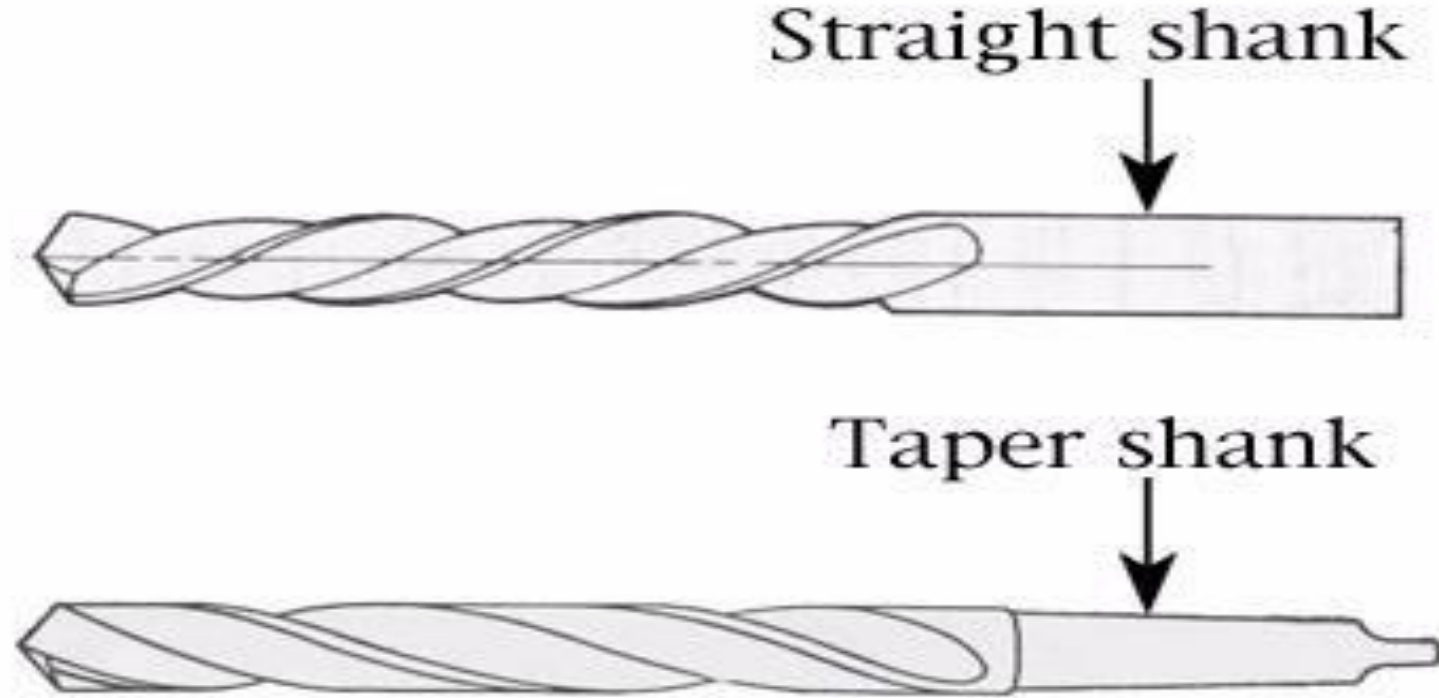
□ স্ট্যান্ডার্ড টুইস্ট ড্রিলের বিভিন্ন অংশ উল্লেখপূর্বক বর্ণনা:

১. শ্যাংক (Shank)
২. ট্যাং (Tang)
৩. বডি (Body)
 - (ক) নেক (Neck)
 - (খ) ফ্লুট (Flutes)
 - (গ) মার্জিন (Margin)
 - (ঘ) ল্যান্ড (Land)
 - (ঙ) লিড (Lead)
 - (চ) কাটিং লিপ (Cutting Lip)
 - (ছ) ফ্ল্যাংক (Flank)
 - (জ) ফেস (Face)
 - (ঝ) লিপ লেংথ (Lip Length)
 - (ঞ) পয়েন্ট (Point)
 - (ট) চিজেল এজ (Chisel Edge)
 - (ঠ) ওয়েব (Web)
 - (ড) বডি ক্লিয়ারেন্স (Body Clearance)
 - (ঢ) হিল (Heel)



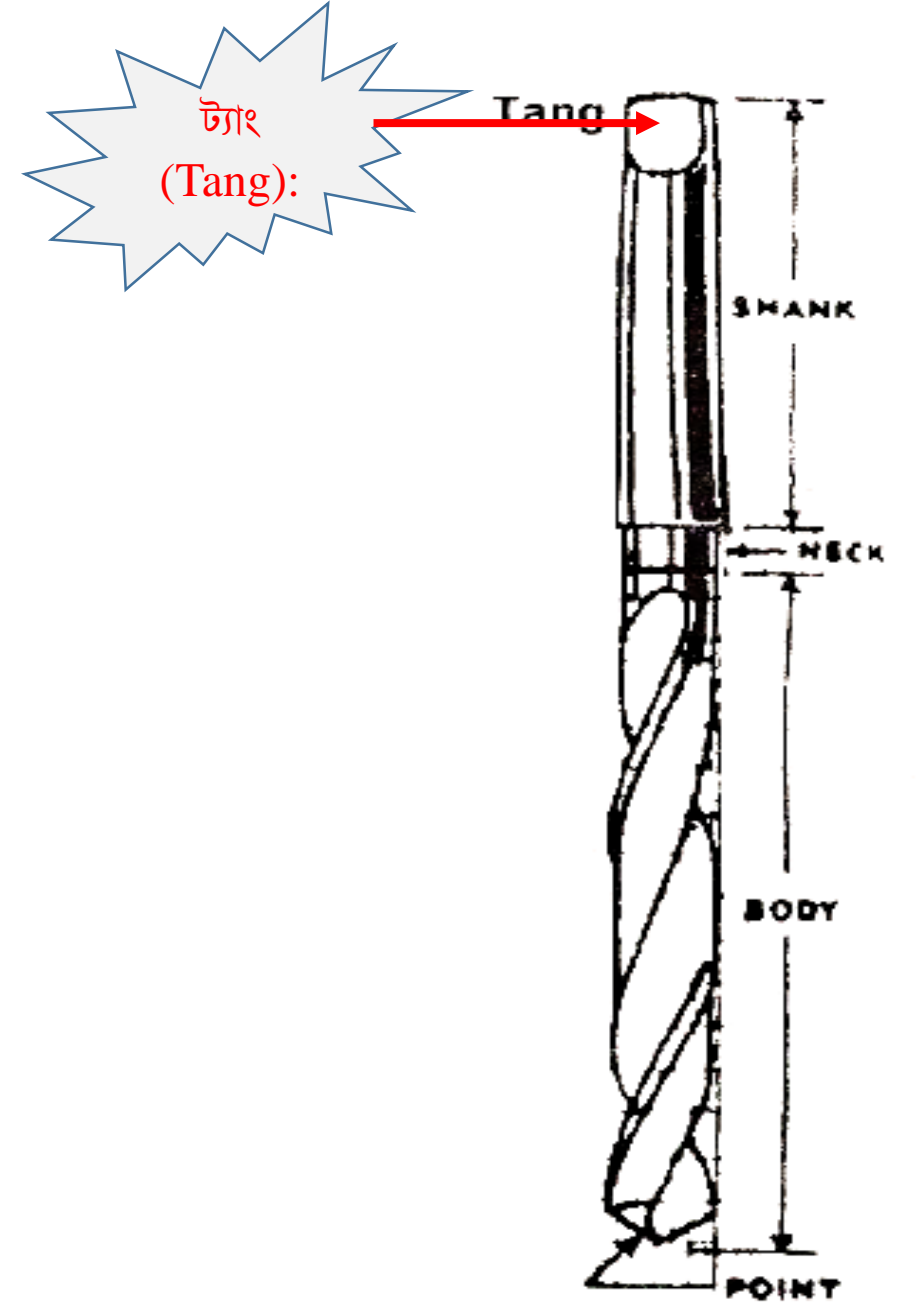
□ শ্যাংক (Shank):

ড্রিল চাক বা মেশিন স্পিন্ডলে আটকানোর জন্য ব্যবহৃত অংশকে শ্যাংক বলা হয়। ছোট সাইজের ড্রিলের জন্য শ্যাংক সোজা এবং বড় সাইজের ড্রিলের শ্যাংক টেপার হয়।



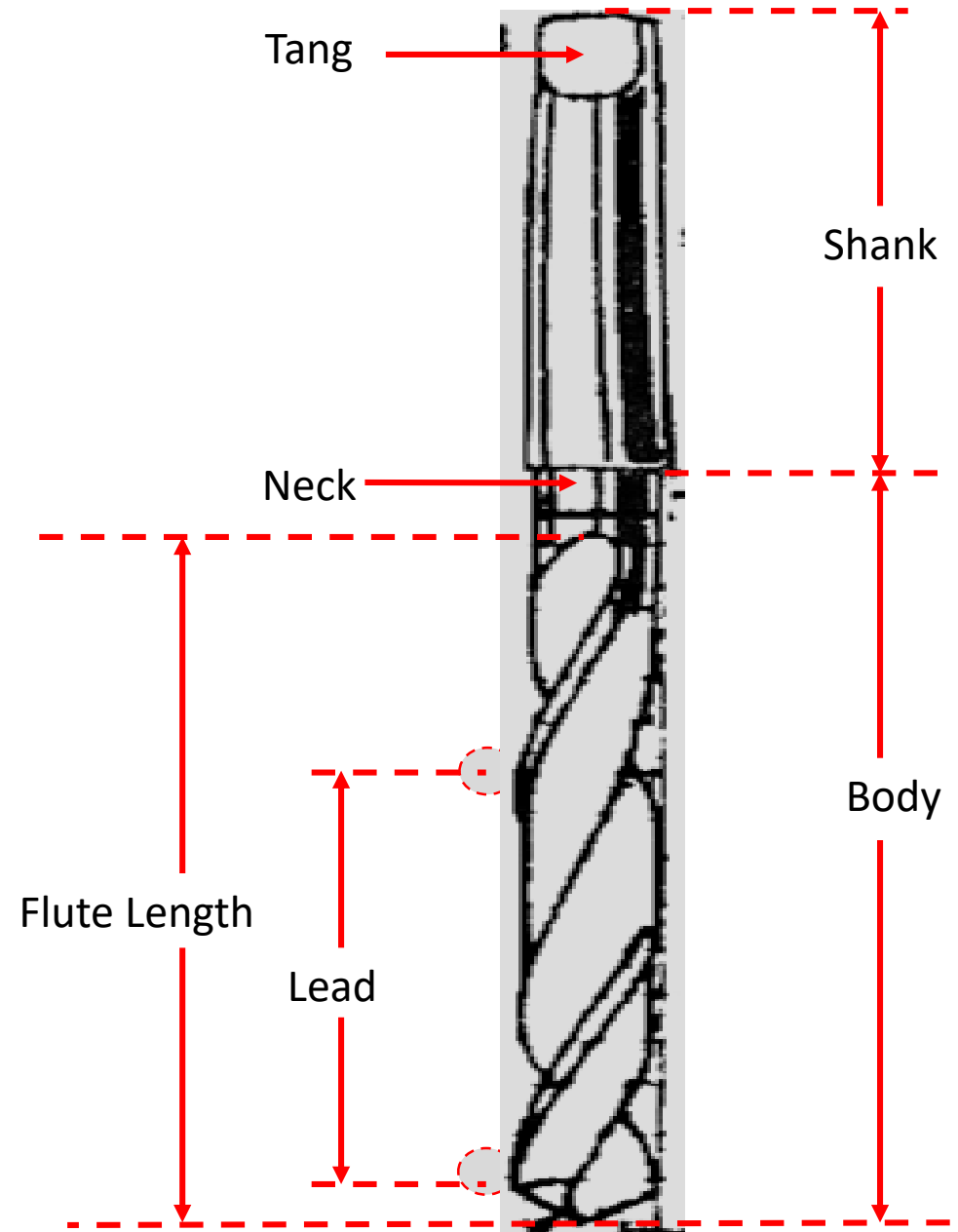
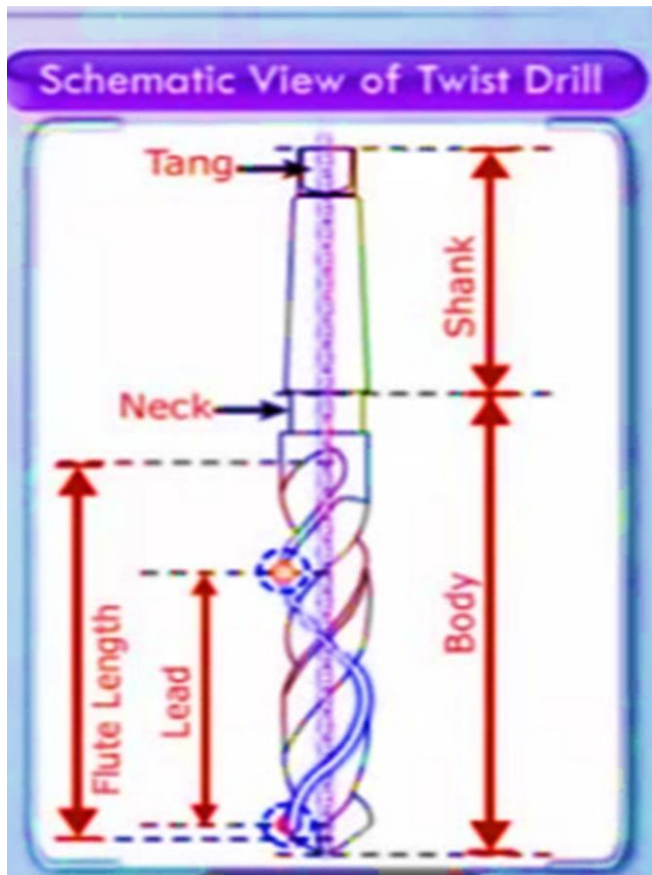
□ ট্যাং (Tang):

ট্যাং হলো টেপার শ্যাংকের চেপটা প্রান্ত ।
এটা ক্ষতি ব্যতিরেকে সকেট থেকে
ড্রিলকে বের করতে সাহায্য করে ।



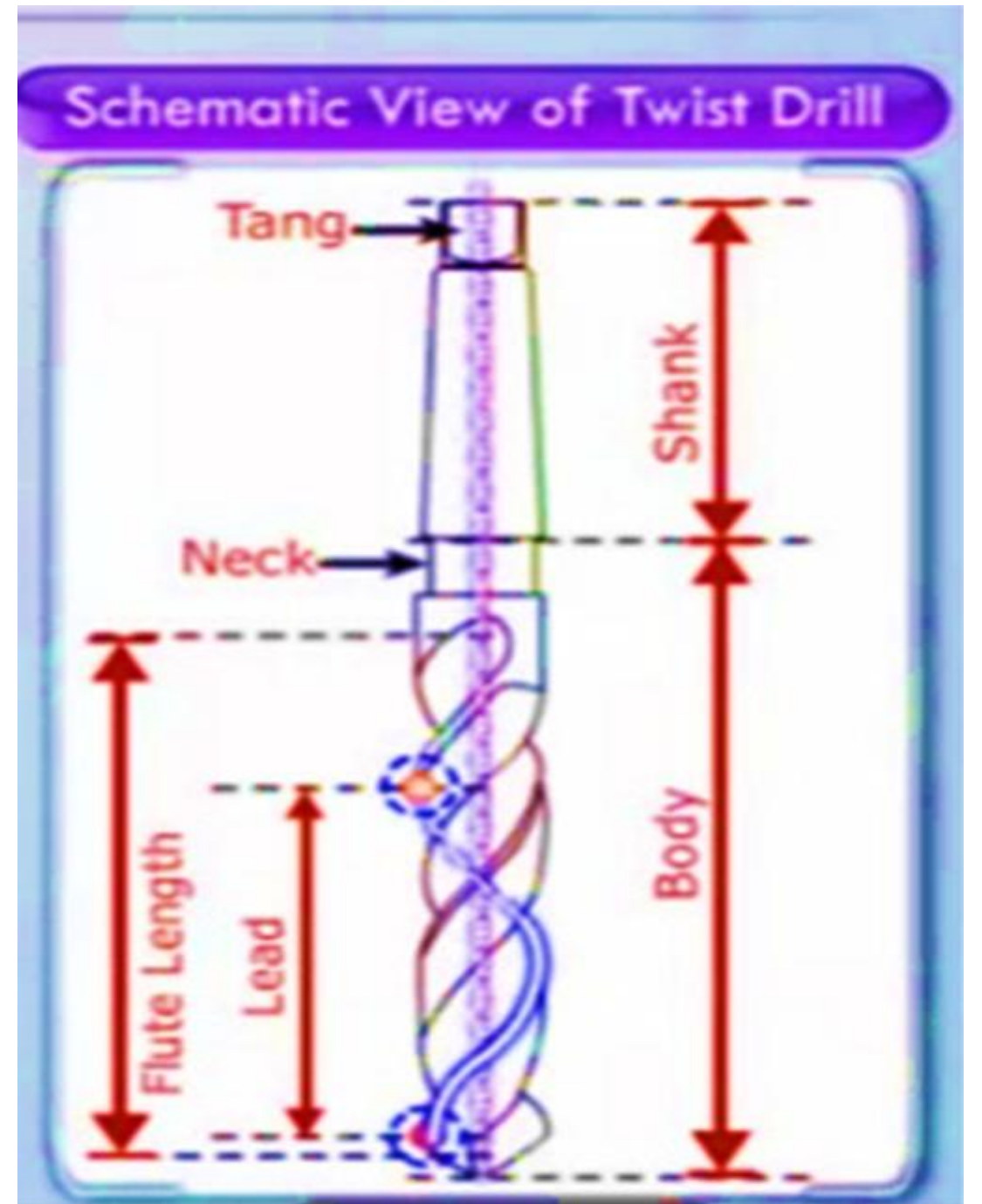
❑ বডি (Body):

ড্রিল বিটের শীর্ষ বিন্দু থেকে মার্জিনের শেষ প্রান্ত অর্থাৎ শ্যাংকের শুরু পর্যন্ত স্থানকে ড্রিলের দেহ বলা হয়।



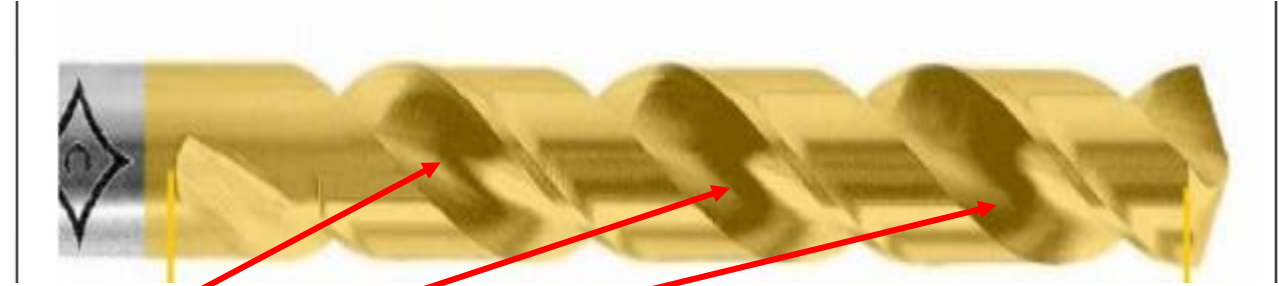
(ক) নেক (Neck):

শ্যাংক ও মার্জিনের মধ্যবর্তী স্থানকে নেক (Neck) বলে।



(খ) ফ্লুট (Flutes):

ড্রিল বিটের বডিতে যে গ্ৰন্থ কাটা থাকে তাকে ফ্লুট বলে। ড্রিলের বডিতে ফ্লুট কাটাতে কাটিং লিপ তৈরী হয়। এছাড়া ফ্লুটের মধ্য দিয়ে চিপ বের হয়ে আসে এবং কুল্যান্ট প্রবেশ করে।



Flutes

(গ) মার্জিন (Margin):

ফুটের পার্শ্ব বরাবর সরু ও উচু অংশদ্বয়কে মার্জিন বলে। মার্জিনদ্বয় পর্যন্ত ব্যাসই ড্রিলের পূর্ণ ব্যাস। মার্জিন সাধারণতঃ ১.৫ মি.মি. হইতে ৩ মি.মি. বা $\frac{1}{16}$ ইঞ্চি হইতে $\frac{1}{8}$ ইঞ্চি পর্যন্ত হয়।



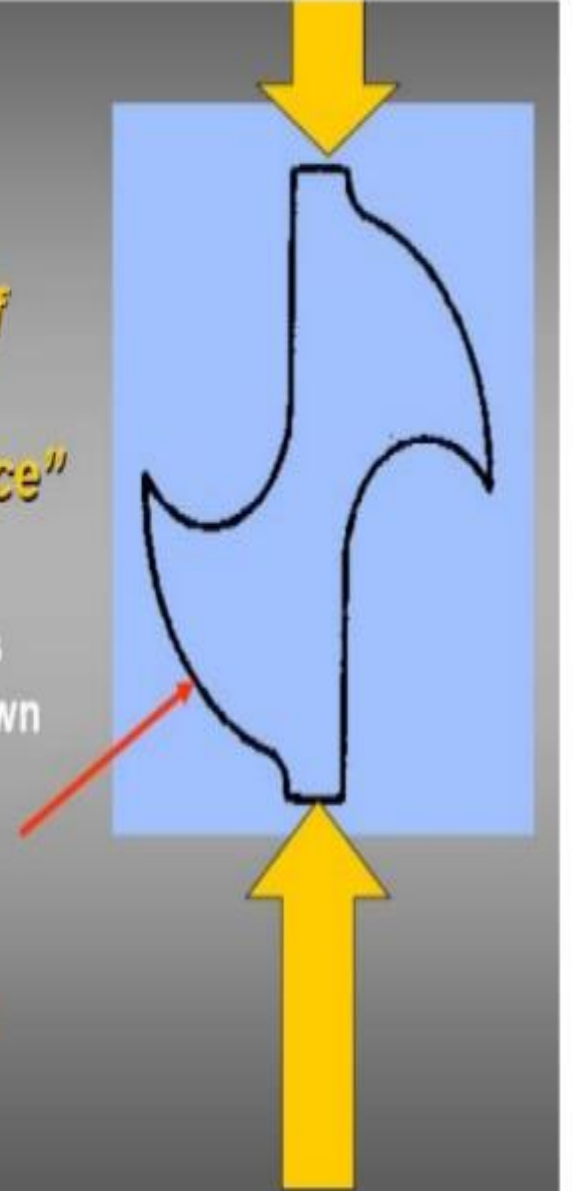
Margin

Margins:

"The cylindrical portion of the land that is not cut away to provide clearance"

– The balance of the land is reduced in diameter, known as "cleared diameter" or "body clearance"

– Body clearance prevents excessive rubbing and friction



(ঘ) ল্যান্ড (Land):

দুটি ফ্লুটসের মধ্যবর্তী অংশকে ল্যান্ড বলে। ল্যান্ড ড্রিলকে প্রচুর পরিমাণ মোচড় প্রতিরোধ করার শক্তি প্রদান করে। ল্যান্ডের জায়গা কমালে চিপের জায়গা বৃদ্ধি পায় কিন্তু ড্রিল বিটের শক্তি কমে যায়।



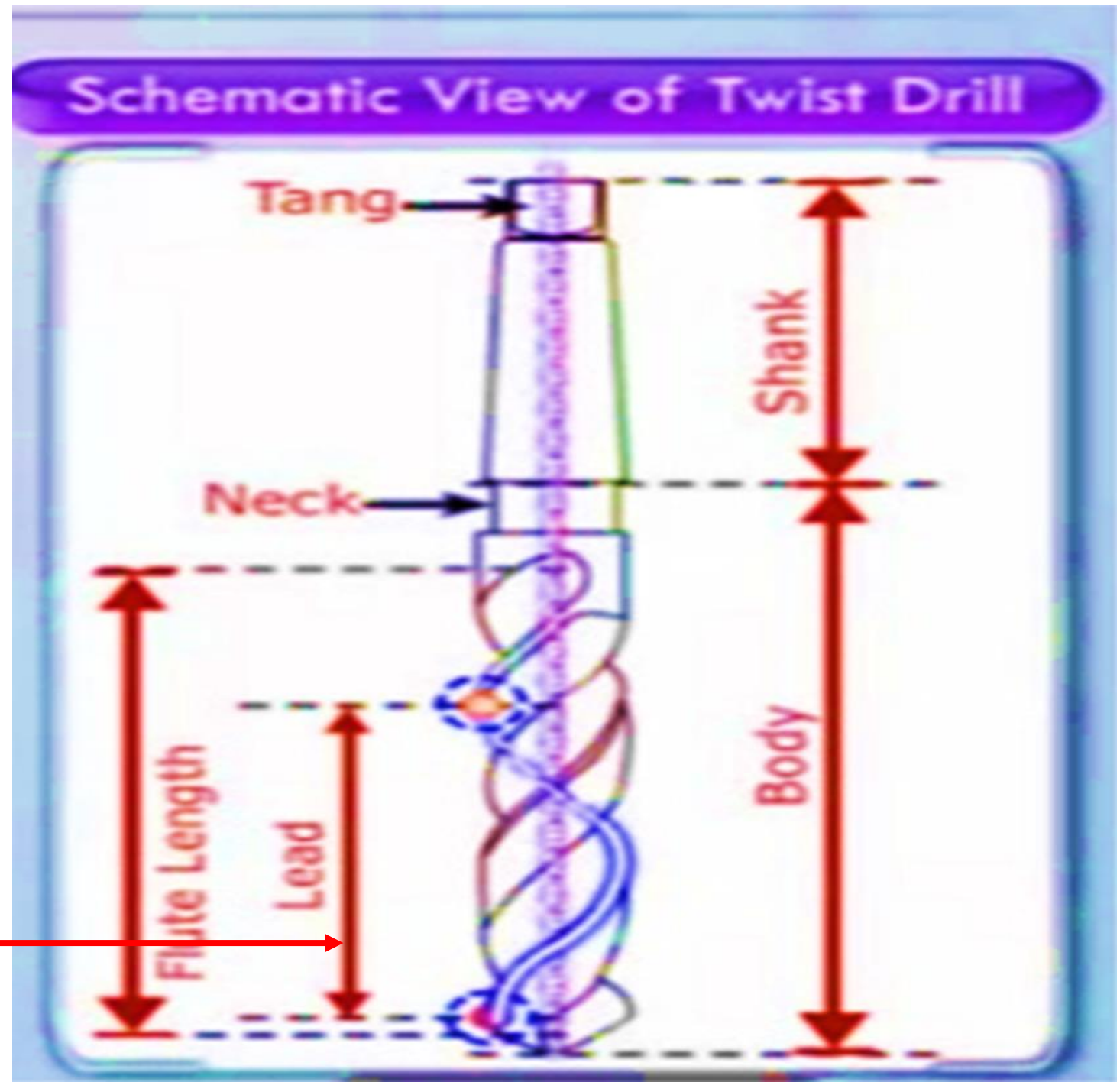
Land: *"The part of the drill body between the flutes"*

- The lands provide the drill with much of its torsional strength
- Reducing the land width increases chip space, but reduces strength

(ঙ) লিড (Lead):

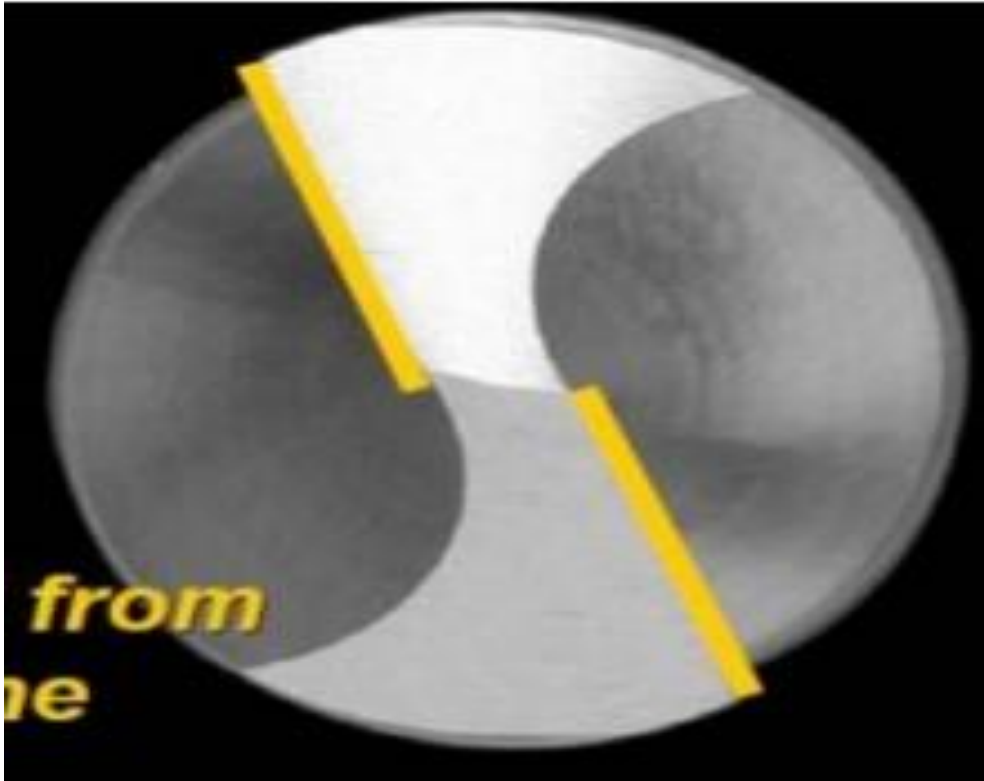
ড্রিল বিট ড্রিল অক্ষের সমান্তরালে একটি ফ্লুটসের পূর্ণ আবর্তনে যত টুকু দূরত্ব অতিক্রম করে তাকে লিড বলে।

Lead

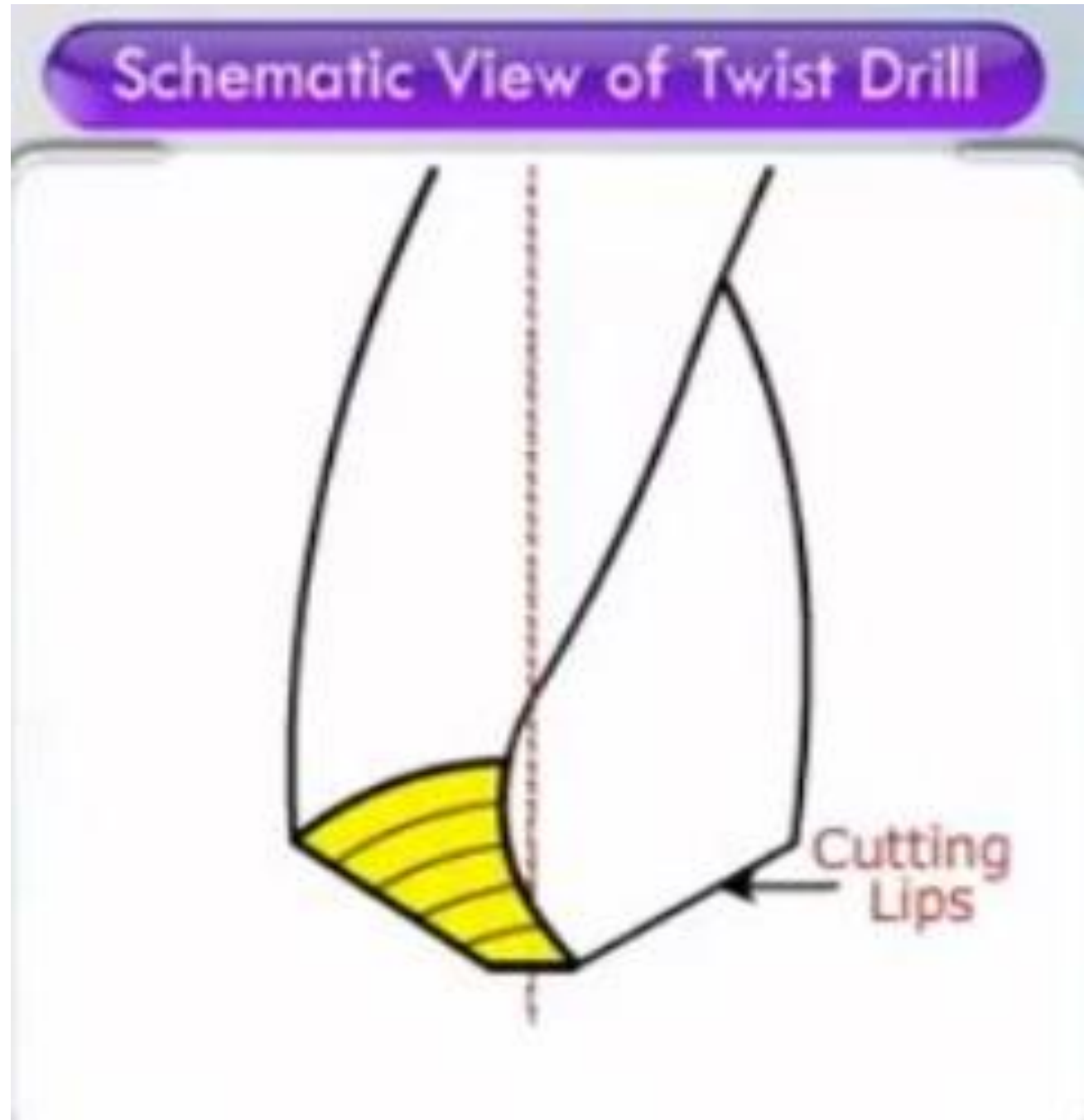


(চ) কাটিং লিপ (Cutting Lip):

ড্রিলের যে অংশ ম্যাটেরিয়াল কাটে তাকে কাটিং লিপ বা কাটিং এজ বলে। কাটিং এজের দৈর্ঘ্য সমান হওয়া উচিত। তা না হলে ছিদ্র বা ড্রিলিং ওভার সাইজ হয়ে যায়।

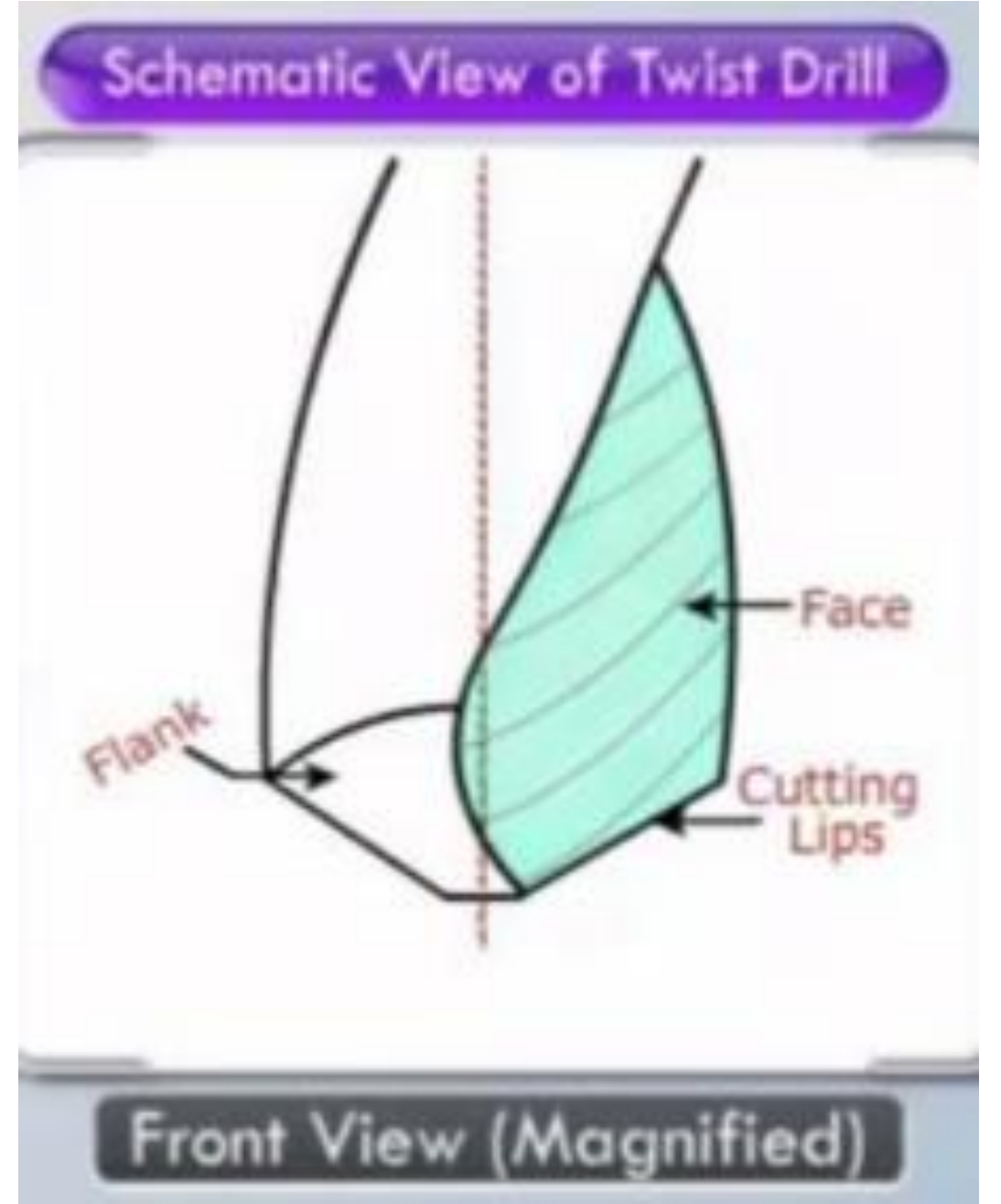


Front View of Drill bit



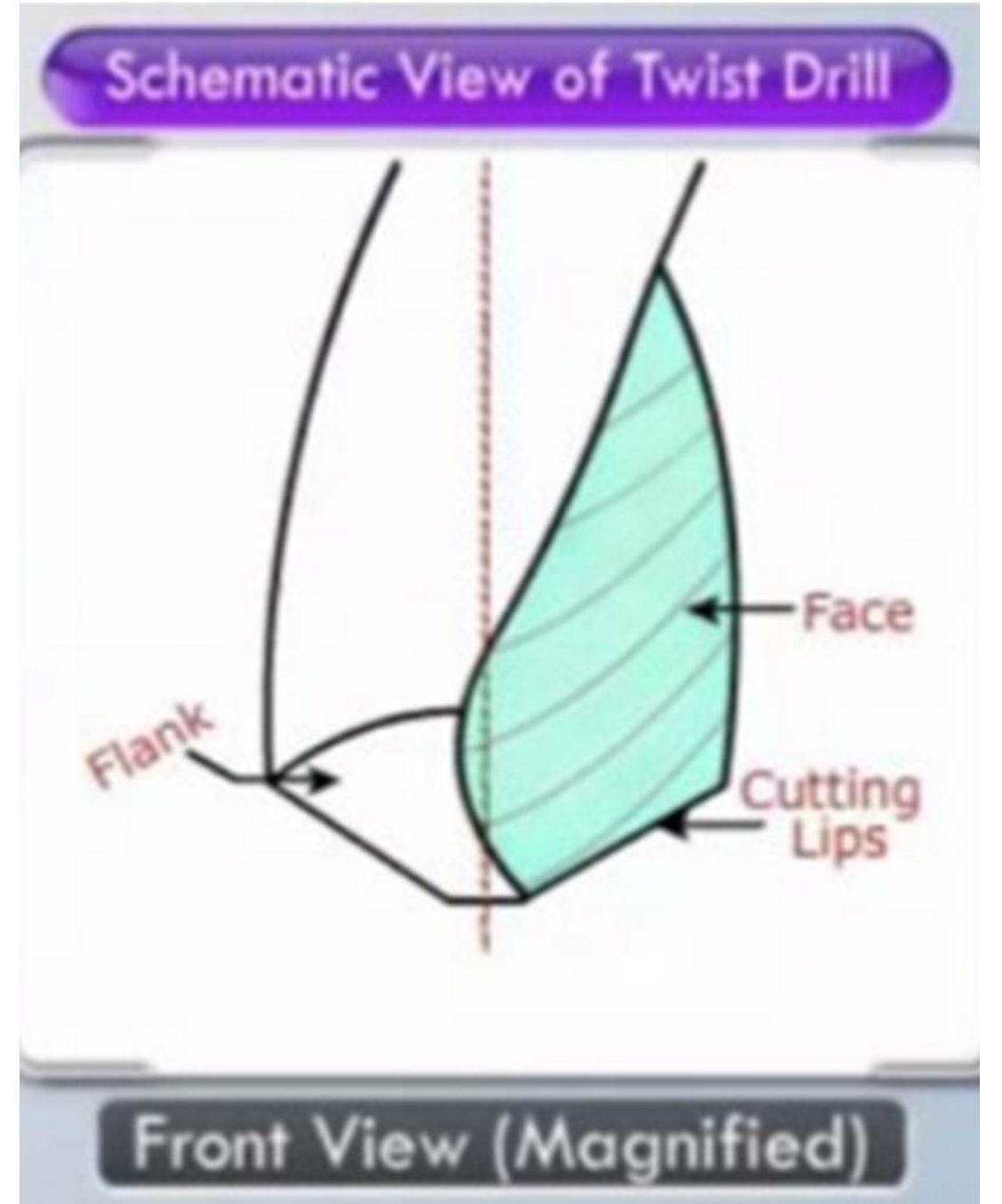
(ছ) ফ্ল্যাংক (Flank):

ইহা এমন একটি তল যাহা কাটিং লিপ হতে ফ্লুটসের দিকে বিস্তৃত ।



(জ) ফেস (Face):

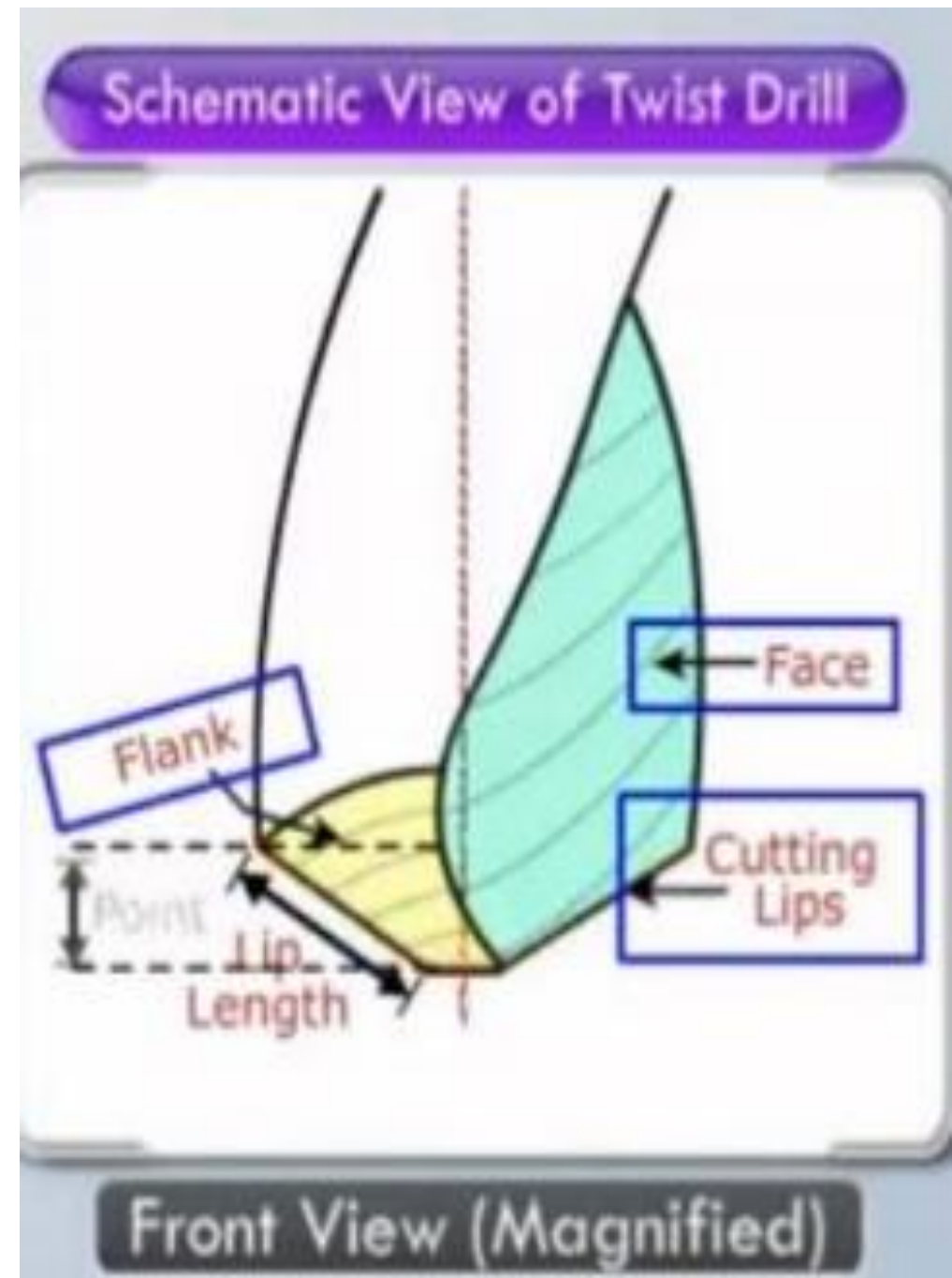
ইহা কাটিং লিপের সংলগ্ন ফ্লটসের পৃষ্ঠের অংশ। ইহা ওয়ার্কপিস থেকে চিপসগুলি অপসারণের সুবিধা দেয়।



(ঝ) লিপ লেংথ (Lip Length):

ফেস এবং ফ্ল্যাংকের মিলনের (Intersection) দ্বারা গঠিত প্রান্তের দৈর্ঘ্য কে লিপ লেংথ বলে।

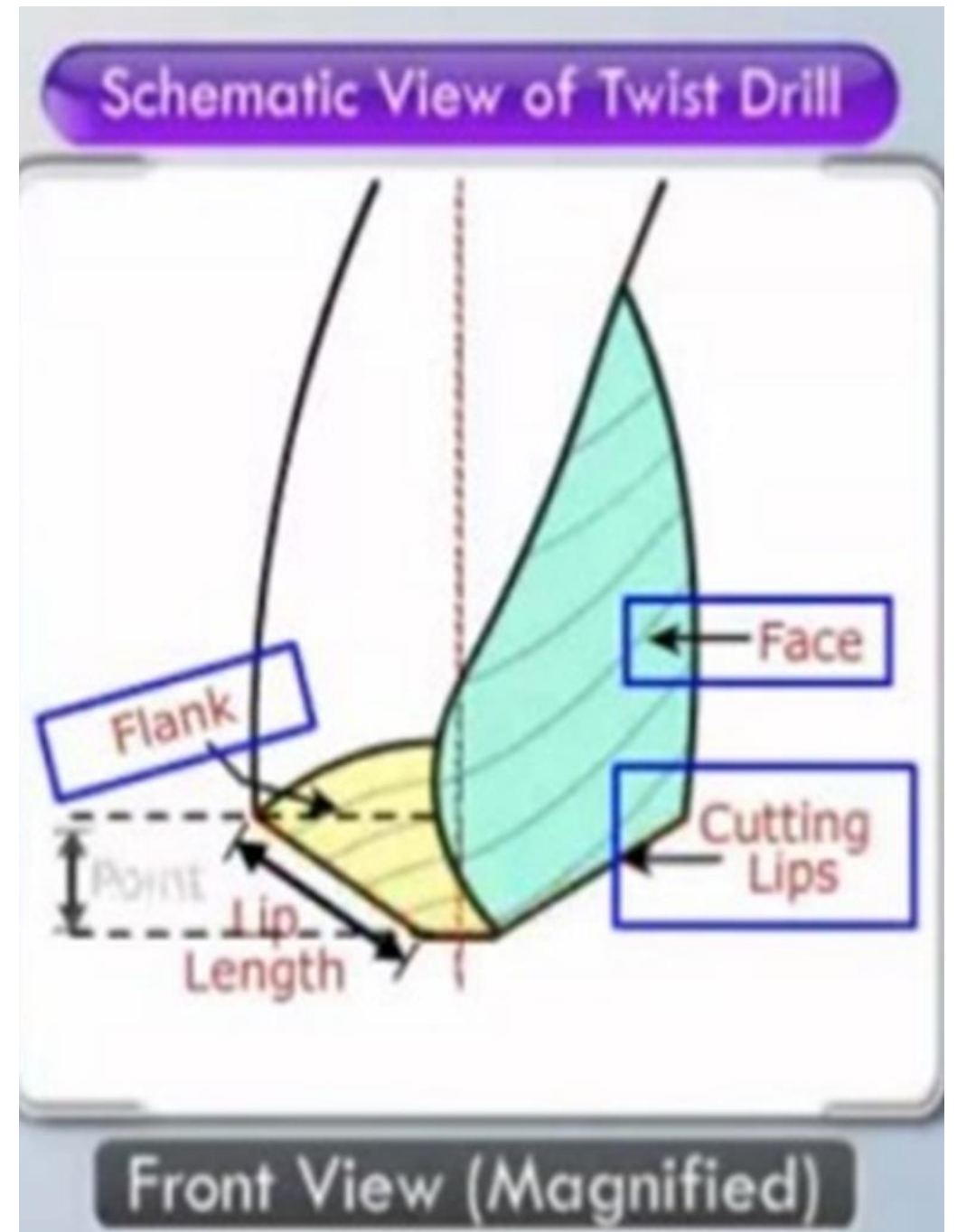
It is the **length** of the **edge** formed by the **intersection** of **face** and **flank**.



(এও) পয়েন্ট (Point):

ড্রিলের কাটিং প্রান্তে সমস্ত কনিক্যাল (Conical) সারফেসটা হলো পয়েন্ট যাহা ফেস , ফ্ল্যাংক এবং কাটিং লিপসের সমন্বয়ে গঠিত ।

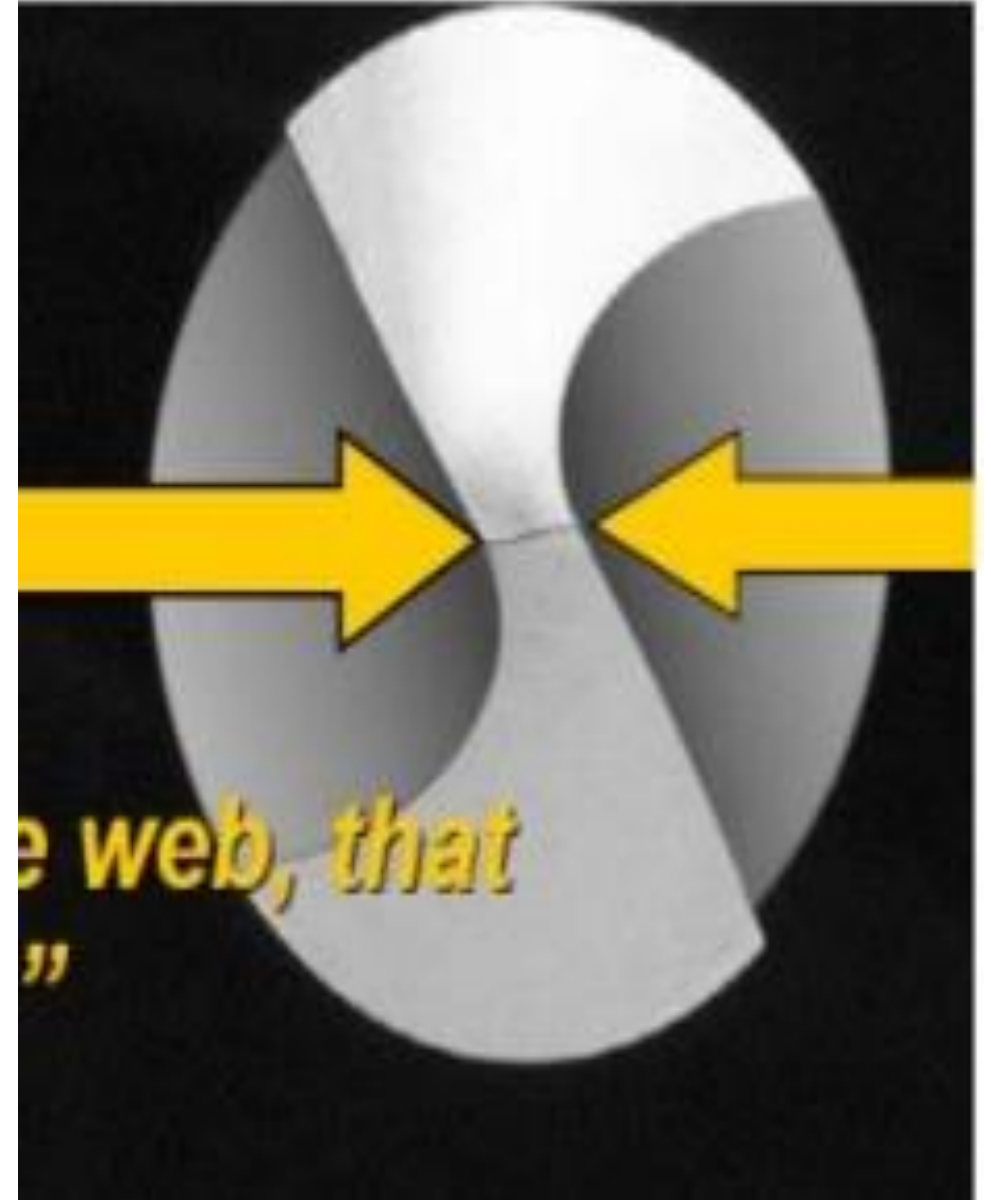
It is the cone shaped **sharpened edge** of the drill that consist of **flank** , **face** and **cutting lips**.



(ট) চিজেল এজ (Chisel Edge):

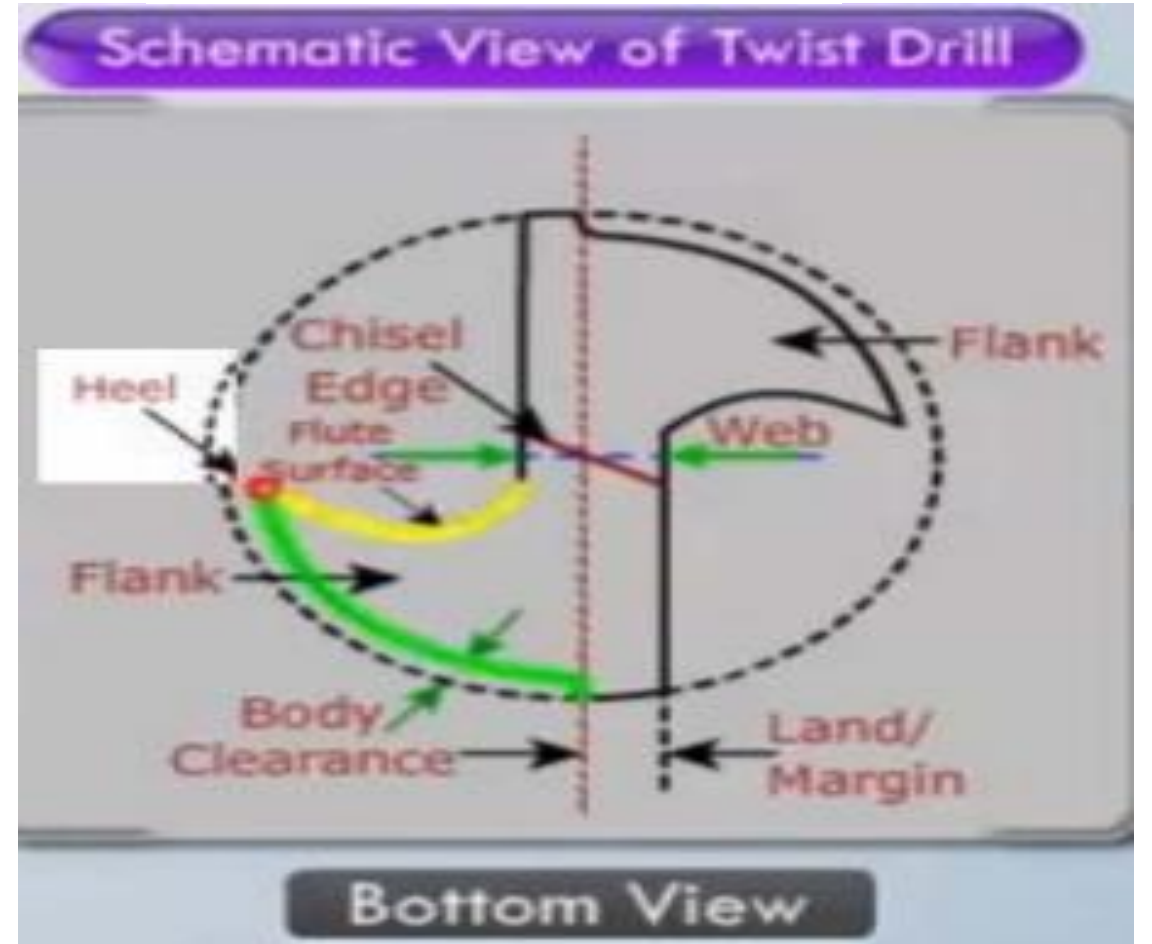
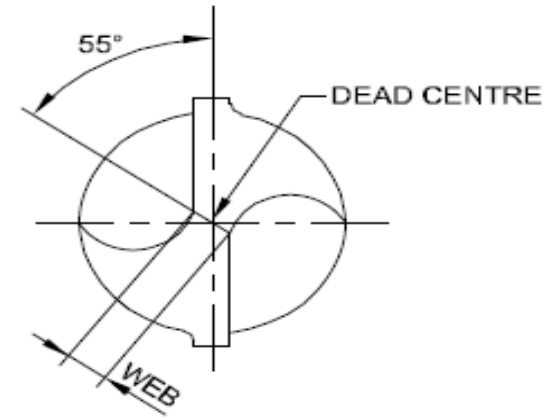
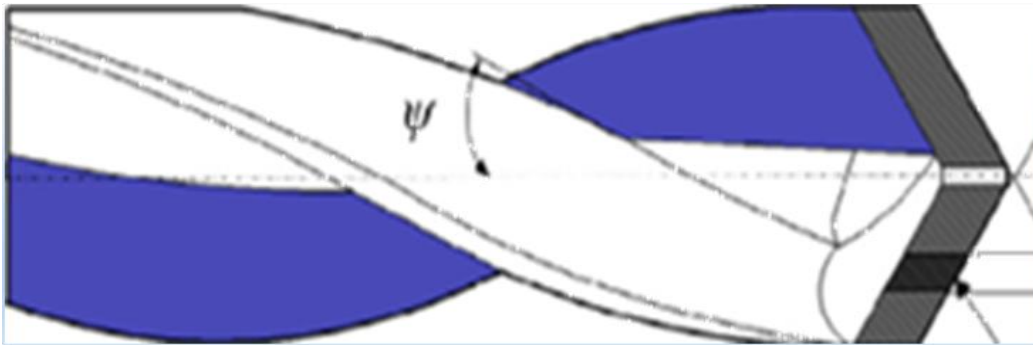
ওয়েভের শেষ প্রান্ত যাহা কাটিং লিপসকে সংযুক্ত করে ।

The edge at the end of the web that connects the cutting lips. The chisel edge **does not cut** , it **penetrates displacing** the work piece materials.



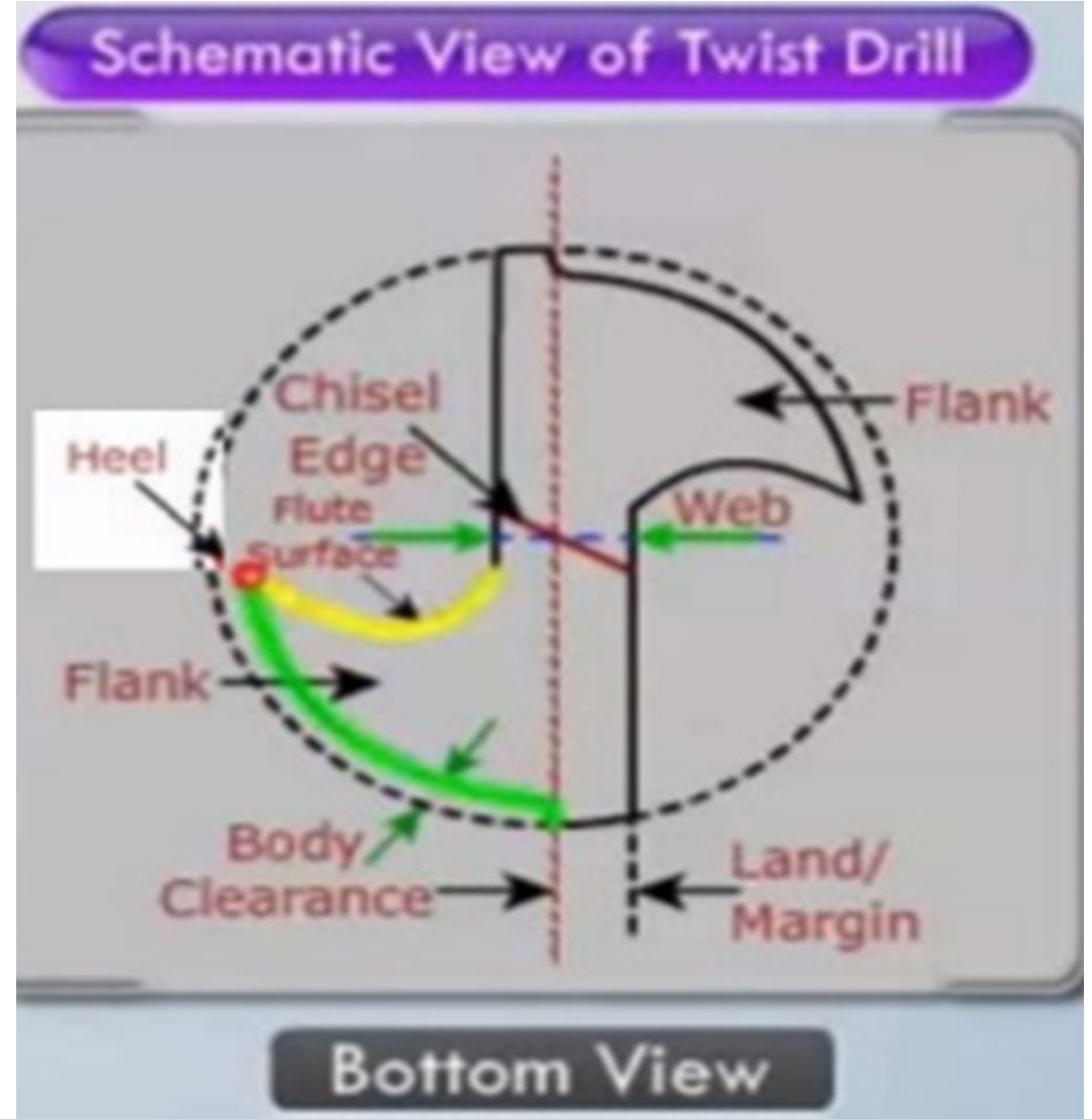
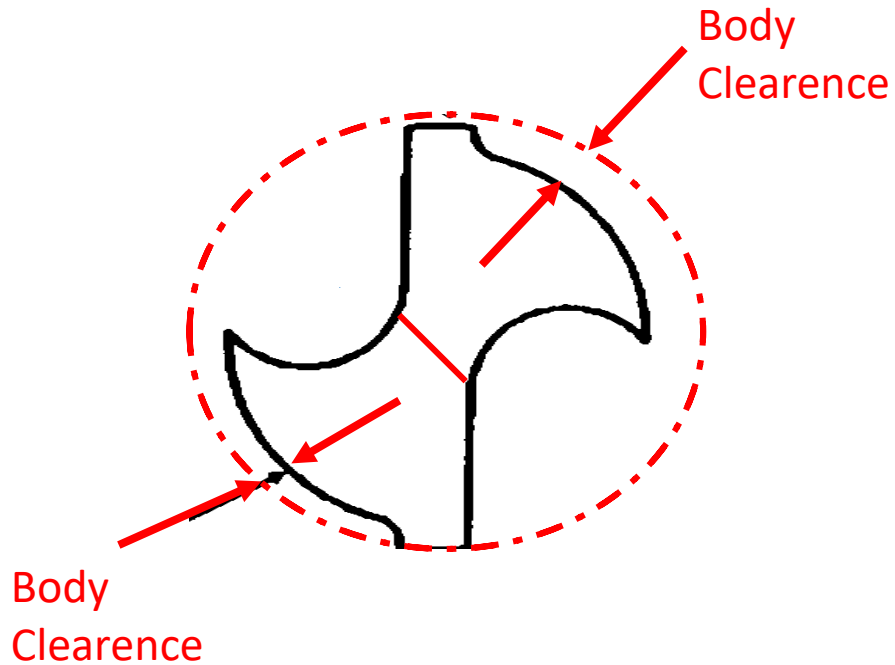
(ঠ) ওয়েব (Web):

ড্রিলের সমস্ত দৈর্ঘ্যব্যাপী উভয় ফুটের মধ্যবর্তী স্থানকে ওয়েভ বলা হয়। ওয়েভ হলো ড্রিলের মেটাল কলাম যা ড্রিলকে শক্তিশালী করে। পয়েন্টের দিক থেকে ওয়েভ শ্যাংকের দিকে ক্রমশ মোটা।



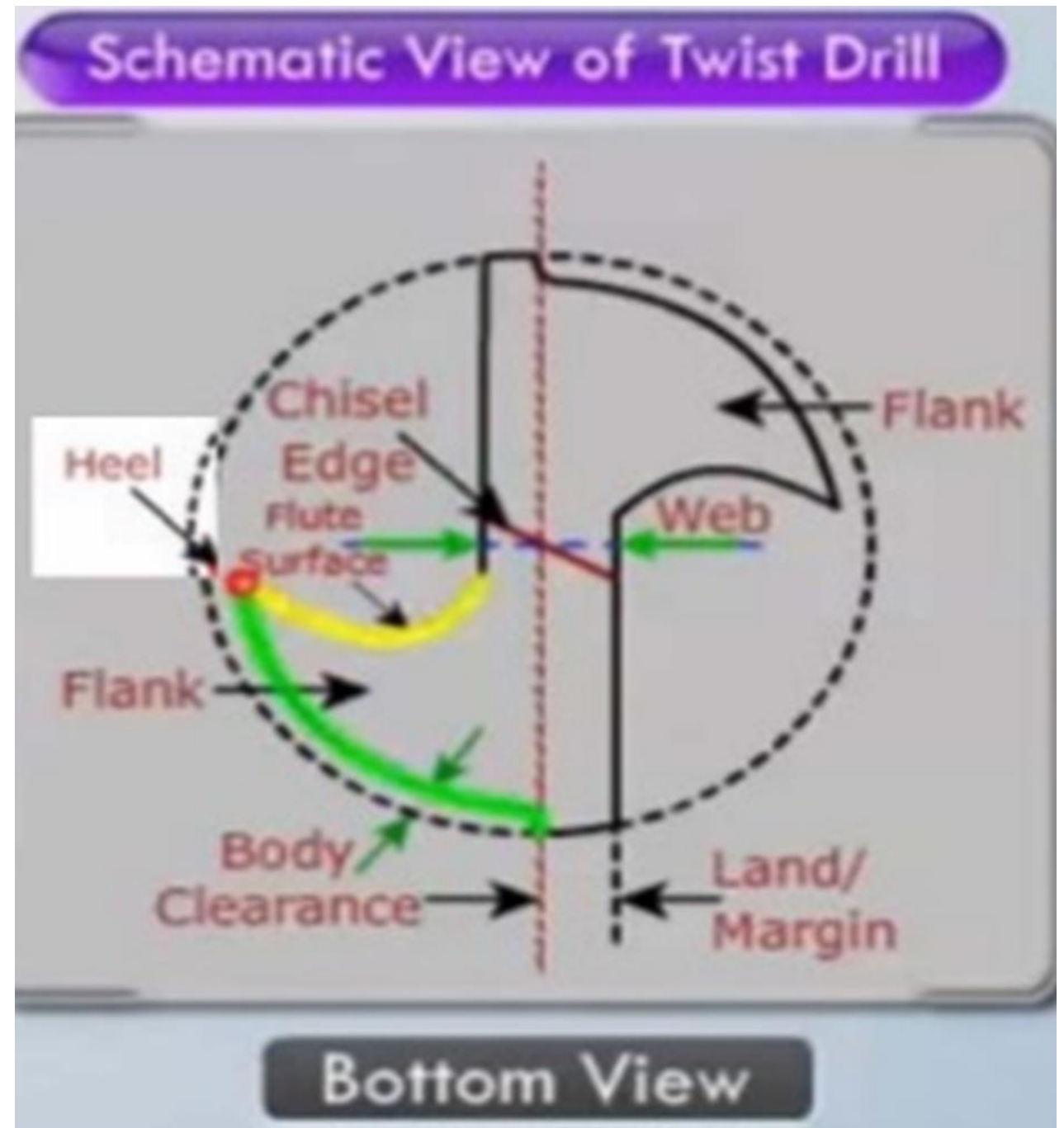
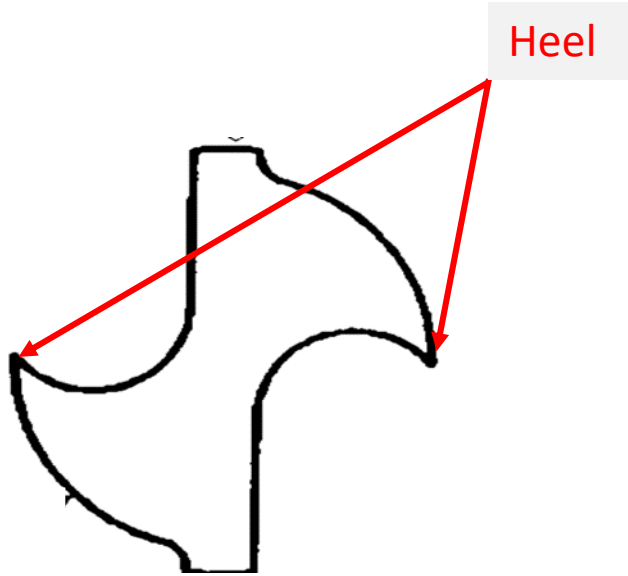
(ড) বডি ক্লিয়ারেন্স (Body Clearance):

ড্রিলের মার্জিনের ব্যাস থেকে বডি'র ব্যাস কিছুটা কম রাখা হয়। উভয় প্রকার মাপের পার্থক্যকেই বডি ক্লিয়ারেন্স বলে। বডি ক্লিয়ারেন্স থাকতে ড্রিলের সমস্ত সারফেসের সহিত ছিদ্রের সারফেস ঘষা খায় না বা ঘর্ষিত হয় না।



(ঢ) হিল (Heel):

বডি ক্লিয়ারেন্স এবং ফ্লুটস সারফেসের ছেদনে যে প্রান্ত গঠিত হয় তাকে হিল বলে।



□ ফ্লুটসের কাজ (Function of flutes) :

১. ইহা কাটিং এজ গঠনে সহায়তা করে ।
২. ইহা কর্তিত চিপস্ গুলিকে ছিদ্রের মধ্য হইতে বাহির হইয়া আসিবার পথ করিয়া দেয় ।
৩. ইহা কর্তিত চিপস্ গুলিকে কুঞ্চিত করে ।
৪. ইহা কুল্যান্ট বা কাটিং কম্পাউন্ডকে কাটিং এজ এর সন্নিহিত স্থানে আসিতে সহায়তা করে ।

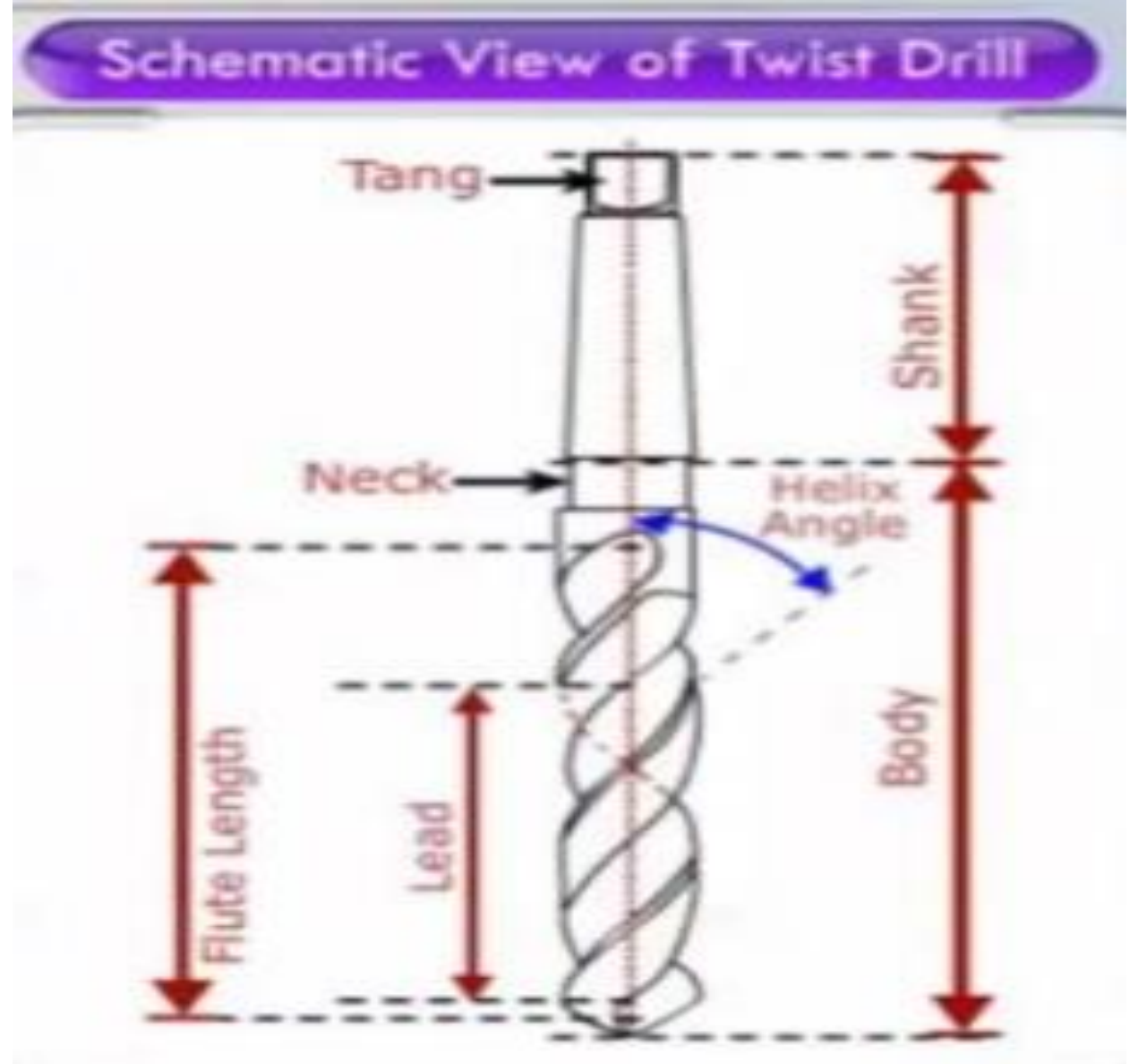


□ টুইষ্ট ড্রিলের বিভিন্ন কোণ সমূহ (Various angle in Twist drill):

১. হেলিক্স বা রেক বা স্পাইরাল অ্যাঙ্গেল (Helix or Rake or Spiral Angle)
২. কাটিং অ্যাঙ্গেল (Cutting Angle)
৩. পয়েন্ট অ্যাঙ্গেল (Point Angle)
৪. লিপ রিলিফ অ্যাঙ্গেল (Lip Relief Angle)
৫. চিজেল এজ অ্যাঙ্গেল (Chisel Edge Angle)

□ হেলিক্স বা রেক বা স্পাইরাল অ্যাঙ্গেল (Helix or Rake or Spiral Angle)

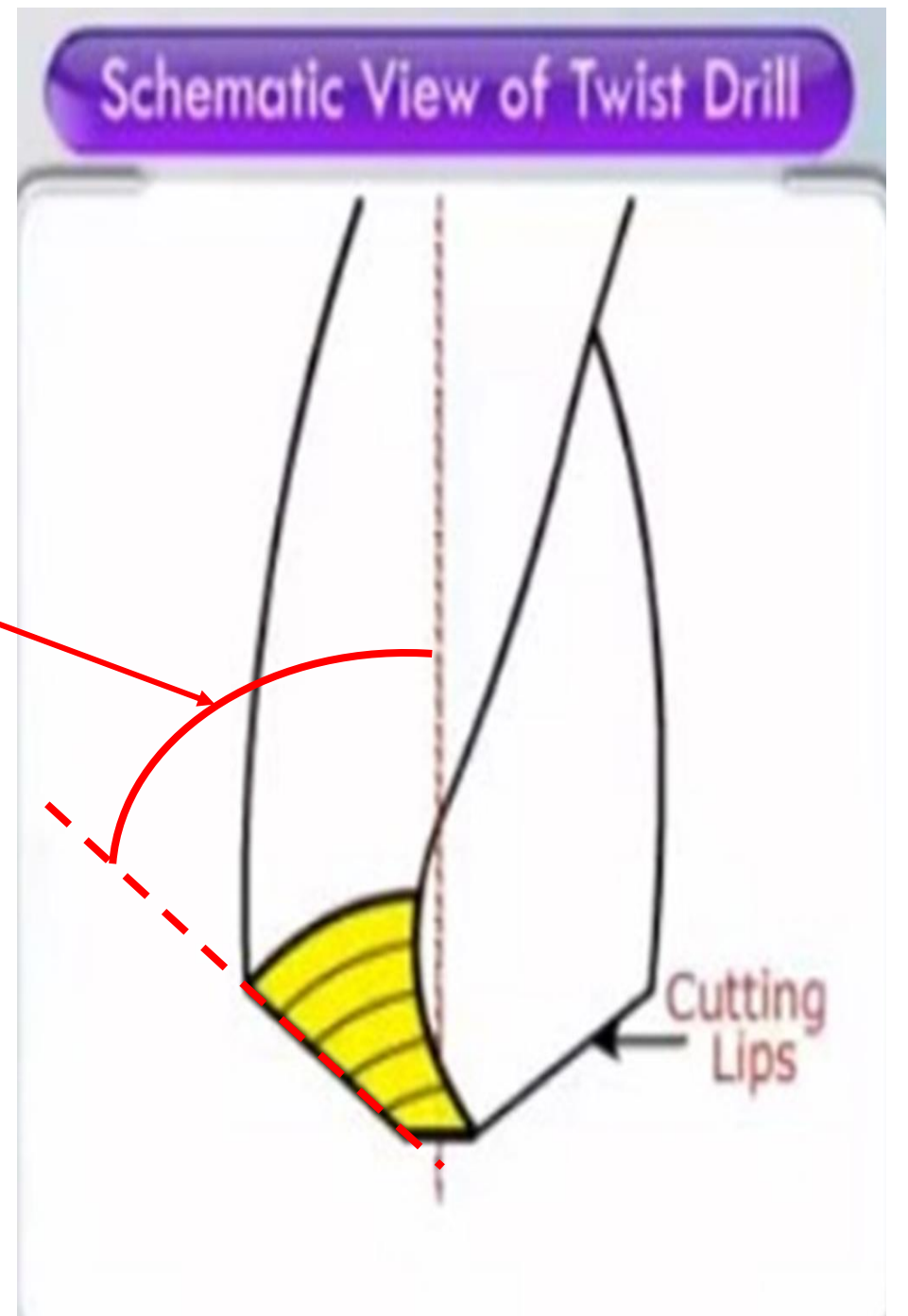
টুইস্ট ড্রিলের ফ্লুট স্পাইরাল করিয়া কাটা থাকে যাহার অপর নাম হেলিক্স। ফ্লুটের স্পাইরাল ড্রিলের অ্যাক্সিস বা অক্ষের সঙ্গে যে অ্যাঙ্গেল তৈরী করে তাহাকে রেক হেলিক্স বা রেক বা স্পাইরাল অ্যাঙ্গেল বলে। হেলিক্স অ্যাঙ্গেল যত বড় হইবে কাটা ততো ভালো হইবে। কিন্তু এই কোণের মান খুব বেশি হইলে কাটিং এজ ভাঙ্গিয়া যায়- তাই শক্ত পদার্থ ড্রিল করিতে হেলিক্স অ্যাঙ্গেল কম রাখা হয় এবং নরম পদার্থ ড্রিল করিতে এই কোণ বেশি দেওয়ার প্রয়োজন হয়। সাধারণতঃ ড্রিলের ব্যাস অনুযায়ী রেক অ্যাঙ্গেল ২০ হইতে ৩০ ডিগ্রি এর মধ্যে সীমাবদ্ধ থাকে।



□ কাটিং বা লিপ অ্যাঙ্গেল (Cutting or Lip Angle):

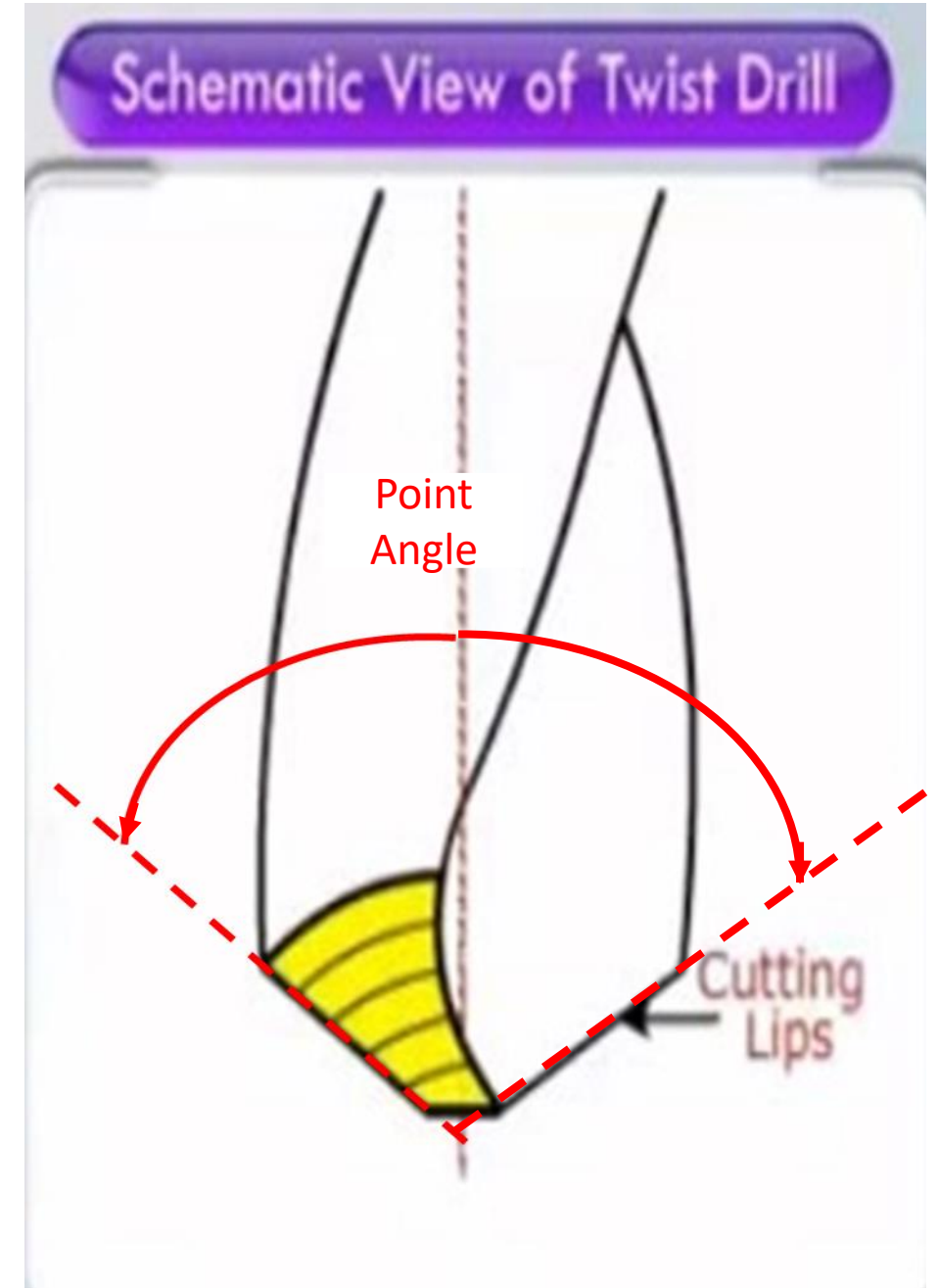
কাটিং এজ বা কাটিং লিপ ড্রিলের অক্ষের সহিত যে কোণ উৎপন্ন করে তাকে কাটিং অ্যাঙ্গেল বলে। সাধারণ কাজের জন্য কাটিং অ্যাঙ্গেল ৫৯ ডিগ্রি হয়ে থাকে।

Cutting angle



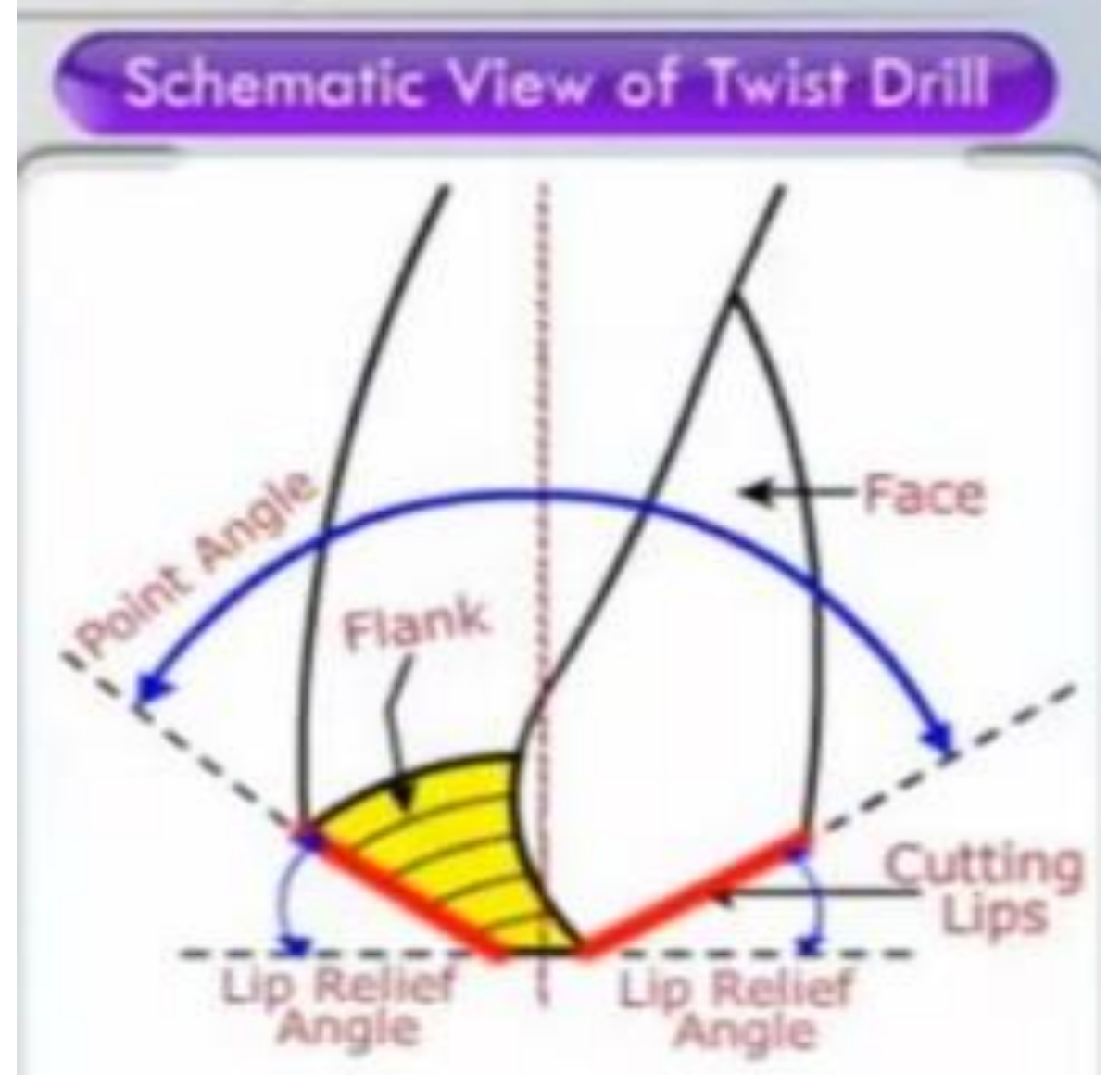
□ পয়েন্ট অ্যাঙ্গেল (Point Angle):

টুইস্ট ড্রিলের মাথায় দুইটি কাটিং এজ থাকে। কাটিং এজকে কাটিং লিপ ও বলে। কাটিং এজ বা কাটিং লিপ দুইটি ড্রিলের অক্ষের সহিত যে কোন উৎপন্ন করে তাহাদেরকে আলাদা করিয়া কাটিং অ্যাঙ্গেল বলে। কাটিং অ্যাঙ্গেলের ডবল বা দুইটি কাটিং অ্যাঙ্গেলের সমষ্টিকে পয়েন্ট অ্যাঙ্গেল বলে। সাধারণ কাজের জন্য কাটিং অ্যাঙ্গেল ৫৯ ডিগ্রি এবং পয়েন্ট অ্যাঙ্গেল তাহার দ্বিগুন অর্থাৎ ১১৮ ডিগ্রি হওয়া প্রয়োজন। কাটিং অ্যাঙ্গেল দুইটিও পরস্পর সমান হওয়া প্রয়োজন। হিট ট্রিটেড স্টীল এ ড্রিল করিবার ক্ষেত্রে ড্রিল বিটের পয়েন্ট অ্যাঙ্গেল সাধারণতঃ ১২৫ ডিগ্রি করা হয় এবং নরম গ্রেডের কাস্ট আয়রণের ক্ষেত্রে ড্রিল বিটের পয়েন্ট অ্যাঙ্গেল সাধারণতঃ ৯০ ডিগ্রি করা হয়।



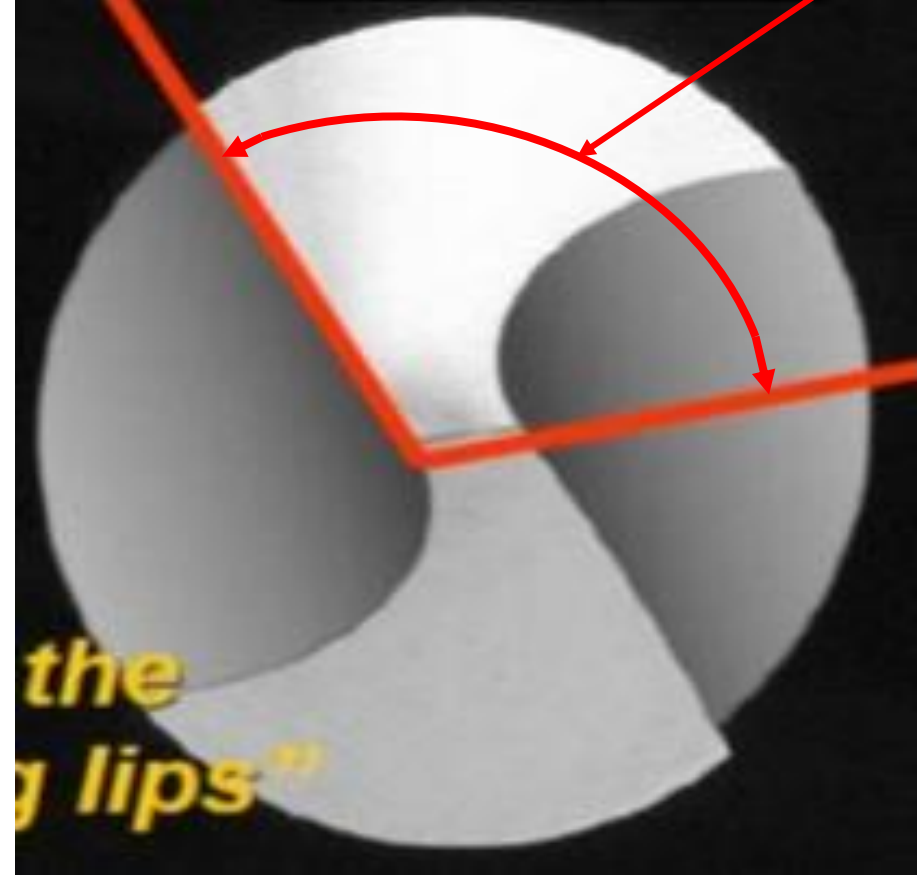
□ লিপ রিলিফ অ্যাঙ্গেল (Lip Relief Angle):

ড্রিল অক্ষের সহিত লম্ব রেখা ও ফ্লাংকের মধ্যবর্তী যে কোণ উৎপন্ন হয় তাকে লিপ রিলিফ অ্যাঙ্গেল বলে। একে ক্লিয়ারেন্স অ্যাঙ্গেলও বলে। স্টীল বা ঐ জাতীয় শক্ত ধাতুর ক্ষেত্রে ক্লিয়ারেন্স অ্যাঙ্গেল সাধারণতঃ ১২ ডিগ্রি এবং মাইল্ড ও অন্যান্য নন-ফেরাস ধাতুর জন্য ক্লিয়ারেন্স অ্যাঙ্গেল ১৫ ডিগ্রি হইয়া থাকে।



□ চিজেল এজ অ্যাঙ্গেল (Chisel Edge Angle):

চিজেল এজ এবং কাটিং লিপসের মধ্যবর্তী যে কোণ উৎপন্ন হয়
তাকে চিজেল অ্যাঙ্গেল বলে।



□ এই অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ প্রশ্ন:

১. ড্রিল ,ড্রিলিং ও ড্রিলিং মেশিন বলতে কী বঝ?
২. ড্রিলিং মেশিনের সাহায্যে কী কী অপারেশন সম্পাদন করা যায়?
৩. ড্রিলিং ,বোরিং ও রিমিং এর মধ্যে পার্থক্য লিখ ।
৪. একটি ড্রিলিং মেশিনের প্রধান প্রধান অংশগুলোর নাম উল্লেখপূর্বক বর্ণনা দাও ।
৫. ড্রিলিং মেশিনের শ্রেণীবিন্যাসপূর্বক যে কোন চারটি ড্রিলিং মেশিনের বর্ণনা দাও ।
৬. গ্যাংগ ড্রিলিং মেশিন ও মাল্টি স্পিন্ডল ড্রিলিং মেশিনের মধ্যে প্রধান পার্থক্য লিখ ।
৭. কাটিং স্পীড,ফীড, ডেপথ অব কাট ও মেশিনিং টাইম বলতে কী বুঝ?সূত্রসহ প্রতিপাদন কর ।
৮. ওয়াক হোল্ডিং ও টুল হোল্ডিং পদ্ধতি ব্যখ্যা কর ।
৯. ড্রিলিং মেশিনে যে সকল ওয়াক হোল্ডিং ডিভাইস ব্যবহৃত হয় উহাদের নাম লিখ ।
১০. ড্রিল বিট কত প্রকার ও কী কী?
১১. টুইষ্ট ড্রিল বিটের শ্রেণীবিন্যাস দেখাও ।
১২. একটি টুইষ্ট ড্রিল বিট অঙ্কন করে ইহার বিভিন্ন অংশের নাম লিখ এবং বর্ণনা কর ।
১৩. ফ্লুটসের কাজ কী কী?
১৪. ড্রিল ড্রিফটের কাজ কী?
১৫. মার্জিন কী ? এর কাজ কী?
১৬. টুইষ্ট ড্রিল বিট কী কী উপাদান দ্বারা তৈরী হয়ে থাকে?
১৭. ড্রিল চাকের কাজ কী?
১৮. ড্রিলিং রিলেটেড সমস্যাবলীর সমাধান ।