উড ওয়ার্কিং-২

এসএসসি ও দাখিল (ভোকেশনাল)

নবম-দশম শ্রেণি

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড কর্তৃক প্রকাশিত

বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড কর্তৃক প্রণীত

বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষাবোর্ড কর্তৃক ২০১৭ শিক্ষাবর্ষ থেকে এসএসসি (ভোকেশনাল) ও দাখিল (ভোকেশনাল) শিক্ষাক্রমের নবম ও দশম শ্রেণির পাঠ্যপুস্তকরূপে নির্ধারিত

উড ওয়ার্কিং-২

Wood Working-2

প্রথম ও দ্বিতীয় পত্র

নবম ও দশম শ্রেণি

লেখক

ইঞ্জি. ড. মোঃ সিরাজুল ইসলাম

বিএসসি ইঞ্জিনিয়ারিং, এমএসসি ইঞ্জিনিয়ারিং, বুয়েট, পিএইচডি

অধ্যক্ষ

জয়পাড়া টেকনিক্যাল স্কুল ও কলেজ, দোহার, ঢাকা

সম্পাদক

প্রকৌশলী মোঃ সামসুল আলম

প্রকল্প পরিচালক

বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড, ঢাকা

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ কর্তৃক প্রকাশিত

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড
৬৯-৭০, মতিঝিল বাণিজ্যিক এলাকা, ঢাকা-১০০০
কর্তৃক প্রকাশিত

[প্রকাশক কর্তৃক সর্বস্বত্ব সংরক্ষিত]

প্রথম প্রকাশ : নভেম্বর, ২০১৬
পুনর্মুদ্রণ : আগস্ট, ২০১৭
পরিমার্জিত সংস্করণ : সেপ্টেম্বর, ২০১৮
পুনর্মুদ্রণ : , ২০১৯

ডিজাইন
জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড

গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার কর্তৃক বিনামূল্যে বিতরণের জন্য

মুদ্রণে:

প্রসঙ্গ-কথা

শিক্ষা জাতীয় জীবনের সর্বতোমুখী উন্নয়নের পূর্বশর্ত। দ্রুত পরিবর্তনশীল বিশ্বের চ্যালেঞ্জ মোকাবেলা করে বাংলাদেশকে উন্নয়ন ও সমৃদ্ধির দিকে নিয়ে যাওয়ার জন্য প্রয়োজন সুশিক্ষিত-দক্ষ মানব সম্পদ। কারিগরি ও বৃত্তিমূলক শিক্ষা দক্ষ মানব সম্পদ উন্নয়ন, দারিদ্র্য বিমোচন, কর্মসংস্থান এবং আত্মনির্ভরশীল হয়ে বেকার সমস্যা সমাধানে গুরুত্বপূর্ণ অবদান রাখছে। বাংলাদেশের মতো উন্নয়নশীল দেশে কারিগরি ও বৃত্তিমূলক শিক্ষার ব্যাপক প্রসারের কোনো বিকল্প নেই। তাই ক্রমপরিবর্তনশীল অর্থনীতির সঙ্গে দেশে ও বিদেশে কারিগরি শিক্ষায় শিক্ষিত দক্ষ জনশক্তির চাহিদা দিন দিন বৃদ্ধি পাচ্ছে। এ কারণে বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড কর্তৃক এসএসসি (ভোকেশনাল) ও দাখিল (ভোকেশনাল) স্তরের শিক্ষাক্রম ইতোমধ্যে পরিমার্জন করে যুগোপযোগী করা হয়েছে।

শিক্ষাক্রম উন্নয়ন একটি ধারাবাহিক প্রক্রিয়া। পরিমার্জিত শিক্ষাক্রমের আলোকে প্রণীত পাঠ্যপুস্তকসমূহ পরিবর্তনশীল চাহিদার পরিপ্রেক্ষিতে এসএসসি (ভোকেশনাল) ও দাখিল (ভোকেশনাল) পর্যায়ে অধ্যয়নরত শিক্ষার্থীদের যথাযথভাবে কারিগরি শিক্ষায় দক্ষ করে গড়ে তুলতে সক্ষম হবে। অভ্যন্তরীণ ও বহির্বিশ্বে কর্মসংস্থানের সুযোগ সৃষ্টি এবং আত্মকর্মসংস্থানে উদ্যোগী হওয়াসহ উচ্চশিক্ষার পথ সুগম হবে। ফলে রূপকল্প-২০২১ অনুযায়ী জাতিকে বিজ্ঞানমনস্ক ও প্রশিক্ষিত করে ডিজিটাল বাংলাদেশ নির্মাণে আমরা উজ্জীবিত।

গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার ২০০৯ শিক্ষাবর্ষ হতে সকলস্তরের পাঠ্যপুস্তক বিনামূল্যে শিক্ষার্থীদের মধ্যে বিতরণ করার যুগান্তকারী সিদ্ধান্ত গ্রহণ করেছে। কোমলমতি শিক্ষার্থীদের আরও আগ্রহী, কৌতূহলী ও মনোযোগী করার জন্য মাননীয় প্রধানমন্ত্রী শেখ হাসিনার নেতৃত্বে আওয়ামী লীগ সরকার প্রাক-প্রাথমিক, প্রাথমিক, মাধ্যমিক স্তর থেকে শুরু করে ইবতেদায়ি, দাখিল, দাখিল ভোকেশনাল ও এসএসসি ভোকেশনাল স্তরের পাঠ্যপুস্তকসমূহ চার রঙে উন্নীত করে আকর্ষণীয়, টেকসই ও বিনামূল্যে বিতরণ করার মহৎ উদ্যোগ গ্রহণ করেছে; যা একটি ব্যতিক্রমী প্রয়াস। বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড কর্তৃক রচিত ভোকেশনাল স্তরের ট্রেড পাঠ্যপুস্তকসমূহ সরকারি সিদ্ধান্তের প্রেক্ষিতে জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড ২০১৭ শিক্ষাবর্ষ থেকে সংশোধন ও পরিমার্জন করে মুদ্রণের দায়িত্ব গ্রহণ করে। উন্নতমানের কাগজ ও চার রঙের প্রচ্ছদ ব্যবহার করে পাঠ্যপুস্তকটি প্রকাশ করা হলো।

বানানের ক্ষেত্রে সমতা বিধানের জন্য অনুসৃত হয়েছে বাংলা একাডেমি কর্তৃক প্রণীত বানান রীতি। ২০১৮ সালে পাঠ্যপুস্তকটির তত্ত্ব ও তথ্যগত পরিমার্জন এবং চিত্র সংযোজন, বিয়োজন করে সংস্করণ করা হয়েছে। পাঠ্যপুস্তকটির আরও উন্নয়নের জন্য যে কোনো গঠনমূলক ও যুক্তিসংগত পরামর্শ গুরুত্বের সাথে বিবেচিত হবে। শিক্ষার্থীদের হাতে সময়মত বই পৌঁছে দেওয়ার জন্য মুদ্রণের কাজ দ্রুত করতে গিয়ে কিছু ত্রুটি-বিচ্যুতি থেকে যেতে পারে। পরবর্তী সংস্করণে বইটি আরও সুন্দর, প্রাঞ্জল ও ত্রুটিমুক্ত করার চেষ্টা করা হবে। যাঁরা বইটি রচনা, সম্পাদনা, প্রকাশনার কাজে আন্তরিকভাবে মেধা ও শ্রম দিয়ে সহযোগিতা করেছেন তাঁদের জানাই আন্তরিক ধন্যবাদ। পাঠ্যপুস্তকটি শিক্ষার্থীরা আনন্দের সঙ্গে পাঠ করবে এবং তাদের মেধা ও দক্ষতা বৃদ্ধি পাবে বলে আশা করি।

প্রফেসর নারায়ণ চন্দ্র সাহা
চেয়ারম্যান
জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ

সূচিপত্র

প্রথম পত্র (তাত্ত্বিক)

অধ্যায়	বিবরণ	পৃষ্ঠা নং
প্রথম পত্র বিষয়বস্তুঃ (তাত্ত্বিক)		
প্রথম	কাঠ	২-১৯
দ্বিতীয়	কাঠ সিজনিং পদ্ধতি	২০-৩৬
তৃতীয়	কাঠ প্রক্রিয়াকরণ	৩৭-৪১
চতুর্থ	কাঠের হিসাব	৪২-৬১
পঞ্চম	আসবাবপত্র মুক্তহস্তে অঙ্কন	৬২-৬৯
ষষ্ঠ	কাঠের দোষত্রুটি ও রোগসমূহ	৭০-৮৪
সপ্তম	কাঠের কাজে ব্যবহৃত হার্ডওয়্যার	৮৫-১২০
অষ্টম	কাঠ গ্লু বা আঠা	১২১-১২৪

প্রথম পত্র (ব্যবহারিক)

প্রথম পত্র বিষয়বস্তু ঃ (ব্যবহারিক)		পৃষ্ঠা নং
প্রথম	নমুনা কাঠের আর্দ্রতার পরিমাপ নির্ণয়	১২৬
দ্বিতীয়	গোল কাঠের পরিমাপ নির্ণয়	১২৭
তৃতীয়	কাঠের বিম-এর পরিমাপ নির্ণয়	১২৮
চতুর্থ	একটি হাতলবিহীন চেয়ারের উৎপাদন খরচ নির্ণয়	১২৯-১৩১
পঞ্চম	একটি হাতলবিহীন চেয়ার তৈরিকরণ	১৩২-১৩৩
ষষ্ঠ	একটি রিডিং টিবিলের উৎপাদন খরচ নির্ণয়	১৩৪-১৩৫
সপ্তম	একটি রিডিং টেবিল তৈরিকরণ	১৩৬
অষ্টম	ড্রয়ার তৈরি করন	১৩৭
নবম	ড্রয়ারে তালা লাগানোর পদ্ধতি	১৩৮
দশম	ড্রয়ার হ্যান্ডল বা হাতল লাগানো পদ্ধতি	১৩৯
একাদশ	দরজার চৌকাঠে পাল্লা সংযোগ করুন	১৪০-১৪১

দ্বিতীয় পত্র (তাত্ত্বিক)

অধ্যায়	বিবরণ	পৃষ্ঠা নং
দ্বিতীয় পত্র বিষয়বস্তুঃ (তাত্ত্বিক)		
প্রথম	আসবাবপত্র সম্পর্কে জ্ঞান অর্জন	১৪৩-১৬৭
দ্বিতীয়	অটোক্যাড এর সাহায্যে ফার্নিচার ডিজাইন	১৬৮-১৭১
তৃতীয়	ইউনিভার্সেল উড ওয়ার্কিং মেশিন	১৭২-১৭৮
চতুর্থ	প্লেনার নাইফ সার্পেনিং মেশিন	১৭৯-১৮১
পঞ্চম	ব্যান্ড 'স' ব্লেড ফাইলিং মেশিন	১৮২-১৮৮
ষষ্ঠ	ফিনিশিং ম্যাটারিয়াল	১৮৯-২০১
সপ্তম	স্প্রেইং ইকুইপমেন্ট	২০২-২০৭
অষ্টম	রেডিয়াল আর্ম স মেশিন	২০৮-২১০
নবম	টুল্‌স গ্রাইন্ডার মেশিন	২১১-২১৩
দশম	স্পিন্ডল মোল্ডার মেশিন	২১৪-২২১

দ্বিতীয় পত্র (ব্যবহারিক)

দ্বিতীয় পত্র বিষয়বস্তু ঃ (ব্যবহারিক)		পৃষ্ঠা নং
প্রথম	অটোক্যাডে লাইন, সার্কেল, আর্ক, পলি লাইন, আয়তক্ষেত্র ও অন্যান্য কমান্ডের সাহায্যে ড্রইং করার পদ্ধতি বর্ণনা করতে পারবে	২২৩-২২৫
দ্বিতীয়	অবজেক্ট সমূহ মুভ/কপি এবং ইরেজ করার দক্ষতা অর্জন	২২৬
তৃতীয়	বিভিন্ন অটোক্যাড কমান্ড অনুশীলন করে দক্ষতা অর্জন	২২৭
চতুর্থ	টেক্সট কমান্ডের অনুশীলন করে দক্ষতা অর্জন	২২৮
পঞ্চম	একটি বুক সেলফের ফ্রন্ট, সাইড ও টপ ভিউ অংকন করার দক্ষতা অর্জন	২২৯
ষষ্ঠ	একটি রিডিং টেবিলের ফ্রন্ট, সাইড ও টপ ভিউ অংকন করার দক্ষতা অর্জন	২৩০
সপ্তম	একটি হ্যান্ডল যুক্ত চেয়ারের ফ্রন্ট ও সাইড ভিউ অংকন করার দক্ষতা অর্জন	২৩১
অষ্টম	একটি প্যানেল ডোরের ফ্রন্ট, সাইড, টপ ও সেকশন অংকন করার দক্ষতা অর্জন	২৩২
নবম	ফাইলিং মেশিনে সার্কুলার 'স' ব্লেড ধার করার দক্ষতা অর্জন	২৩৩-২৩৪
দশম	ফাইলিং মেশিনে ব্যান্ড 'স' ফাইলিং করার দক্ষতা অর্জন	২৩৫-২৩৬
একাদশ	সার্পেনিং মেশিনে প্লেনার নাইফ ধার করার দক্ষতা অর্জন	২৩৭-২৩৮
দ্বাদশ	গ্রাইন্ডিং মেশিনে ড্রিল বিট ধার করার দক্ষতা অর্জন	২৩৯
ত্রয়োদশ	মর্টিস বিট ও চিজেল ধার করার দক্ষতা অর্জন	২৪০
চতুর্দশ	খাট তৈরি করার দক্ষতা অর্জন	২৪১-২৪৩
পঞ্চদশ	মেশিনে কাঠ সেন্ডিং করার দক্ষতা অর্জন	২৪৪
ষষ্ঠদশ	কাঠ পলিশ করার দক্ষতা অর্জন	২৪৫
সপ্তদশ	কাঠে ভার্নিশ করার দক্ষতা অর্জন	২৪৬

উড ওয়ার্কিং-২
Wood Working-2
প্রথম পত্র
ত্বাত্তিক

প্রথম অধ্যায়
কাঠ
(Wood)

১.১ গাছের জন্ম বৃত্তান্ত (Growth and Structure of Timber) :

ফলের বীজ হতে গাছের জন্ম। নরম ভিজা মাটিতে বীজ রোপণ করলে বা বীজ পড়লে কয়েক দিনের মধ্যে গাছের জন্ম হয়। প্রথম অবস্থায় গাছের বীজ থেকে দুইটি অংকুর বের হয় যার একটি শিকড় মাটির নিচে চলে যায়, যার দ্বারা গাছ মাটি থেকে রস সংগ্রহ করে থাকে। অপর অংশটি পাতা আকারে উপরে উঠে সূর্য থেকে আলো ও বাতাস সংগ্রহ করে থাকে। সুষ্ঠুভাবে এই দুই উপাদান সংগ্রহ করতে পারলে ধীরে ধীরে বড় হয়ে গাছে পরিণত হয়। একটি গাছ সাধারণত তিনটি অংশ নিয়ে গঠিত হয়। যেমন-শিকড়, কাণ্ড ও পাতা।

১. শিকড় (Root) :

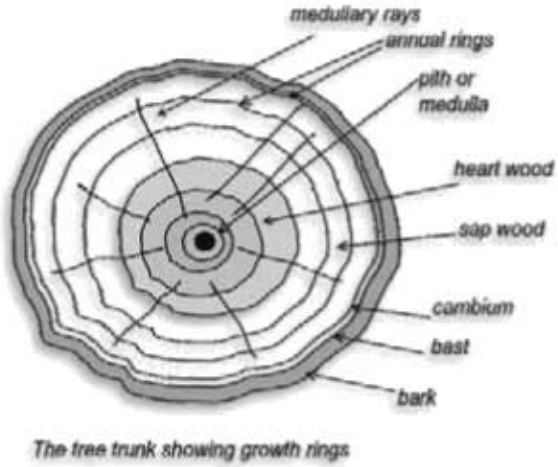
এই অংশটি মাটির নিচে থাকে। এটি গাছকে মাটি থেকে পানি ও সার সংগ্রহের কাজ করে। গাছ তাড়াতাড়ি বড় হয় এবং শিকড় ছড়িয়ে গাছকে মাটির সাথে দৃঢ়ভাবে আটকিয়ে রাখে যাতে গাছ ঝড়- তুফানে পড়ে না যায়। শিকড় মাটি থেকে খাদ্য সংগ্রহ করে বাকলের নিচ দিয়ে প্রবাহিত কেমবিয়াম (Cambium) স্তর দিয়ে পাতা পর্যন্ত পৌছে দেয়। ফলে এই স্তর হতে ভিতরের দিকে নতুন স্যাপ উড এবং বাহিরের দিকে নতুন বাকলের সৃষ্টি করে।

২. কাণ্ড (Trunk) :

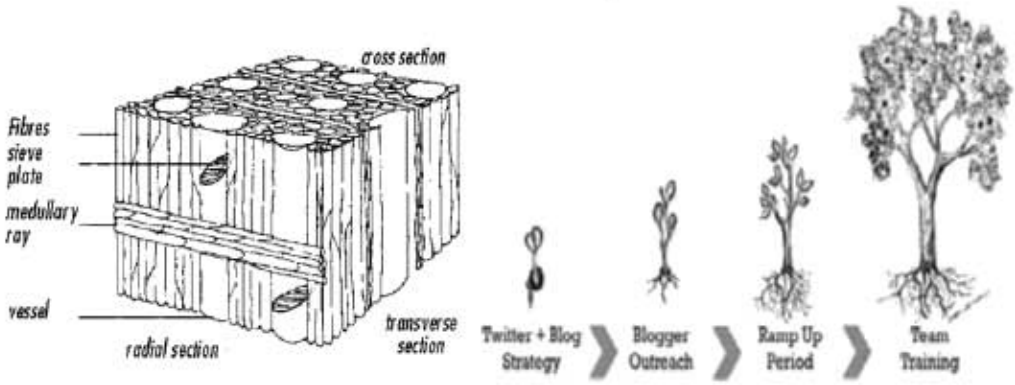
মাটির উপরে যে অংশ থেকে আমরা কাঠ পেয়ে থাকি তাকে কান্ড বলে। গাছ মাটি থেকে প্রয়োজনীয় খাদ্য উপকরন ও পানি সংগ্রহ করতে পারলে তাড়াতাড়ি বড় হয় এবং কাণ্ডর আকার বৃদ্ধি পায় । যে সকল গাছের কাণ্ড লম্বা ও বেশ বড় হয় সেই সকল গাছ থেকে কাঠ বেশি পাওয়া যায়। এর ফলে গাছের দামও বেশি হয়।

৩. পাতা (Leaf) :

গাছের ডাল- পালাতে সৃষ্ট সবুজ পাতা দিয়ে গাছ আলো ও বাতাসের সাহায্যে খাদ্য প্রস্তুত করে থাকে। এই খাদ্য দ্বারা গাছ জীবনধারণ করে ও প্রতি বৎসর ২টি করে Layer বৃদ্ধি করে গাছকে মোটা ও লম্বা করে। গাছের পাতা হলো গাছের প্রাণ। গাছ দিনে দিনে বড় হওয়ার সাথে সাথে ডাল- পালা ও পাতার জন্ম হয়। একটি পাতা নির্দিষ্ট সময় পর্যন্ত গাছকে খাদ্যের যোগান দেয় এবং পরে রং পরিবর্তন হয়ে মাটিতে পড়ে যায় এবং নতুন পাতার জন্ম হয়।



চিত্র ঃ ১.১ গাছের জন্ম বৃত্তান্ত



চিত্র ঃ ১.২ গাছের জন্ম বৃত্তান্ত

১.২ গাছের শ্রেণিবিন্যাস (Classification of Timber) :

যেসব গাছ থেকে কাঠ উৎপাদন করা হয় সেই সকল গাছকে বাণিজ্যিক গাছ (Commercial Timber) বলা হয়। এই সকল গাছকে দুইভাগে বিভক্ত করা হয়।

১. অন্তঃবৃদ্ধি (Endogenous) গাছ
২. বহিঃবৃদ্ধি (Exogenous) গাছ

১. অন্তঃবৃদ্ধি (Endogenous) গাছ :

অন্তঃবৃদ্ধি (Endogenous) গাছ যেমন তাল, সুপারি, বাঁশ, নারিকেল ইত্যাদি। এ সব গাছ পরিধির দিকে না বেড়ে মজ্জার পাশে পাশে ভিতর বৃদ্ধি পেয়ে উপরের দিকে বাড়তে থাকে। এদের মধ্যে তাল ও বাঁশ বাণিজ্যিকভাবে বেচা- কেনা হয়। অন্যান্য গাছ জ্বালানি ও পারিবারিক কাজে ব্যবহৃত হয়।

২. বহিঃবৃদ্ধি (Exogenous) গাছ :

বহিঃবৃদ্ধি (Exogenous) গাছ যেমন আম, জাম, সেগুন, মেহগনি, কড়াই, অর্জুন, সুন্দরি, গজারি ইত্যাদি। এ সব গাছ বাইরের দিকে বৃদ্ধি পেয়ে মোটা ও লম্বা হয়। এই সকল গাছের কাণ্ড (Trunk) বাণিজ্যিক কাঠ হিসেবে বেচা- কেনা হয়। এদের ব্যবহার অনেক যেমন- বাড়িঘর নির্মাণ, নৌকা নির্মাণ ও আসবাবপত্র তৈরিতে এই সকল গাছের কাঠ বেশি ব্যবহার করা হয় বৈদ্যুতিক খুঁটি ও রেলওয়ে স্লিপারেও এই সকল গাছের কাঠ ব্যবহার করা হয়। গাছের ডাল- পালা জ্বালানি কাঠ হিসেবে বেচা-কেনা হয়। গাছের শিকড় ও পাতা জ্বালানি হিসাবে ব্যবহৃত হয়।

কাঠের বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে গাছ আবার দুই শ্রেণিতে বিভক্ত। যেমন-

১. কনিফার গাছ (Conifer Trees)
২. প্রশস্ত পত্র বিশিষ্ট গাছ (Board Leaftrees)

কনিফার গাছ (Conifer Trees) :

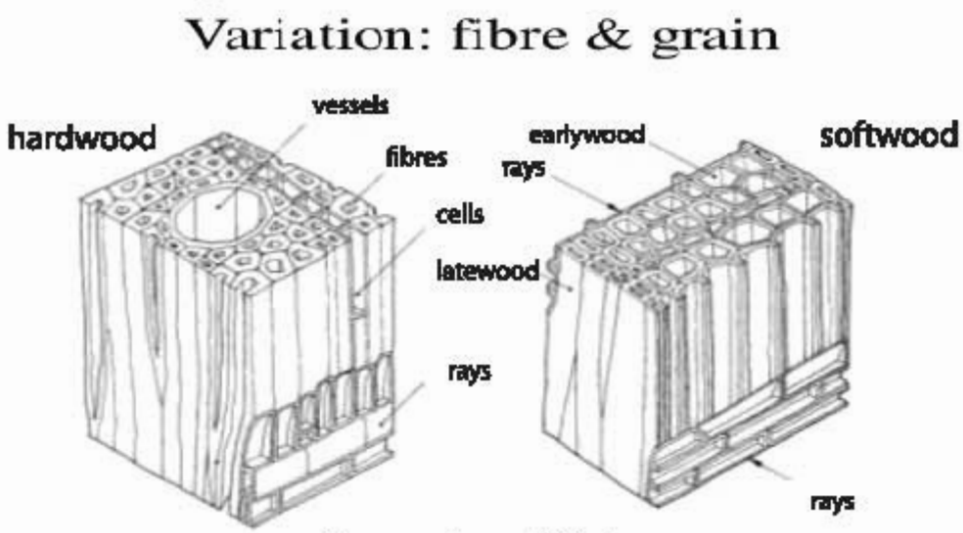
কনিফার গাছ (Conifer Trees) এর পাতা চির সবুজ (Evergreen)। এই শ্রেণির গাছ থেকে নরম কাঠ উৎপাদিত হয়। দেবদারু, পাইন, রাবার ইত্যাদি গাছ এই শ্রেণিভুক্ত।

প্রশস্ত পত্র বিশিষ্ট গাছ (Board Leaftrees) :

প্রশস্ত পত্র বিশিষ্ট গাছ (Board Leaftrees) থেকে শক্ত জাতীয় কাঠ উৎপাদিত হয়। যেমন- শাল, সেগুন, গর্জন, মেহগনি, কাঁঠাল, আম, জাম ইত্যাদি।

প্রশস্ত পত্র বিশিষ্ট গাছের চাহিদা ও বেচা- কেনা বেশি। দেশের করাত কলগুলো রাউন্ড ও রদ্দা আকারে এই সকল গাছ ক্রয় করে করাত কলে চেড়াই করে জনসাধারণের কাছে বিক্রি করে থাকে। এই সকল গাছের পাতা বৎসরে একবার ঝরে পড়ে এবং বর্ষার পূর্বে নতুন পাতা জন্মে গাছকে সজিব রাখে। মাটিতে সার থাকলে এই সকল গাছ তাড়াতাড়ি বড় হয় এবং কয়েক বৎসরের মধ্যে কাঠে পরিণত হয়। দেশের বন অঞ্চলে এই সকল গাছের চাষ করা হয়। বর্তমানে সামাজিকভাবে রক্ষণাবেক্ষণ করে গাছের চাষ করা হচ্ছে। এর ফলে মানুষের অর্থনৈতিক অবস্থার উন্নতি হচ্ছে।

বিভিন্ন শ্রেণির গাছ ও তার আঁশ বা গ্রেইন



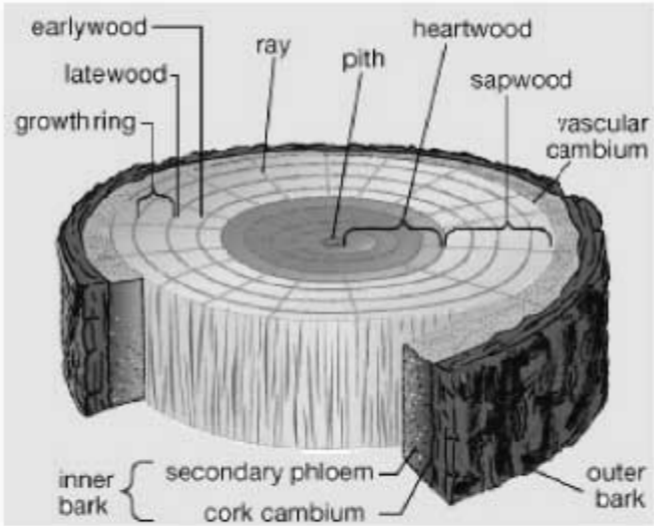
চিত্র ঃ ১.৩ গাছের শ্রেণিবিন্যাস

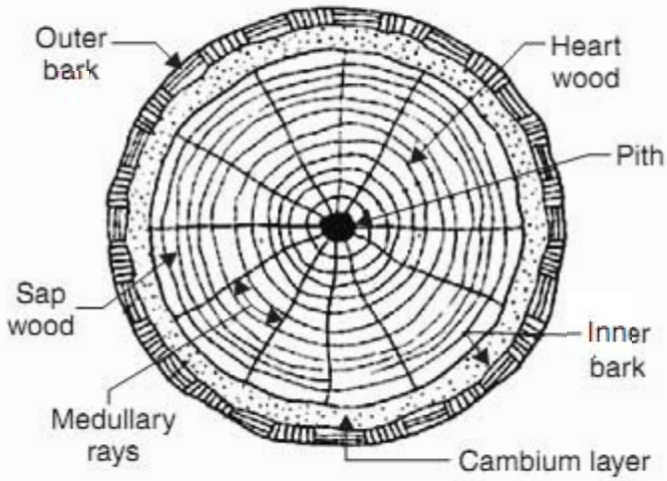
১.৩ গাছের জীবনধারণ প্রণালি (Life of Trees) :

মানুষের মতো গাছেরও প্রাণ আছে। গাছ মাটি থেকে খাদ্য সংগ্রহ করে থাকে। গাছের পাতা সূর্যের আলো ও বাতাস থেকে পাতার মধ্য দিয়ে কার্বন ডাই অক্সাইড (CO_2) গ্রহণ করে। গাছের জীবন ধারণের জন্য এর প্রয়োজনীয়তা খুব বেশি। যে প্রক্রিয়ায় গাছ খাদ্য প্রস্তুত করে থাকে, তাকে সালোক সংশ্লেষণ (Photosyn Thesis) বলা হয়। গাছ অক্সিজেন ত্যাগ করে এবং মানুষ এটি গ্রহণ করে। গাছ মানুষের মতো চলাফেরা করতে পারে না তবে মানুষের জীবনধারণের জন্য সর্বাত্মক সেবা দান করে থাকে। গাছ শুধু মানুষকে কাঠ দেয় না বরং মানুষের জীবন ধারণের ঔষধও গাছ থেকে পাওয়া যায়।

১.৪ গাছের প্রস্থচ্ছেদের গঠন (Structure of Timbertrees)

গাছের দেহ কতগুলো অংশের সমষ্টি। যেমন পিথ, স্যাপউড, হার্ডউড ও বার্ক ইত্যাদি। গাছ প্রতি বৎসর ২টি রিং বা গ্রেইন এর জন্ম দেয়। গাছের বয়স বৃদ্ধির সাথে সাথে স্যাপউড হার্ডউডে রূপান্তরিত হয়। গাছের হার্ডউডের চাহিদা বেশি, কেননা এটি দীর্ঘস্থায়ী হয় ও পোকায় আক্রান্ত হয় না। নিচের গাছের প্রস্থচ্ছেদের (Cross Section) বিভিন্ন অংশ দেখানো হলোঃ





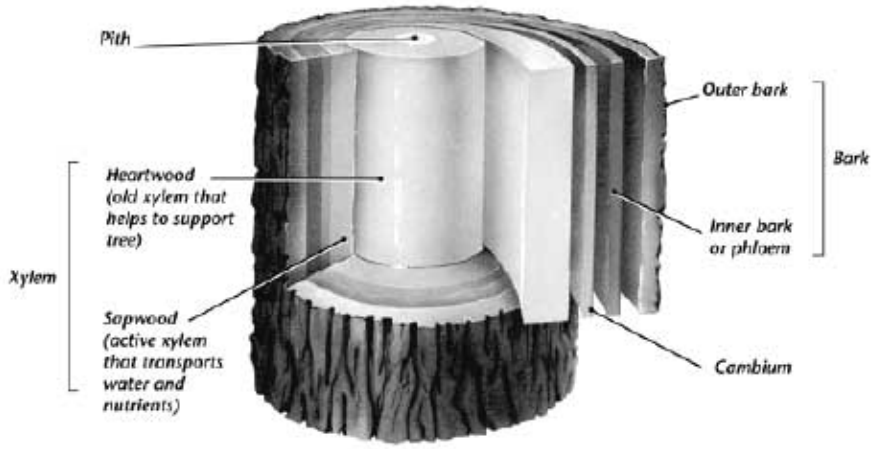
চিত্র : ১.৪ গাছের প্রস্থচ্ছেদের গঠন

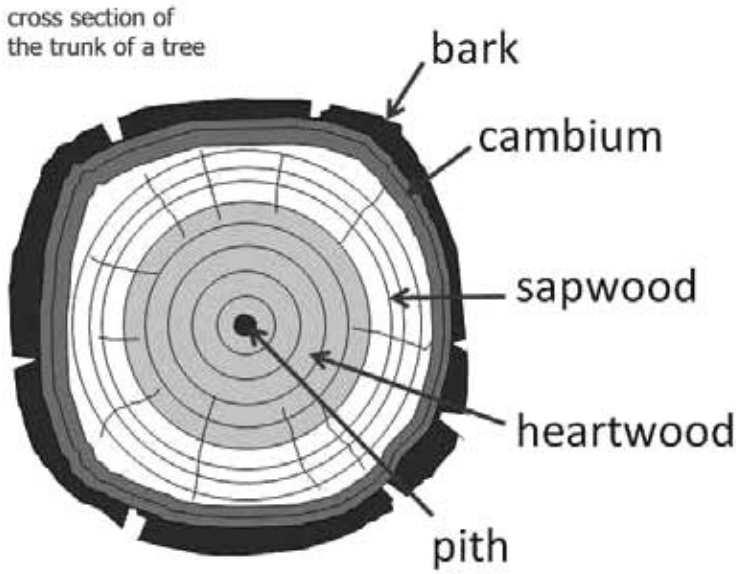
১. পিথ (Pith) : এটি গাছের সেন্টার পয়েন্ট মজ্জা। এখান থেকে গাছের বাৎসরিক রিং সৃষ্টি হয়। এর স্থায়িত্বকাল ১০-১৫ বৎসর।

২. স্যাপউড (Sap Wood) : গাছের অসার অংশকে স্যাপউড বলা হয়। এর রং সাদা হয়। এটি খুব সহজে পোকায় আক্রান্ত হয়। গাছের বয়স বৃদ্ধির সাথে সাথে স্যাপউড হার্ডউডে পরিণত হয়।

৩. হার্টউড (Heard Wood) : গাছের সার অংশকে হার্টউড বলা হয়। এটি কীট পতঙ্গ ও ছত্রাক (Fungus) দ্বারা আক্রান্ত হয় না। এর রং গাঢ় ও দেখতে সুন্দর বিধায় চাহিদা বেশি। কাঠ কেনার সময় মানুষ হার্টউড ও স্যাপউড দেখে ক্রয় করে থাকে।

৪. এ্যানুয়েল রিং (Annual Rings) : এটি কাঠের সৌন্দর্য বৃদ্ধি করে। সেগুন, টিকচাম্বল, চাপালিশ ও শীল কড়ই কাঠের বাৎসরিক রিং দেখতে সুন্দর দেখায় বলে এই সকল কাঠের চাহিদাও বেশি।





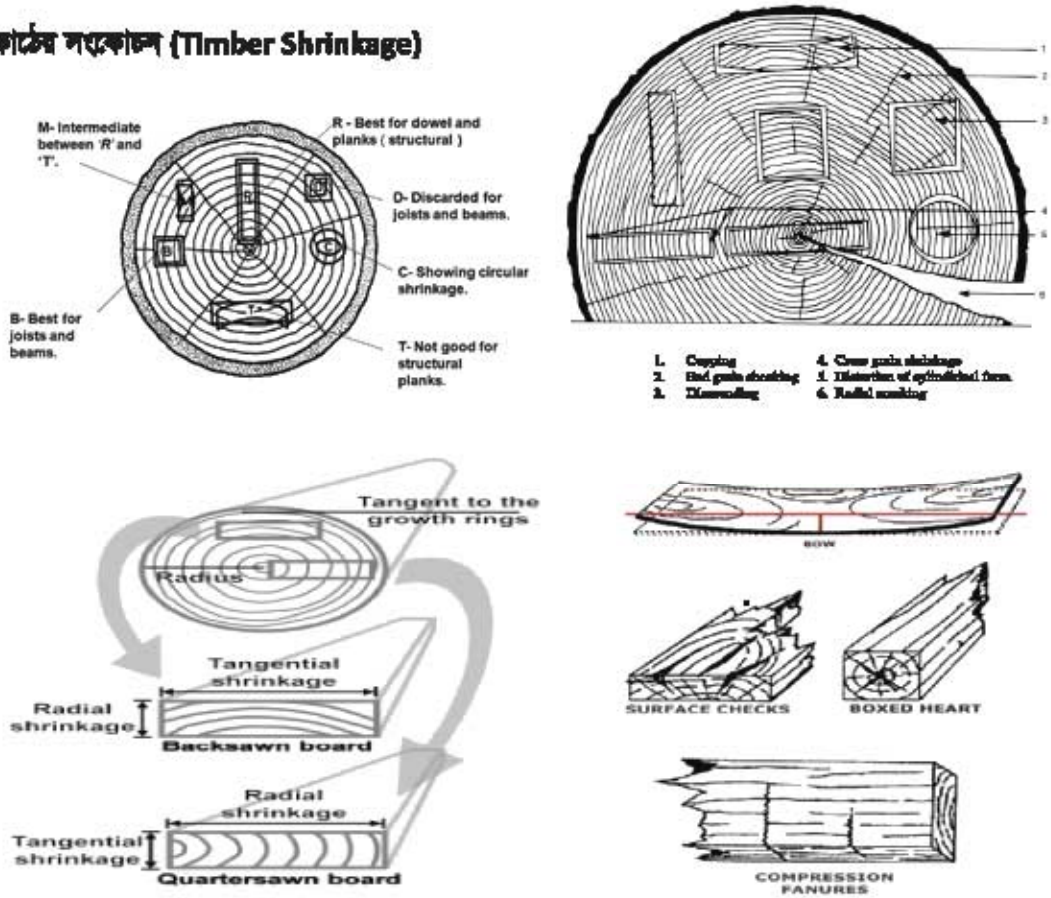
চিত্র : ১.৫ গাছের প্রস্থচ্ছেদের গঠন

কাঠের প্রপারটিজ (Properties of Timber) :

কাঠের ভেতর যে সকল সেল রয়েছে তাতে বিভিন্ন রকম কেমিক্যাল পদার্থ বিদ্যমান। যেমন- চিনি, গাম, রিজাইন, তৈল ইত্যাদি। এই সকল পদার্থের উপর কাঠের প্রপারটিজ নির্ভরশীল। এদের মধ্যে আছে :

১. স্থায়িত্ব (Durability)
২. শক্তি (Strenght)
৩. ঘনত্ব (Hardness)
৪. নরমত্ব (Softness)
৫. গ্রেইন (Grain)
৬. বুনন (Texture)

কাঠের সংকোচন (Timber Shrinkage)



চিত্র ঃ ১.৬ কাঠের সংকোচন

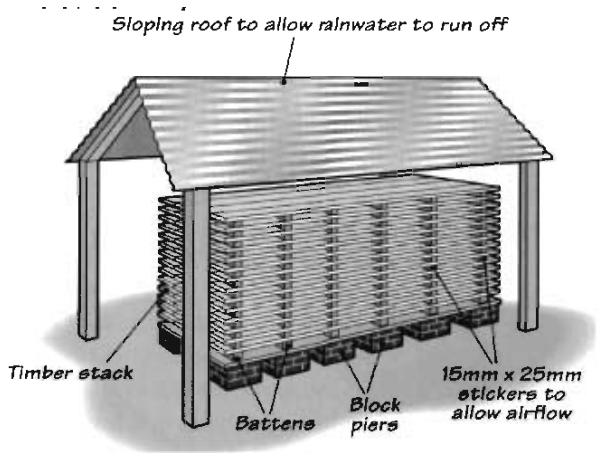
কাঠের সিজনিং (Seasoning of Timber)

কাঠের সিজনিং পদ্ধতি ঃ

কাঠ চেড়াই করার পরেই সিজন করা উচিত। নিচে সিজন করার তিনটি পদ্ধতি দেখানো হলো ঃ

১. প্রাকৃতিক সিজনিং ঃ

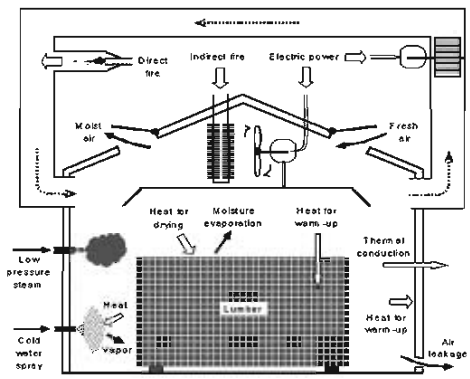
চালা বা সেডের নিচে খোলা বাতাসে কাঠ সিজন করা যায়। কাঠ ভালোভাবে স্টেকিং করতে হয়।



চিত্র ঃ ১.৭ প্রাকৃতিক সিজনিং

২. কম্পার্টমেন্টাল সিজনিং ঃ

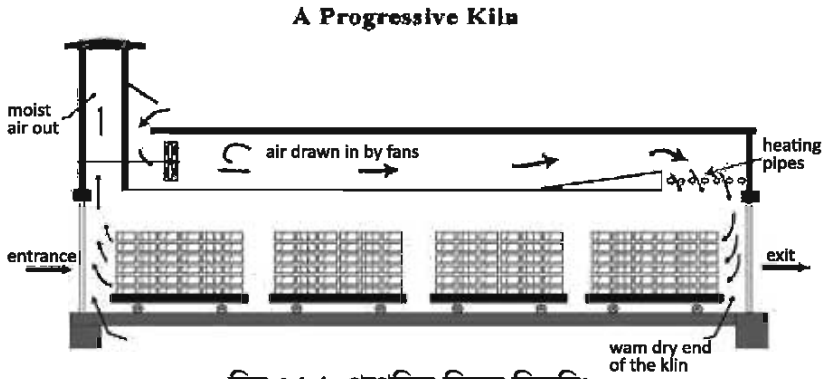
কমপার্টমেন্টেল পদ্ধতিতে চেম্বারের ভিতর কাঠ রেখে তাপ দিয়ে কাঠ শুকাতে হয়।



চিত্র ঃ ১.৮ কম্পার্টমেন্টাল সিজনিং

৩. প্রগ্রেসিভ কিলন সিজনিং ঃ

প্রগ্রেসিভ কিলন ড্রাই পদ্ধতিতে চেম্বারের কাঠ স্টেকিং করে স্টিম হিট দিয়ে কাঠ শুকাতে হয়। এতে কাঠ নষ্ট হয় না।



চিত্র ঃ ১.৯ প্রগ্রেসিভ কিলন সিজনিং

১.৫ স্থানীয়ভাবে উৎপাদিত কাঠের তালিকা, বৈশিষ্ট্য ও ব্যবহার ঃ

বাংলাদেশে যে সকল বাণিজ্যিক কাঠ পাওয়া যায় এদের নাম ও সংক্ষিপ্ত বিবরণ নিচে দেওয়া হলো ঃ

১. আম (Mango) ঃ এটি একটি ফলের গাছ। এই কাঠ ধূসর আভাযুক্ত, যার কোন স্বাদ বা গন্ধ নাই এটা থেকে প্রচুর নরম জাতীয় কাঠ পাওয়া যায়। বিল্ডিং নির্মাণ কাজের সেন্টারিং ও সাটারিং কাজে আম কাঠ ব্যবহার করা হয়। আমাদের দেশের সকল জেলাতেই আম গাছ পাওয়া যায়। এর ওজন ৬২৫-৬৫০ কেজি/ ঘনমিটার প্রায়।

২. **জাম (Jam) ঃ** এটা থেকে শক্ত কাঠ পাওয়া যায়। ইহা হালকা বাদামী রং সুন্দর ঘন আঁশযুক্ত কাঠ এক প্রকার ফলের গাছ। বাংলাদেশের সর্বত্র এই কাঠ পাওয়া যায়। জাম কাঠ দ্বারা আসবাবপত্র,নৌকা, পাটাতন, লাঙ্গল ও অন্যান্য কৃষি যন্ত্রপাতির হাতল তৈরিতে ব্যবহার করা হয়। এই কাঠ শক্ত ও টেকশই এবং সোজা আঁশ বিশিষ্ট গন্ধ যুক্ত কাঠ। এর ওজন ৭৭৫-৮২৫ কেজি/ ঘনমিটার প্রায়।

৩. **মেহগনি (Mahogany) ঃ** এই কাঠ বাদামি লাল আভাযুক্ত মসৃণ কাঠ। এইকাঠ শক্ত ও টেকসই এবং সোজা আঁশ বিশিষ্ট গন্ধযুক্ত কাঠ। খুব সহজে চেড়াই করা যায়। বাংলাদেশের সর্বত্র এই কাঠ পাওয়া যায়। গাছ খুব বড় হয় এটি আসবাবপত্র, দরজা, জানালা ও ফ্লোর তৈরিতে বেশি ব্যবহার করা হয়। এর ওজন-৬৫০-৭০০ কেজি/ ঘনমিটার প্রায়।

৪. **চাপালিশ (Chapalish) ঃ** এই কাঠের রং হালকা সোনালি। এটি শক্ত ও ওজনে হালকা বিধায় দরজার পাল্লা ও নৌকা তৈরির কাজে বেশি ব্যবহার করা হয়। এর গ্রেইন/ আঁশ দেখতে সুন্দর। আসবাবপত্র তৈরিতেও এই কাঠ ব্যবহার করা হয়। চট্টগ্রাম ও পার্বত্য চট্টগ্রামের বন অঞ্চলে এই কাঠ বেশী পাওয়া যায়। এর ওজন ৫০০-৫২৫ কেজি/ ঘনমিটার প্রায়।

৫. **গামারি (Gamari) ঃ** গামারি কাঠের রং সাদা। ইহা শক্ত টেকসই, ওজনে হালকা সুন্দর আঁশযুক্ত, শব্দ রোধক কাঠ বিধায় বাদ্য যন্ত্র, নৌকা ও দরজার তৈরি কাজে ব্যবহার করা হয়। খোদাই কাজে ও এই কাঠ উত্তম। এই কাঠ সহজে পোকায় ধরে না। ফিনিসিং মসণ হয় এর ওজন ৪৭৫-৫২৫ কেজি/ ঘনমিটার প্রায়। চট্টগ্রাম ও সিলেটে বন অঞ্চলে এই কাঠ বেশি পাওয়া যায়।

৬. **সেগুন (Teak)** সেগুন কাঠ হালকা বাদামী রং সরলআঁশ ও ঝাজালো গন্ধযুক্ত ওজনে হালকা, শক্ত, টেকশই, শক্তিশালী। ইহার সংকোচনের মাত্রা কম ও সহজে সিজনিং করা যায়। এই কাঠ প্লেনিং করলে সুন্দর মসৃণ তল পাওয়া যায়। এবং পোকা মাকড় ও ছত্রাক দ্বারা আক্রান্ত হয় না। ইহা সৌখিন আসবাব পত্র দরজা, জানালা, জাহাজের পাটাতন ও বিভিন্ন প্রকার শোভা বর্ধ্যক মূলক কাজে ব্যবহার করা হয়। এই কাঠকে কাঠের রাজা বলা হয়। বাংলাদেশের সর্বত্র এই কাঠ পাওয়া যায়। এর ওজন ৬৫০-৭০০ কেজি/ ঘনমিটার প্রায়।

৭. **শীল কড়াই (Shil Karai) ঃ** এই কাঠের রং লালছে সুন্দর গ্রেইন ও টেকসই শক্ত কাঠ। আসবাবপত্র, চৌকাঠ, নৌকা ও যানবাহনের বডি তৈরিতে এর ব্যবহার বেশি। পাবর্ত্য চট্টগ্রাম ও সিলেট বন অঞ্চলে এই কাঠ বেশি পাওয়া যায়। এর ওজন ৭৫০-৮০০ কেজি/ ঘনমিটার প্রায়।

৮. **সুন্দরি (Sundory) ঃ** খুলনার সুন্দরবনে এই কাঠ পাওয়া যায় । আসার অংশ সাদা এবং সার অংশ গাঢ় লাল। ইহা ঘন আশযুক্ত, শক্ত ভারি ও টেকসই কাঠ এবং কম সংকোচিত হয়। এই কাঠ গরুর গাড়ির চাকা, নৌকা, খুটি ও বৈদ্যুতিক খুটি তৈরির কাজে ব্যবহার করা হয়। হার্ডবোর্ড কারখানায় এটি থেকে হার্ডবোর্ড তৈরি করা হয়। এর ওজন ৮৫০-৯০০ কেজি/ ঘনমিটার প্রায়।

৯. **গর্জন (Garjan) ঃ** এই কাঠের রং লালচে। মোটা আঁশযুক্ত শক্ত কাঠ। আসবাবপত্র, দরজার চৌকাঠ নির্মাণ কাজ ও যানবাহনের বডি তৈরির কাজে এর ব্যবহার বেশি। পার্বত্য চট্টগ্রাম , সিলেট বন অঞ্চলে এই কাঠ পাওয়া যায়। রেলওয়ে স্লিপার তৈরিতে গর্জন কাঠ বেশি ব্যবহার করা হয়। এই কাঠ বিদেশে রপ্তানি করা হয়। এর ওজন ৯০০-৯৫০ কেজি ঘনমিটার প্রায়।

১০. **গজারি (Gazari) ঃ** ইহা লালছে রং এর সরল ঘন আঁশযুক্ত শক্ত মজবুত ও শক্তিশালী কাঠ। গাজিপুরে ও দিনাজপুরের গজারি বন থেকে এই কাঠ পাওয়া যায়। জ্বালানি কাঠ হিসাবে এটি বেশি ব্যবহার করা হয়। ঘরের খুটি ও বৈদ্যুতিক খুটি হিসাবেও এটি ব্যবহৃত হচ্ছে। টাঙ্গাইলের মধুপুর বনে গজারির চাষ করা হয়। এর ওজন ৮০০-৮৫০ কেজি/ ঘনমিটার প্রায়।

১১. **কাঁঠাল (Jack) ঃ** কাঁঠাল কাঠের রং হলুদ। মোটা ও বক্র আঁশযুক্ত বাংলাদেশেই কাঁঠাল গাছের চাষ করা হয়। কাঁঠাল কাঠ দিয়ে আসবাবপত্র, দরজা ও জানালা তৈরি করা হয়। কাঁঠাল কাঠ খুবই শক্ত ও টেকসই। এর ওজন ৫২৫-৫৫০ কেজি/ ঘনমিটার প্রায়।

১২. **শিশু (Sisso) ঃ** এই কাঠের রং সোনালী বাদামী। এটি খুবই মজবুত টেকসই ও মোটা আঁশযুক্ত কাঠ। এটি দ্বারা আসবাবপত্র, যানবাহনের বডি ও সিঁড়ির রেলিং তৈরি করা হয়। বাংলাদেশের সকল জেলার রাস্তার পাশে শিশু গাছ পাওয়া যায়। এর ওজন ৫২৫-৫৫০কেজি/ ঘনমিটার প্রায়।

১৩. **টিক চাম্বল (Teak Chambal) ঃ** ইহা হালকা হলদে বর্ণের ঘন আশযুক্ত কাঠ। এটি খুব শক্ত ও ঘন গ্রেইনযুক্ত মজবুত কাঠ। এটি দ্বারা আসবাবপত্র, দরজা জানালার চৌকাঠ ও যানবাহনের বডি তৈরি করা হয়। এটি পাবর্ত্য চট্টগ্রাম ও সিলেট এলাকার বনাঞ্চলে পাওয়া যায়। এর ওজন ৬০০-৬৫০ কেজি/ ঘনমিটার প্রায়।

১৪. **রাবার গাছ (Rubber) ঃ** বাংলাদেশের সিলেট ও চট্টগ্রাম অঞ্চলে ইদানিং রাবার গাছের চাষ করা হচ্ছে। এর কষ থেকে রাবার তৈরি করা হয়। এই গাছে কাঠ খুবই হালকা বাদামি রঙের। রাবার কাঠ দ্বারা হালকা আসবাবপত্র ও খেলার সরঞ্জাম তৈরি করা হয়। সরল ও ঘন আশযুক্ত এর ওজন প্রায় ৭৫০-১০০০ কেজি/ ঘনমিটার প্রায়।

১৫. **শাল (Sal) ঃ** এই কাঠের রং ফ্যাকেশে বাদামী। এটি খুবই মজবুত টেকসই কাঠ। এটি দ্বারা আসবাবপত্র, যানবাহনের বডি ও সিঁড়ির রেলিং তৈরি করা হয়। দেশের সর্বত্র এই কাঠ পাওয়া যায়। এর ওজন ৫২৫-৫৫০ কেজি/ ঘনমিটার প্রায়।

১৬. **জারুল (Jarul) ঃ** এই কাঠের রং লালচে। এটি খুবই শক্ত ও সরল আঁশযুক্ত কাঠ। দেশের সর্বত্র এটি পাওয়া যায়। এটি কৃষি যন্ত্রপাতি, নৌকা, গরুর গাড়ির চাকা, সেতু তৈরি কাজে ব্যবহার করা হয়। এর ওজন ৬০০-৬৫০কেজি/ ঘনমিটার প্রায়।

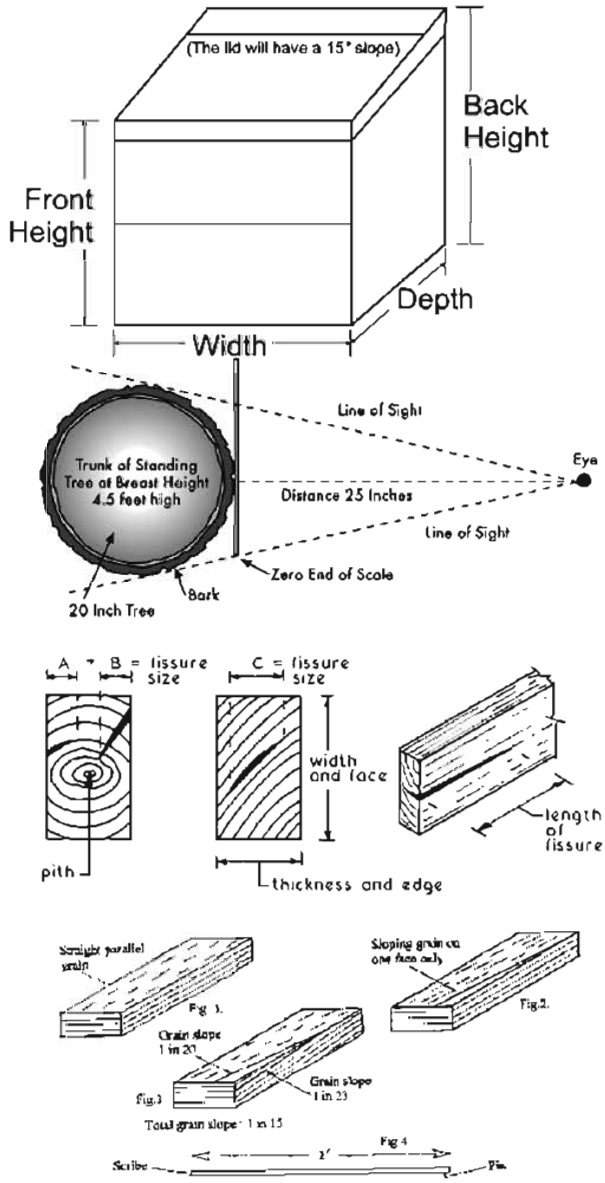
১৭. **নিম কাঠ (Nim) ঃ** নিম কাঠের রং সাদা ফাইন গ্রেইন তিক্ত স্বাদ যুক্ত কাঠ এবং খুব ভালো ফিনিশিং হয়। এই কাঠ বাংলাদেশের সর্বত্র পাওয়া যায়। এটি খুবই মজবুত বিধায় গাড়ির চাকা তৈরিতে ও বাদ্য যন্ত্র নির্মাণে

ব্যবহৃত হয়। এই গাছের ছাল ও পাতা ঔষধ তৈরির কাজেও ব্যবহৃত হয়। এর ওজন প্রায়। ৭৭৫-৮২৫ কেজি/ ঘনমিটার হয়ে থাকে।

কাঠের মাপ নেওয়ার পদ্ধতি (Measurement of Timber)

কাঠ বিভিন্ন সাইজে চেড়াই করে মাপ নেওয়া হয়। কাঠের বেচা কেনার মাপ ঘনফুট/ঘনমিটার
এক ঘনফুট কাঠ = ১'×১'×১' অথবা (১২"×১২"×১২")
দৈর্ঘ্য × প্রস্থ × পুরুত্ব = কাঠের পরিমাণ ঘনএকক।

নিচের কয়েক প্রকার সাইজ ও সাইজ অনুসারে কাঠের পরিমাণ ঘনফুটে বের করা হলো।



চিত্র ঃ ১.১০ কাঠের মাপ নেওয়ার পদ্ধতি

২০২০

কাঠের বৈশিষ্ট্যঃ

কাঠের মান ও গুণাগুণ যাচাই করে কাঠের বৈশিষ্ট্য নিরূপণ করা হয়। যেমন-

১. গাছের বয়স
২. কাঠের রং
৩. কাঠের আঁশ
৪. কাঠের ঘনত্ব
৫. কাঠের ত্রুটি
৬. কাঠের সিজনিং
৭. সার ও অসার কাঠ
৮. কাঠের ফিনিশিং
৯. কাঠের কাজ করার উপযোগিতা
১০. কাঠের টেকসই

১.৬ টিম্বার ও টিম্বারের শ্রেণিবিন্যাস (Classification of Timber) ঃ

প্রাকৃতিকভাবে গাছ থেকে কাঠ পাওয়া যায়। বাণিজ্যিক কাঠকে টিম্বার বলা হয়। যখনই স' মিলে গাছ চেড়াই করে টিম্বার হিসেবে বাজারজাত করা হয় তখনই এর গুণাগুণ পরীক্ষা করে টিম্বারের মান নির্ণয় করা হয়।

মানের দিক পরীক্ষা করে টিম্বারকে দুই শ্রেণিতে ভাগ করা হয়েছে। যথা -

১. নরম জাতীয় টিম্বার (Soft wood)
২. শক্ত জাতীয় টিম্বার (Hard wood)

১. নরম টিম্বার (Soft wood) ঃ

যে সকল গাছের পাতা চিকন ও সবুজ থাকে এবং বৎসরে ঝরে পড়ে না সেই সকল গাছ থেকে নরম কাঠ পাওয়া যায়। সাধারণত নরম কাঠের রং হালকা সাদা ও বাদামী হয় নরম কাঠের স্থায়ীত্ব কম। এই জাতীয় কাঠ দিয়ে খেলাধুলার সরঞ্জাম, ড্রই বোর্ড, প্যাকিং বক্স, নির্মাণ কাজের সাটারিং ও সেন্টারিং করা হয়। নরম কাঠের স্থায়িত্ব দীর্ঘায়িত করার জন্য সংরক্ষণীয় দ্রবণ প্রবেশ করানো হয় এর ফলে কাঠের অরিজিনাল রং থাকে না। কাঠের গুণাগুণ অটুট থাকে। টিটেড করা কাঠ সিজন বা রৌদ্রে শুকিয়ে যে কোনো কাজে ব্যবহার করা যায়। নরম কাঠে রং করে আসবাবপত্র, চিকেন কেবিনেট ও অন্যান্য কাজে ব্যবহার করা যায়। এতে ব্যয় কম হয়।

২. শক্ত টিম্বার (Hard wood) ঃ

যে সকল গাছের পাতা বড় হয় এবং বৎসরে একবার ঝরে পড়ে সেই সকল গাছ থেকে শক্ত কাঠ পাওয়া যায়। যেমন-শাল, গর্জন, সেগুন,শিশু ইত্যাদি। এই সকল কাঠ দ্বারা উন্নত মানের কাজ করা হয়। এই কাঠ টেকসই, খুবই মজবুত হয়। শাল ও গর্জন কাঠ ট্রিটমেন্ট করে রেলওয়ে স্লিপার, সেতু ও বৈদুতিক খুঁটিতে ব্যবহার করা হয়। কৃষি যন্ত্র, যানবাহনের বডি ও নৌকা তৈরির কাজে শক্ত কাঠ ব্যবহার করা হয়। বাণিজ্যিক দিক দিয়ে নরম কাঠের চেয়ে শক্ত কাঠের চাহিদা বেশি। আসবাবপত্র তৈরিতে শক্ত কাঠ বেশি ব্যবহার করা হয়। বাংলাদেশের বন অঞ্চলে থেকে শক্ত কাঠ বেশি পাওয়া যায়।

শক্ত কাঠ ও নরম কাঠের পার্থক্য

শক্ত কাঠ ঃ

এই কাঠ খুঁটি, ব্রিজ, যানবাহনের চাকা এবং বাড়িঘর নির্মাণের জন্য ভালো।

নরম কাঠ ঃ
হালকা ব্যবহারের জন্য উত্তম। যেমন- ঘরের সেন্টারিং ও সাটারিং এর কাজ, খেলাধুলার সরঞ্জাম, দরজার পাল্লা ইত্যাদি। এর ওজন ও টেকসই কম হয়।

ভাল কাঠ ঃ এই কাঠ বিশেষ কাজের জন্য উত্তম। যেমন- ঘরের চালা, ঘরের বাতা ইত্যাদি। ঝড়- তুফানে এই কাঠ ভাঙ্গে না এবং অনেক লোড বহন করতে পারে।

অতএব কাঠ দেখে যাচাই করা ব্যবহার করে এবং বাজারের প্রাপ্তি যাচাই করে কাজের উপযোগী কাঠ কেনা উচিত।

কাঠ চেনার উপায়

বাংলাদেশের কমন কাঠের গাছের বিবরণ দেওয়া হলো। এই সকল গাছের কাঠ কীভাবে চেনা যায় তার উপায়ে নিচে দেওয়া হলো ঃ

১. গাছের পাতা ও সাইজ দেখে গাছ চেনা যায়।

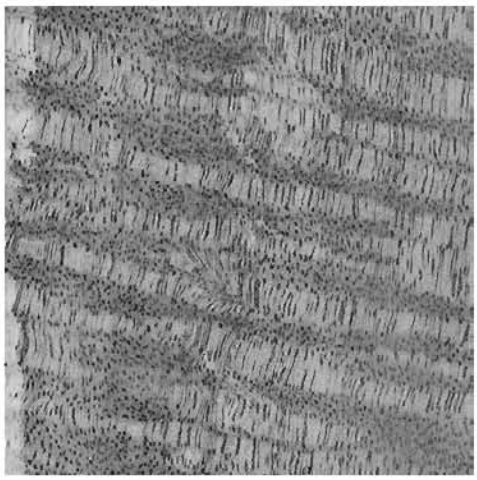
২. গাছ কাটার পর কাঠের রং ওজন ও গ্রেইন দেখে কাঠ চেনা যায়।

৩. অনেকে কাঠের পাতলা তক্তা বাঁকা করে কাঠের মান বলে দিতে পারে।

৪. তবে সকল কাঠের রং ও বুনন এক রকম হয় না বিধায় কাঠের রং ও টেকচার দেখেই কাঠ চেনা যায়।

৫. কোনো কোনো গাছে কষ হয়। যেমন- কাঁঠাল গাছে সাদা কষ দেখা যায়।

৬. সেগুন কাঠের গ্রেইন দেখতে খুব সুন্দর দেখায় বিধায় অনেকে এর গ্রেইন দেখেই চিনতে পারে।



চিত্র ঃ ১.১১ আম- রং সাদা, ওজন হালকা

চিত্র ঃ ১.১২ জাম- রং রেডিস, ওজন ভারী,

চিত্র ঃ ১.১৩ কাঠাল- রং হলুদ, ওজন ভারী.

চিত্র ঃ ১.১৪ সেগুন- রং সোনালি ওজন ভারী,

১. আম-রং সাদা, ওজন হালকা,।

২. জাম-রং রেডিস, ওজন ভারী,।

৩. কাঠাল-রং হলুদ, ওজন ভারী,।

৪. সেগুন-রং সোনালি ওজন ভারী,।

১.৭ কাঠের সংগ্রহ পদ্ধতি (Procurement of Timber) ঃ

বাংলাদেশের বন এলাকা থেকে সারা বৎসর কাঠ সংগ্রহ হয়ে থাকে। সরকারি বনবিভাগ বনের বাছাই করা গাছ দাগ দিয়ে লট আকারে টেন্ডারের মাধ্যমে বিক্রয় করে থাকে। কাঠ ব্যবসায়ীরা লট কিনে সরকারি কোষাগারে টাকা জমা দিয়ে বন বিভাগের সুপারভিশনে গাছ কেটে বন থেকে বাইরে এসে সাধারণ ক্রেতাদের কাছে গাছ বিক্রয় করে থাকে। সাধারণ লোক তার নিজস্ব জমির ও বাগানের গাছ ইচ্ছামত যে কোনো স' মিলে বিক্রি করতে পারে এই দুই পদ্ধতিতে বাজারে কাঠ আসে। পাহাড়ি এলাকার কাঠ ব্যবসায়ী নদী পথে বাঁশের চালির মাধ্যমে উৎপাদিত বড় বড় গাছ বন্দরে এনে বিক্রয় করে থাকে। গ্রামাঞ্চলে গাছ কেটে গরুর গাড়ি ও ট্রাক যোগে স' মিলে এনে বিক্রয় করে থাকে। সিলেট অঞ্চলে হাতি দিয়ে গাছ টেনে নৌবন্দরে এনে নৌকা যোগে বিভিন্ন স' মিলে সরবরাহ করা হয়। গ্রামে কুড়াল দিয়ে গাছ কেটে স্থানীয়ভাবে করাতি দিয়ে চেড়াই করে বিক্রয় করা হয়। বাড়িঘর নির্মাণে প্রচুর তাল কাঠ ব্যবহার করা হয়। স্থানীয়ভাবে তাল গাছ কিনে হাত করাত দিয়ে চেড়াই করে বাজারে বিক্রয় করা হয়।

অতএব কাঠের চাহিদা অনুসারে দেশের সকল এলাকা ও বন বিভাগ থেকে কাঠ সংগ্রহ করা হয়।

বাজার থেকে কাঠ সংগ্রহের উপায়

নিচের তথ্যানুসারে খুব সহজে কাঠ সংগ্রহ করা যায়ঃ

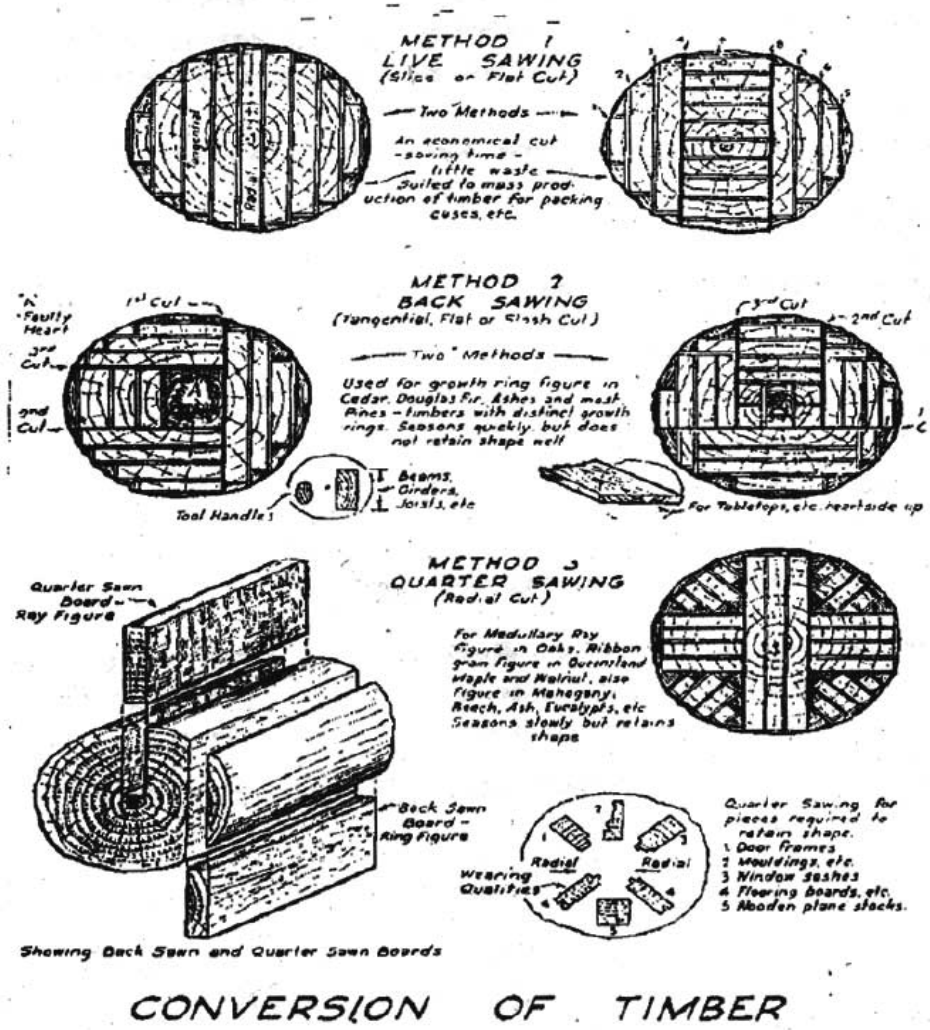
১. কাঠের নাম ও সাইজ।
২. কোন কোন বাজারে কাঠ বিক্রয় করা হয়।
৩. কোন সাইজে কাঠ বিক্রয় করা হয়।
৪. প্রতি ঘনফুট কাঠের দাম কত?
৫. পরিবহন খরচ ও পরিবহনের সুবিধা।
৬. কাঠ ব্যবসায়ীর সাথে যোগাযোগ করে সকল তথ্য পাওয়া যাবে।

গাছ কাটার পদ্ধতিঃ কুড়াল ও বড় করাত দিয়ে জীবন্ত গাছকে কেটে মাটিতে ফেলা হয়। এর পর কাণ্ডকে স্টান্ডার্ড মাপে কেটে বাজারে বিক্রয় করা হয়। যে সকল বড় গাছ গরুর গাড়ি ও ট্রাকে পরিবহন করা সম্ভব নয়। সেই সকল গাছকে স্থানীয় করাতি দিয়ে ফালি করে বাজারে ও স' মিলে নিয়ে বিক্রয় করা হয়।

গাছের চেড়াই পদ্ধতি (Conversion of Timber)

গোল গাছ কয়েক পদ্ধতিতে চেড়াই করা হয়।

এগুলো (১) লাইভ সইং (Live Sawing)
(২) ব্যাক সইং (back Sawing)
(৩) কোয়াটার সইং (Quarter Sawing)



চিত্র ঃ ১.১৫ গাছের চেড়াই পদ্ধতি

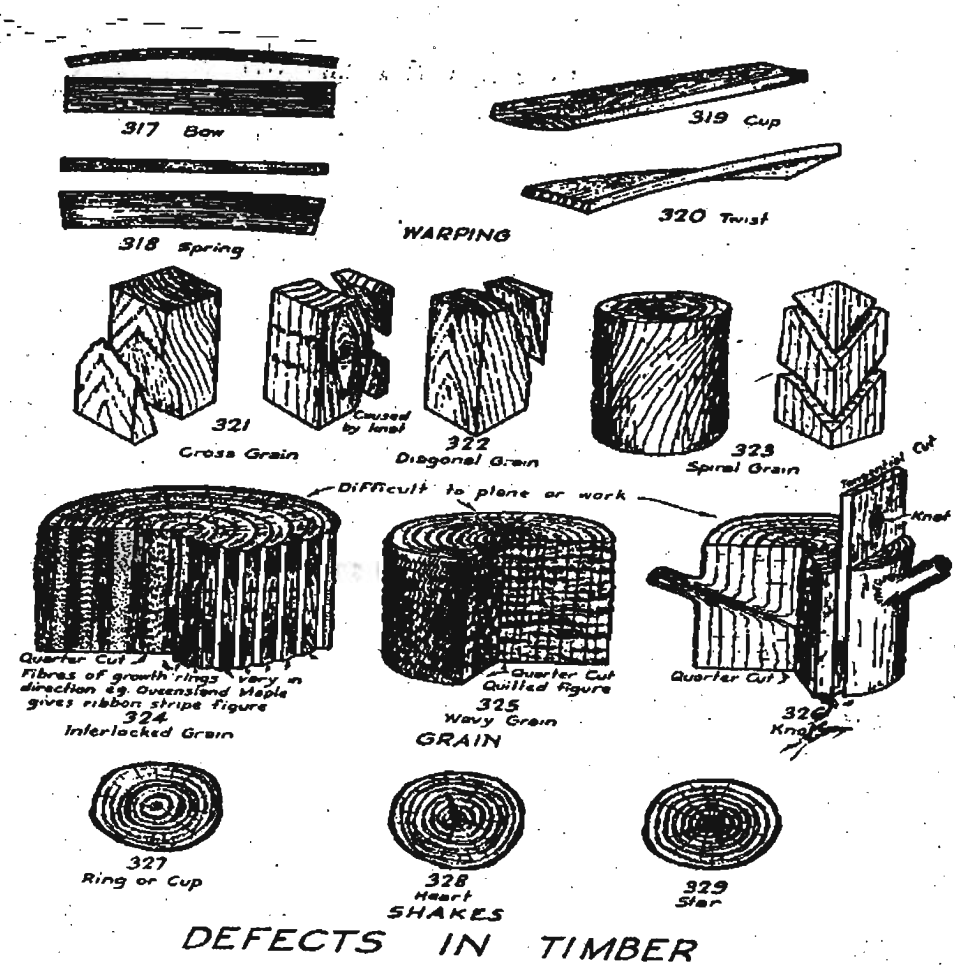
কাঠ চেড়াই এর গুণাবলি

১. **লাইভ সইং ঃ** এই পদ্ধতিতে গাছ চেড়াই করলে কাঠের প্ল্যাংক বা তক্তা খুব চওড়া হয়। ঘরের পাটাতনের জন্য চওড়া তক্তা ভালো। এই পদ্ধতিতে খরচ ও সময় কম হয়।

২. **ব্যাক সইং ঃ** এই পদ্ধতিতে গাছ চেড়াই করা হলে তক্তা মধ্যম মানের হয় এবং বাৎসরিক বলয় ফুটে উঠে। এই পদ্ধতি চেড়াই করা কাঠ সুন্দরজ্য বর্ধক কাজে ব্যবহার করা হয়।

৩. **কোয়ার্টার সইং ঃ** এই পদ্ধতিতে গাছ চেড়াই করা হলে ওয়েস্টেজ বেশি হয়। চেড়াইকৃত কাঠ দরজার চৌকাঠ, জানালার ফ্রেম, মেঝের পাটাতন ও মল্ডিং কাজের জন্য উত্তম।

কাঠের ত্রুটিসমূহ (Deffect in Timber)



চিত্র ঃ ১.১৬ কাঠের দোষ ও ত্রুটি সমূহ

১। কাঠের আশগুলো সোজা ও সুসংবদ্ধ হবে।
২। কাঠ গুলো হবে স্থায়ীশীল, টেকসই, শক্ত খুদহীন
৩। অসার বর্জিত রস মুক্ত থাকবে।
৪। সকল প্রকার দোষ ত্রুটি মুক্ত থাকবে।
৫। কাঠের রং এর সমতা থাকবে এবং গাঢ় ও উজ্জ্বল রংয়ের হবে।
৬। কাঠের স্থিতিস্থাপকতা ও চাপহীন ক্ষমতা বেশী থাকে।
৭। পূর্ণবয়স্ক গাছের সার অংশ হতে সংগ্রহীত হবে।
৮। কাঠ সিজলিং করা হতে হবে।

প্রশ্নমালা-১

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. একটা গাছের কয়টা অংশ ও কী কী?
২. গাছের কোন অংশ বাণিজ্যিক এবং কেন?
৩. সার ও অসার কাঠের মধ্যে পার্থক্য কী কী?
৪. কাঠ কোথায় বেচা- কেনা হয়?

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

৫. আসবাবপত্র তৈরির কাজে কোন শ্রেণির কাঠ বেশি ব্যবহার করা হয় এবং কেন?
৬. ভালো কাঠের বৈশিষ্ট্য কী কী?
৭. কাঠ চেড়াই করার পদ্ধতি গুলো কী কী?
৮. গাছ সংগ্রহের পদ্ধতি লেখ।

রচনামূলক প্রশ্ন

৯. একটা গাছের প্রস্থচ্ছেদ অঙ্কন করে বিভিন্ন অংশের নাম লিখে দেখাও।
১০. নিচের কাঠগুলোর প্রাপ্তিস্থান, ব্যবহার, রং ও গুণাবলি লেখ।
ক) আম (খ) কাঁঠাল (গ) সেগুন (ঘ) সুন্দরি (ঙ) গর্জন (চ) গামারি।
১১. কাঠ চেড়াই করার পদ্ধতি গুলো চিত্র সহ বর্ণনা কর।

দ্বিতীয় অধ্যায়
কাঠ সিজনিং পদ্ধতি
(Wood Seasoning Process)

২.১ কাঠ সিজনিং ঃ

গাছকে যখন লাম্বারে পরিণত করা হয় এবং এই লাম্বারকে চেরাই করার পর কাঠের মধ্যে প্রচুর পরিমাণে জলীয় অংশ বা পল রস থাকে। যা কাঠে বিভিন্ন কোষের মধ্যে অবস্থান করে। যার ফলে কাঠের মধ্যে পচন দেখা দেয় এবং কাঠের শক্তির স্থায়িত্ব হ্রাস পায়। বিভিন্ন প্রকারের ছত্রাকের আক্রমণে কাঠ ব্যবহারে অনুপযোগী হয়ে পড়ে। এই রসপূর্ণ কাঠ দিয়ে কোনো আসবাবপত্র তৈরি বা অন্য কোন কাজ করলে তা কিছু দিনের মধ্যে কুঁকড়ে ও দুমড়ে জোড়ায় ফাঁক সৃষ্টি হয়। কাঠের রস বের করে দেওয়ার পর কাজে লাগনো যায়, তখনই সেই কাঠের তৈরি জিনিস, টেকসই হয় ও অটুট থাকে। তাই কাঠকে স্বাভাবিক ও ব্যবহারের উপযোগী রাখার জন্য সিজনিং বা শুষ্ককরণের প্রয়োজন হয়।

যে পদ্ধতিতে কাঠের কোষে ও কোষ প্রাচীরে অবস্থিত পানি বা পল রস বা আর্দ্রতা কমানো সম্ভব হয় বা শুকিয়ে নেওয়া হয়। সেই পদ্ধতির নাম সিজনিং বা ঋতুসহকরণ বা পানেট। কাঠের রস কাজের প্রয়োজন বা পার্থক্য অনুসারে নিয়ন্ত্রণ করতে হয়।

২.২ সিজনিং-এর প্রয়োজনীয়তা ঃ

কাঠের অভ্যন্তরস্থ পল রস ও জলীয় অংশ দূরীভূত করে কাঠকে শুষ্ক করার জন্যই সিজনিং বা ঋতুসহ করণ করা হয়। এছাড়াও নিম্নের উদ্দেশ্যগুলো সাধনের জন্য কাঠ ঋতুসহকরণ করা প্রয়োজন।

ক. ঋতুসহকরণের ফলে আবহাওয়া পরিবর্তনে কাঠ স্থিতিশীল থাকে।
খ. কাঠের ওজন $\frac{১}{৪}$ অংশ থেকে $\frac{১}{৩}$ অংশ পর্যন্ত কমে।
গ. কাঠ শক্তিশালী, নিরাপদ ও টেকসই হয়।
ঘ. কাঠের পচন রোধ করা যায়।
ঙ. কাঠকে সহজে কার্যোপযোগী, মসৃণ ও পালিশ করা সহজতর হয়।
চ. কাঠের আঁশ বিন্যাস, বর্ণসুষম ও আয়তন হ্রাস প্রাপ্ত হয়।
ছ. পোকা মাকড়ের আক্রমণ হতে সহজেই কাঠকে রক্ষা করা যায়।

২.৩ সিজনিং এর শ্রেণিবিভাগ ঃ

বস্তুত কাঠ সিজনিং বা শুষ্ককরণের নানাবিধ পদ্ধতি আছে। কিন্তু বাণিজ্যিক কারণে সকল পদ্ধতির মধ্যে মাত্র দুইটি সর্বাধিক প্রচলিত। যথা-

(১) প্রাকৃতিক শুষ্ককরণ (Natural Seasoning)
(২) কৃত্রিম শুষ্ককরণ (Artificial Seasoning)|

১. প্রাকৃতিক শুষ্ককরণঃ

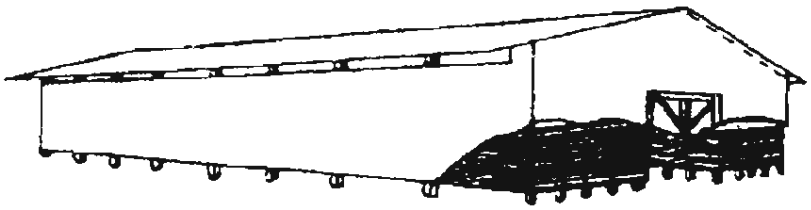
সাধারণত প্রাকৃতিকভাবে যে শুষ্ককরণ বা সিজনিং করা হয়, তাকে প্রাকৃতিক শুষ্ককরণ বলে। প্রাকৃতিক শুষ্ককরণ আবার দুই প্রকার, যেমনঃ-

(ক) বায়ু বা বাতাসের সাহায্যে শুষ্ককরণ
(খ) পানি বা জলের সাহায্যে শুষ্ককরণ।

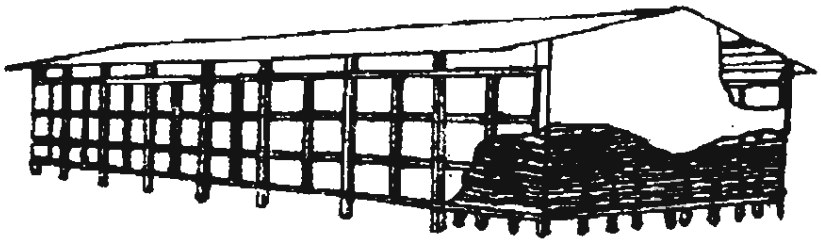
(ক) বায়ু বা বাতাসের সাহায্যে শুষ্ককরণঃ

প্রচলিত পদ্ধতিগুলির মধ্যে এটি ঐতিহ্যবাহী শুষ্ককরণ পদ্ধতি। এতে স্বাভাবিক ভাবেই বিশ্বাস করা হয় যে, বাতাসে অবস্থিত তাপ কাঠের সংস্পর্শে এসে কাঠের ভিতরে জলীয় অংশ বা আদ্রর্তা বাষ্পে পরিণত করে। এ পদ্ধতিতে কাঠ শুষ্ককরণ করার জন্য ছায়াযুক্ত প্রচুর বাতাস আসা যাওয়া করে সে স্থান নির্বাচন করা হয় এবং ঐ স্থানে কাঠকে থাক করে এমনভাবে সাজিয়ে রাখার প্রয়োজন হয়, যাতে সাজানো কাঠের টুকরার মধ্যে দিয়ে বাতাস প্রবাহিত হতে পারে এবং কাঠের টুকরাগুলোর অধিকাংশ জায়গা উন্মুক্ত বা খোলা অথবা অনাবৃত অবস্থায় থাকে।

সুতরাং এই পদ্ধতিতে কাঠ শুষ্ককরণ নির্ভর করে কাঠে টুকরাগুলোকে সঠিকভাবে সাজানোর উপর প্রতিটি কাঠের টুকরা যত বেশি চওড়া বা পুরু হবে, কাঠে সাজানোর জন্য তত বেশি পরিমাণ ফাঁকা জায়গা রাখার প্রয়োজন হবে। এতে কাঠ একটা মাচার উপর সাজিয়ে রাখা হয় চিত্র ২.১ এর ন্যায়। চিত্র অনুসারে রোদ, বৃষ্টি ও তুষারের হাত থেকে রক্ষা করার জন্য উপরে চালা দিতে হয়। উই পোকা ও মাটির আর্দ্রতা কাঠের যাতে কোন ক্ষতি করতে না পারে সেজন্য মাচার নিচে পাকা করে দিতে হয়। কাঠগুলোকে মাচার উপর এমনভাবে সাজানো হয় যাতে প্রতিটি স্তরের ভেতর বাতাস প্রবেশ করতে পারে। বাতাস চলাচলের কারণে মাঠ রসমুক্ত হয় ও আস্তে আস্তে শুকাতে থাকে এবং সিজনিং হতে থাকে। এই পদ্ধতিতে কাঠ সিজনিং করতে প্রায়



প্রাকৃতিক ঋতু সহকরণ/শুষ্ককরণ
(মাঝখানে জায়গা রাখা হয়েছে কাঠ গুদামজাতকরণ ও বের করার জন্য)



চিত্রঃ ২.১ বাতাসের সাহায্যে শুষ্ককরণ/প্রাকৃতিক শুষ্ককরণ

১২ মাস থেকে ৩৬ মাস সময় লেগে যায়। এই পদ্ধতিতে কাঠকে শুষ্ককরণ করলে কাঠের বিকৃতি কম হয়। যত প্রকার সিজনিং আছে, তার মধ্যে এই পদ্ধতিই সর্বোৎকৃষ্ট। বাতাসের সাহায্যে শুষ্ককরণের জন্য কাঠ সাজানো পদ্ধতি হলো কাঠ যে স্থানে সাজানো হয় ঐ স্থানে কিছু পুরু বা কাঠের ব্লক দ্বারা একটি মঞ্চ সাজানো হবে, তাদের বলা হয় বাহক। বাহক-এর উপরে কাঠ সাজানো হয়। বাতাস চলাচলের সুবিধার জন্য ৩.৮ সেন্টিমিটার চওড়া এবং ১.২৫ সেন্টিমিটার পুরু কাঠের লম্বা লম্বা ফালি বাহক কাঠের উপর প্রায় ৭.৫ সেন্টিমিটার অন্তর অন্তর রাখা হয়। এই ফালিকে স্টিকার বলা হয়। এই ফালিগুলো সঠিকভাবে সাজালে কাঠ সোজা থাকে। তক্তা

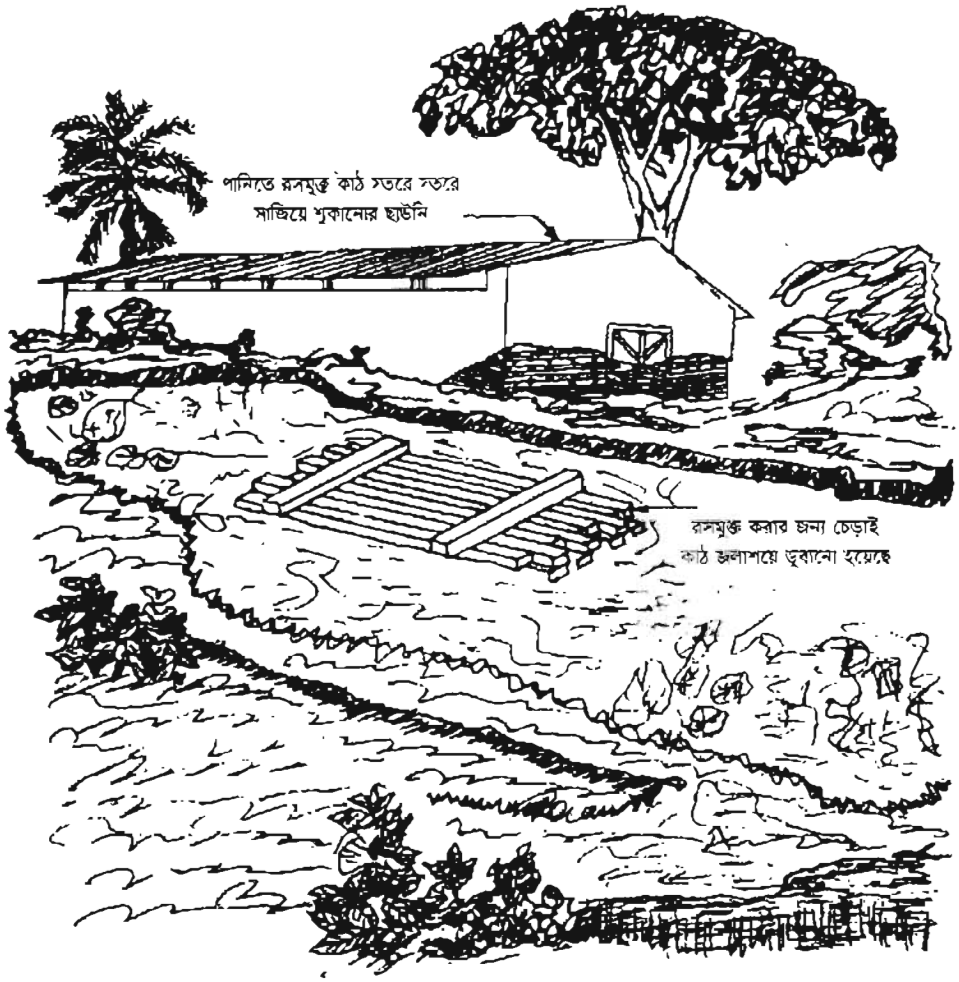
ও ফালি পর্যায়ক্রমে রেখে কাঠের থাক বা স্টেক তৈরি করা হয়। কাঠের থাক বা স্টেক মেঝে হতে বা মাটি হতে কমপক্ষে ৪.৫ সেন্টিমিটার উঁচুতে থাকা উচিত। স্টেক উচ্চতা কাঠের দৈর্ঘ্য প্রস্থের উপর নির্ভর করে।

গোলাকৃতি কাঠের খুটি শুষ্ককরণের জন্য লগগুলো বা গোলাকৃতি কাঠের খুঁটিগুলোকে খোলা জায়গায় মাটি হতে প্রায় ৩০ সেন্টিমিটার উঁচুতে আড়াআড়ি একটি উপর অপর সারি সাজিয়ে অথবা একইভাবে সারি রেখে শুধু প্রত্যেক সারির মধ্যবর্তী স্থানে দুইপাশে দুইটি আড়াআড়ি খুঁটি সাজিয়ে রেখে শুকানো যেতে পারে। শক্ত প্রজাতির কাঠ শুকাতে অনেক সময় লাগে বলে থাক সাজানোর সময় বেশি ফাঁকা করে সাজানো প্রয়োজন ও শুষ্ককরণের সময় বিশেষ যত্নবান হতে হবে, যাতে ছত্রাক, কীট দ্বারা আক্রান্ত না হয়। মাঝে মাঝে কাঠের স্টেক ও গোল কাঠের সারির উপর কাঠ ঘুরিয়ে সংরক্ষণী দ্রবণ স্প্রে করা হলে ভালো ফল পাওয়া যায়।

(খ) পানি বা জলের সাহায্যে শুষ্ককরণ ঃ

এই পদ্ধতিতে আমাদের দেশের বেশির ভাগ স্থানে কাঠ সিজনিং করা হয়ে থাকে। গ্রাম অঞ্চলে এই পদ্ধতিকে অনেক সময় জল পানেট বলা হয়। এ পদ্ধতিতে গাছের গুড়িগুলোর ছাল ছেড়ে লগ আকারে চেড়াই করে পানিতে ৩ থেকে ৫ সপ্তাহ সম্পূর্ণ ডুবিয়ে রাখা হয়। কাঠের লগকে এমনভাবে ডুবিয়ে রাখা হয় যেন সূর্যের আলো কাঠের গায়ে লাগতে না পারে। ফলে কাঠের ভেতরকার পল রস তরলীভূত হয়ে বের হয়ে বাইরের পানিতে মিশে যায়। পরে কাঠগুলোকে পানি থেকে তুলে ছাউনির নিচে স্তরে স্তরে সাজিয়ে রাখা হলে তা সহজেই বাতাসে শুকিয়ে যায় (চিত্র ২.২)। কিছুটা শক্তি হ্রাস পেলেও এ পদ্ধতিতে কম সময়ে ঋতুসহকরণ করা যায়। এই পদ্ধতিতে কাঠকে স্রোতযুক্ত পানির মাঝে অথবা নদীর পানিতে অথবা পুকুরের পানিতে ২-৪ সপ্তাহ সম্পূর্ণ ডুবিয়ে রাখতে হয়।

আংশিক নিমজ্জিত থাকলে কাঠের জন্য খুবই ক্ষতিকর। লগের মোটা দিক স্রোতের মুখোমুখি রাখলে ভালো ফল পাওয়া যায়। লগ পানির মধ্যে সম্পূর্ণ নিমজ্জিত থাকলে এর ভেতরের রস পানির সঙ্গে মিশে তরল হয়ে যায় এবং কোষের ভেতর থেকে বের হয়ে আসে। তারপর লগটিকে পানি হতে উঠিয়ে ছায়াযুক্ত উন্মুক্ত স্থানে কিছুদিন রেখে বাতাসে ও তাপের সম্পূর্ণ শুকিয়ে নিতে হয়। উল্লেখ যে বেশিদিন পানির মধ্যে কাঠ ডুবিয়ে রাখলে কাঠের স্থায়িত্ব ও শক্তি কমে যায় এবং ভঙ্গুরের সৃষ্টি হয়। ফলে বেশি দিন পানিতে কাঠ ডুবিয়ে রাখা উচিত নয়।



চিত্র ২.২ পানির সাহায্যে ঋতুসহকরণ/শুষ্ককরণ

(২) কৃত্রিম শুষ্ককরণ (Artificial Seasoning) ঃ

কৃত্রিম উপায় অবলম্বন করে স্বল্প সময়ে কাঠ থেকে পল রস শুকিয়ে নেওয়ার প্রক্রিয়াকে কৃত্রিম ঋতুসহকরণ (Artificial Seasoning) বলে। প্রাপ্ত কাঠ দ্রুত কাজে লাগানোর জন্য কৃত্রিম ঋতুসহকরণ প্রয়োজন হয়। কৃত্রিম শুষ্ককরণ পদ্ধতি বিভিন্নভাবে সম্পন্ন করা যায়।
যেমন-

(ক) চুল্লির সাহায্যে শুষ্ককরণ (Kiln Seasoning)
(খ) উষ্ণ বাতাসের সাহায্যে শুষ্ককরণ (Hot Seasoning)
(গ) ফুটন্ত পানির সাহায্যে শুষ্ককরণ (Seasoning by boiling process)
(ঘ) বাষ্পের সাহায্যে শুষ্ককরণ (Steam Seasoning)
(ঙ) ধোঁয়ার সাহায্যে শুষ্ককরণ (Smoke drying Seasoning)
(চ) ম্যাকনিলস পদ্ধতি (Meneile's process Seasoning)
(ছ) প্রাকৃতিক ও কৃত্রিম যুক্ত শুষ্ককরণ (Combined Natural and Artificial Seasoning) ইত্যাদি।

(ক) চুল্লির সাহায্যে শুষ্করকণ (Kiln Seasoning)

কাঠ শুকানোর জন্য বিশেষ ধরনের ট্রলিতে কাঠ সাজিয়ে যে আবদ্ধ কক্ষে অবস্থান করা হয়, তাকে চুল্লি (Kiln) বলে। এ চুল্লিতে কাঠ শুকানো হয় বলে এই পদ্ধতিরে নাম চুল্লি শুষ্ককরণ পদ্ধতি (Kiln Seasoning)। এ কক্ষে বিভিন্ন যন্ত্র সংযুক্ত থাকে। এ যন্ত্রগুলো দিয়ে সৃষ্ট আর্দ্রতা উত্তাপ এবং বায়ু প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করা সম্ভব হয়। সিজনিং এর সময় কাঠের ভিতরকার রস যাতে অতি দ্রুত না শুকাতে পারে সেদিকে লক্ষ রাখতে হয়। কারণ দ্রুত কাঠ শুকালে কাঠের মধ্যে ফাটল দেখা দিতে পারে এবং কাঠের উপরের অংশ কঠিন হয়ে যাবে। এ পদ্ধতি খুব ব্যয়বহুল। সাধারণ ব্যবসায়ীদের পক্ষে এ পদ্ধতিতে কাঠ সিজনিং করা সম্ভব নয়।

এই চুল্লি আবার দুই রকমের আছে। যেমনঃ

(১) কোঠা চুল্লি (Compartment Kiln)

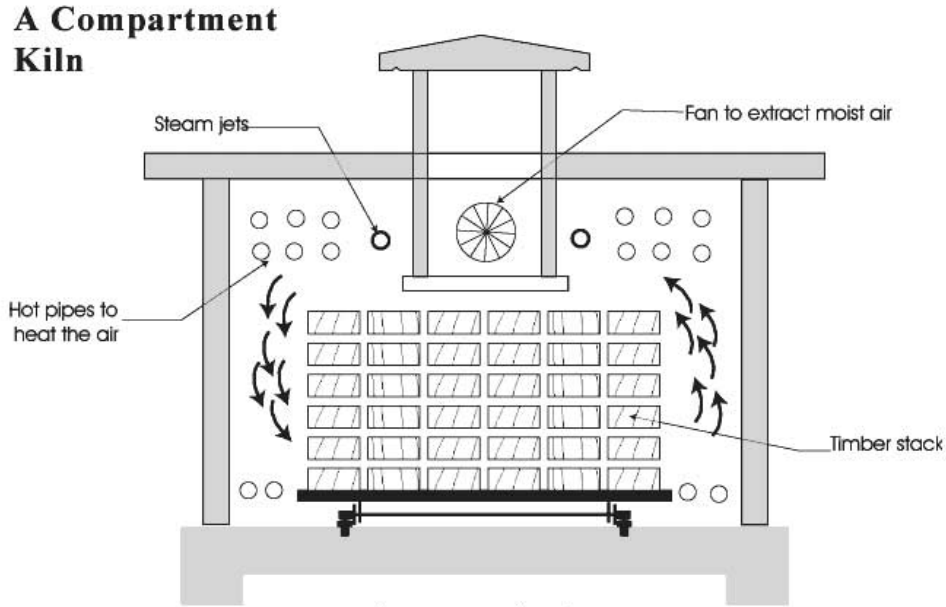
(২) প্রগতিশীল চুল্লি (Progressive Kiln)

(১) কোঠা চুল্লি (Compartment Kiln)

কাঠ শুকানোর নিমিত্তে বিশেষ ধরনের ট্রলি বা খোলা ঠেলা গাড়িতে কাঠ সাজিয়ে যে আবদ্ধ কক্ষে বা ঘরের মধ্যে কাঠ শুকানো হয় ঐ আবদ্ধ ঘর বা কক্ষকে কোঠা চুল্লি (Compartment Kiln) বলে এবং যে পদ্ধতিতে কাঠ শুকানো হয় তাকে কোঠা চুল্লি পদ্ধতি বলে। এই ঘর বা কক্ষ বিভিন্ন যন্ত্রের সমন্বয়ে তৈরি যেমন- বয়লার স্টিম পাইপ, পাখা হিটিং কয়েল এবং কন্ট্রোল সিস্টেম ব্যবস্থা। এই কক্ষের ভিতরের উত্তাপ, আর্দ্রতা ও বায়ু প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করা সম্ভব। এই পদ্ধতি খুব ব্যয়বহুল। এই কক্ষের সাইজ যদি এই লাইন ট্রলি বিশিষ্ট হয় তবে ২০'-০"×৮'-০"×৮'-০" আর যদি দুই লাইন ট্রলি বিশিষ্ট হয় তবে ২০'-০"×১৬'-০"×৮'-০" হয়ে থাকে (চিত্র ২.৩)।

কোঠা চুল্লিগুলো সাধারণত স্টিল বা ইটের তৈরি হয়ে থাকে। ট্রলিগুলো রেল লাইনের উপর বসানো থাকে এবং সহজে কোঠার মধ্যে ঐ লাইন দ্বারা চলাচল করতে পারে। ট্রলির উপর কাঠ লম্বালম্বিভাবে তাক করে স্তরে স্তরে সাজাতে হয়। প্রতিটি স্তরের তাকে ৩ ফুট অন্তর কাঠের চুল্লির স্ট্রিপ দিতে হয়। একটি স্ট্রিপের উপর যেন অন্য স্ট্রিপ পড়ে তার প্রতি লক্ষ রেখে এভাবে চেম্বারের বা কক্ষের সিলিং বা ছাদের ৬ ইঞ্চি নিচ পর্যন্ত কাঠ স্টেকিং বা তাক করা যায়। কক্ষের চারিদিকে কমপক্ষে ১ ফুট ফাঁকা রাখা উচিত। এইভাবে কাঠ সাজানোর পর বয়লার স্ট্রিম হিটিং কয়েলের মাধ্যমে কক্ষের বাতাস গরম করে এবং অন্য লাইন দিয়ে কিছু স্ট্রিম রুমে বের হলে পাখার মাধ্যমে সমস্ত কক্ষে স্ট্রিম সঞ্চালিত করা হয়।

এভাবে উত্তপ্ত বাতাস ও আর্দ্রতা কাঠের কোষের ভেতর প্রবেশ করে কোষের মধ্যকার রস বের হতে থাকে এবং কাঠ বাতাসে শুকাতে থাকে। এ স্ট্রিম ও বাতাস কন্ট্রোল করার ব্যবস্থা আছে যার মাধ্যমে স্ট্রিম ও বাতাস বাড়ানো ও কমানো যায় এবং সুষ্ঠু ও সুন্দরভাবে কাঠ সিজনিং করা হয়।



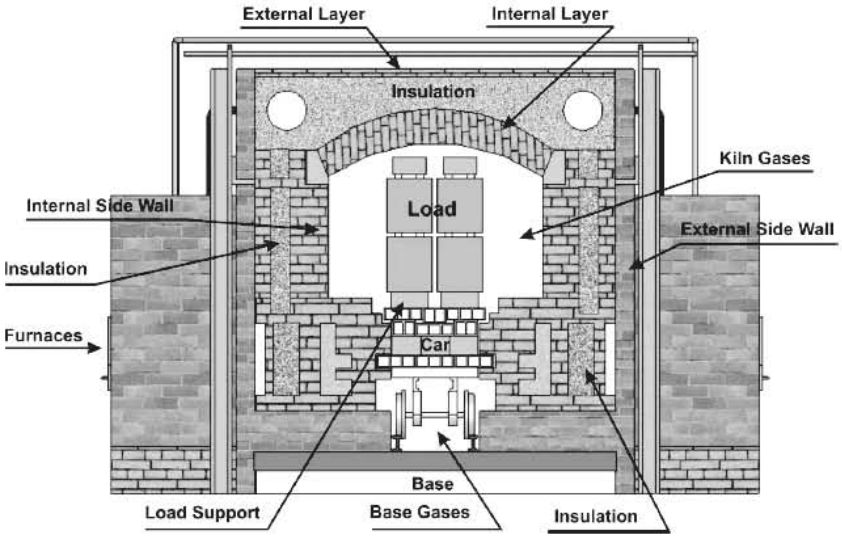
চিত্র ঃ ২.৩ কোঠা চুল্লি

যখন কাঠ কোঠা চুল্লিতে প্রবেশ করানো হয়, তখন চুল্লির তাপমাত্রা ১০০° ডিগ্রী ফারেনহাইট (৩৮°ডিগ্রী সেন্টিগ্রেড) এ তাপে রাখা হয়। তারপর ধীরে ধীরে প্রয়োজনীয় পরিমাণে তাপমাত্রা বাড়ানো হয়।

(২) প্রগতিশীল চুল্লি (Progresive kiln)ঃ

এ চুল্লির আকৃতির সুড়ঙ্গের ন্যায়। এটাকে সুড়ঙ্গ চুল্লিও বলা হয়। এর উভয় প্রান্তে দরজা থাকে। এক প্রান্তে হিটিং কয়েল থাকে এবং অন্য প্রান্তে আর্দ্রতা বের হওয়ার জন্য চিমনি থাকে। ফলে কয়েলের প্রান্ত উত্তপ্ত ও অন্য প্রান্ত শীতল থাকে। ছোট ছোট ট্রলি বা ঠেলাগাড়িতে কাঠ সাজিয়ে শীতল প্রান্ত দিয়ে ঐ ঠেলা গাড়িগুলো আস্তে আস্তে সুড়ঙ্গের মধ্যে ঢুকানো হয়। চুল্লির শুষ্ক প্রান্তে একটি পাখার ব্যবস্থা থাকে যা দ্বারা শুষ্ক প্রান্ত হতে চুল্লির ভিতরে উষ্ণ বায়ু প্রবাহ সৃষ্টি করা হয়। (চিত্র-২.৪) এতে কাঠের আর্দ্রতা কমে যায় ও শুষ্ক হতে থাকে। যতক্ষণ পর্যন্ত কাঠ সম্পূর্ণরূপে সিজনিং না হয় ততক্ষণ পর্যন্ত প্রথাটি চলতে থাকে, তারপর সিজনিং সম্পূর্ণ হলে ট্রলিগুলোকে উত্তপ্ত প্রান্ত দিয়ে একটির পর একটি করে বের করা হয়। এই সুড়ঙ্গের মধ্যে ৮-১০ ট্রলি কাঠ শুকানো যায়। এই সুড়ঙ্গ চুল্লির সাইজ সাধারণত ৬-১২ মিটার লম্বা এবং ১.৪ -৩ মিটার স্কয়ার হয়ে থাকে।

এ পদ্ধতিতে কাঠ শুষ্ককরণে ৭০ ডিগ্রী সেন্টি: থেকে ৮০° ডিগ্রী সেন্টি: তাপমাত্রা প্রয়োগ করা হয়। নরম কাঠের ১"-২" (২.৫ সে.মি.-৫ সে.মি.) পুরু তক্তা বা বোর্ড ৪ হতে ৬ দিনে এবং ৩ মাস হতে ৬ মাস প্রাকৃতিকভাবে শুষ্ক শক্ত কাঠের ২.৫ সে.মি.-৫সে.মি. পুরু তক্তা বা বোর্ড ৬ হতে ১২ দিনে শুষ্ক করা যায়।
এ পদ্ধতি বেশি উপযোগী। যে সব তাপ প্রতিরোধী কাঠ প্রাকৃতিক পদ্ধতিতে প্রয়োজনীয় মাত্রায় শুষ্ক করা যায় না, সে সব ক্ষেত্রে এ পদ্ধতি ব্যবহারের আবশ্যকতা দেখা দেয়।



চিত্র ঃ ২.৪ প্রগতিশীল চুল্লি

(খ) উষ্ণ বাতাসের সাহায্যে শুষ্ককরণ (Hot Air Seasoning)

এ পদ্ধতিতে কাঠের ছোট ছোট টুকরা শুষ্ককরণ খুবই উপযোগী। কাঠের টুকরাগুলোকে একটি আবদ্ধ কক্ষে সাজিয়ে রাখা হয়। তারপর স্টিম বয়লারের মাধ্যমে প্রয়োজনীয় উত্তাপে পাখার সাহায্যে উষ্ণ বাতাসে রূপান্তরিত করে কক্ষের মধ্যে প্রবাহিত করা হয়। এই উষ্ণ বায়ু প্রবাহের ফলে কাঠের কোষ প্রাচীরে যে আর্দ্রতা থাকে তা প্রথমে উড়ে যায়। ফলে ক্রমে ক্রমে কোষের ভেতরকার রসও শুকাতে থাকে। এ প্রথা চলাচালে কক্ষের ভেতরে অপরিবর্তনীয় তাপমাত্রা ১২০° ডিগ্রী ফারেনহাইট -এ রাখা হয়। এতে সব কাঠ সমভাবে শুকাতে পারে।

(গ) ফুটন্ত পানি বা জলের সাহায্যে শুষ্ককরণ (Seasoning by boiling process)

এ পদ্ধতিতে মাইল্ড স্টিলের তৈরি উপরের প্রান্ত খোলা এবং নিচের প্রান্তে তাপদানকারী নল সংযুক্ত বৃহৎ চৌবাচ্চা আকারের ভেট (Vat) নামীয় পাত্রে কাঠকে ফুটন্ত পানিতে উত্তপ্ত করা হয়। ফলে কাঠের ভেতরের রস তরল হয়ে যায় এবং কাঠকে পাত্র থেকে উঠিয়ে নিয়ে মুক্ত বাতাসে ধীরে ধীরে শুকানো হয়। এ পদ্ধতিতে দ্রুততার সাথে কাঠ শুষ্ককরণ করা যায়। ২.৫ সেমি (১") পুরু তক্তা মাত্র ১ ঘন্টায় শুষ্ক করা যায়। ছোট আকারের কাঠের টুকরার জন্য এ পদ্ধতি বেশ উপকারী। এতে কাঠে সংকোচন কম হয় তাই ফাটলও কম ধরে। সেজন্য ভিনিয়ার কাটার উপযোগী কাঠ এ পদ্ধতিতে শুষ্ককরণ করা হয়।

(ঘ) বাষ্পের সাহায্যে শুষ্ককরণ (Stream Seasoning)

এ পদ্ধতিতে কাঠকে একটি আবদ্ধ কক্ষের মধ্যে সাজিয়ে উষ্ণ বাষ্প চালনা করা হয়। চাপের পরিমাণ প্রতি বর্গ সেন্টিমিটারে ১০.৮ হতে ১২.৩ কেজি (প্রতি বর্গ ইঞ্চিতে ১৫০-১৭০ পাউন্ড) পর্যন্ত হয়। এতে কাঠের ভেতরে কোষের রস বাষ্পের সঙ্গে বের হয়ে যায়। এভাবে প্রায় ৪ ঘন্টা থেকে ৬ ঘন্টা বাষ্প চালনা করার পর স্বাভাবিক বাতাসে শুষ্ক করে নিতে হয়। এ পদ্ধতিতে কাঠ দ্রুত শুষ্ককরণ করা যায় এবং ছত্রাক দ্বারা আক্রমণ ও পচন ধরে না। এতে কাঠ খুব বেশি সংকুচিত হয় না। ফলে বক্রতা ও ফাটল কম দেখা দেয়। তবে কাঠের স্থিতিস্থাপকতা ও শক্তি হ্রাস পায়।

(ঙ) ধোঁয়ার সাহায্যে শুষ্ককরণ (Smoke drying process)

এ পদ্ধতিতে কাঠগুলিকে ঝুলিয়ে রেখে সাধারণত ধানের কুড়া, ধানের খড়, কাঠের গুঁড়া ইত্যাদি জ্বালিয়ে নিচে দিতে হয় আগুনের মৃদু তাপ ও ধোঁয়ায় কাঠ শুকানো হয়। মৃদু তাপ ও ধোঁয়া লাগায় কাঠের ভেতরকার রস বের হয়ে বাইরের পৃষ্টকে আর্দ্রতাভাবাপন্ন দেখায়। ক্রমে ক্রমে ঐ আর্দ্রতা উড়ে যায় এবং ধোঁয়ার ফলে কাঠের কোষ প্রাচীরে অঙ্গারযুক্ত আঠালো দ্রব্য উৎপন্ন হয়, যা কাঠের কোষ প্রাচীরে লেগে কাঠকে অধিকতর শক্ত টেকসই করে। এ পদ্ধতিতে দক্ষ হাতে কাঠ শুকালে তা স্থায়িত্বশীল হয়। এ পদ্ধতিতে কাঠ শুষ্ককরণে খরচ কম হয়, তবে বৃহৎ ক্ষেত্রের জন্য এ পদ্ধতি উপযোগী নয়।

(চ) ম্যাক নিলস পদ্ধতি (Mc-Neiles process of Seassonic)

এ পদ্ধতিতে কাঠকে স্যাঁতস্যাঁতে আবদ্ধ কক্ষে এমনভাবে সাজাতে হবে যাতে এর চারপাশে বায়ু চলাচল করতে পারে। তারপর কৃত্রিম উপায় মৃদু তাপ ও গ্যাস কক্ষের মধ্যে চালনা করতে হয়। শুকানো কাঠের গুঁড়া, ধানের কুঁড়া, ধানের খড় ইত্যাদি পুড়িয়ে গ্যাস উৎপন্ন করা যেতে পারে। এ পদ্ধতিতে কৃত্রিম শুষ্ককরণ পদ্ধতিগুলোর মধ্যে সর্বোৎকৃষ্ট।

(ছ) প্রাকৃতিক ও কৃত্রিম যুক্ত শুষ্ককরণ (Combined natural and artificial seassonic)

এ উভয় পদ্ধতির সমন্বয়ে গঠিত পদ্ধতিতে কাঠ সুষ্ঠুভাবে শুকানো যায়। প্রথমে প্রাকৃতিক শুষ্ককরণের মাধ্যমে ২৫-৩০ শতাংশ কাঠের ভিতরকার আর্দ্রতা/রস কমানো হয়। তারপর চুল্লি পদ্ধতিতে শুষ্ককরণের মাধ্যমে বাকি অংশ শুষ্ককরণ করা যায়।

২.৪ সিজনিং-এর উপকারিতা ও অপকারিতা

(ক) প্রাকৃতিক শুষ্ককরণ -উপকারিতা

(১) এ পদ্ধতিতে খরচ কম হয়।
(২) এই পদ্ধতিতে কাঠের ক্ষতির আশঙ্কা কম থাকে।
(৩) কাঠ দুমড়াইয়া যাওয়ার আশঙ্কা থাকে না।
(৪) কাঠে ফাটল কম হয়।
(৫) কাঠ বাঁকা হওয়ার আশঙ্কা থাকে না।
(৬) কাঠ পচন ধরা বা ছত্রাক দ্বারা আক্রান্ত হওয়ার আশঙ্কা কম থাকে।
(৭) কাঠ বেশি টেকসই ও নির্ভরযোগ্য হয়।
(৮) কাঠের সকল অংশ সমানভাবে শুকায়।
(৯) সিজনিং-এর সময় বেশি লক্ষ রাখার প্রয়োজন হয় না।
(১০) যে কোন আবহাওয়াতে এই পদ্ধতিতে সিজনিং করা সম্ভব।

অপকারিতাঃ
(১) অধিক সময়ের প্রয়োজন হয়।
(২) মূলধন বেশি দিন পর্যন্ত আটকা থাকে।
(৩) কাঠের আর্দ্রতা সূক্ষ্মভাবে নিয়ন্ত্রণ করা সম্ভব হয় না।

(খ) কৃত্রিম শুষ্ককরণ- উপকারিতা

(১) খুব অল্প সময়ের মধ্যে ইচ্ছানুযায়ী কাঠের আর্দ্রতা হ্রাসকরে কাঠকে কাজে লাগানো যায়।
(২) কাঠের জীবাণু ধ্বংস হয়।
(৩) কাঠের ফাটল দোষ ও কাঠিন্য দোষ কমানো হয়।
(৪) সহজে পোকা-মাকড়, কীট-পতঙ্গ কাঠের ক্ষতি করতে পারে না।
(৫) কাঠ অধিকতর শক্ত ও টেকসই হয়।
(৬) কাঠের সংকোচন কম হয়।
(৭) বড় বড় কাঠের টুকরা শুদ্ধকরণ করা যায় কম সময়ে।
(৮) প্রয়োজনীয় আর্দ্রতা অনুযায়ী কাঠ শুকানো যায়।

অপকারিতাঃ (১) এই পদ্ধতিতে কাঠ সিজনিং করতে ব্যয়বহুল।
(২) কাঠের শক্তি ও স্থিতিস্থাপকতা কমে যায়।

২.৫ বিভিন্ন কাজের জন্য কাঠে আর্দ্রতার পরিমাণ শকতরা হারে নিচে প্রদান করা হলো-

ক্রমিক নং	কাজের নাম	আদ্রর্তার পরিমাণ শকতরা (%)
০১	বাহ্যিক কাজ (Exterior work)	শতকরা ১৬ ভাগ
০২	ছাদ মেঝের কাঠ (Roof and floor timbers)	শতকরা ১৪ ভাগ
০৩	সাধারণ অভ্যন্তরীণ জয়েন্ট (Ordinary internal joinery) যেমন-আসবাবপত্র	শতকরা ১২-১৪ ভাগ

সিজনিং ও অসিজনিং করা কাঠ চেনার উপায়

(১) সিজনিং করা কাঠ ওজনে হালকা।
(২) টোকা দিলে কাঠে টন টন শব্দ করবে।
(৩) কাঠে ফাটলের পরিমাণ কম থাকবে।

অসিজনিং কাঠ

(১) কাঠ ওজনে ভারী হবে।
(২) কাঠ রসযুক্ত হবে।
(৩) কাঠে চাপ দিলে নরম লাগবে এবং কষ বের হবে।

সিজনিং করা কাঠ পরীক্ষা করার পদ্ধতি (Testing of Seasoning Timber)

কোঠা চুল্লিতে লম্বা কাঠের মধ্যে থেকে একটি কাঠের মাঝ বরাবর কেটে এক ফুট লম্বা কাঠের টুকরা ওজন করতে হবে। একই কাঠ থেকে ৫ মিলিমিটার পুরুত্বের আরও দুইটি স্লাইস কেটে ওজন করতে হবে। বড় টুকরাটি চেম্বারের ভেতরে এমন স্থানে রাখতে হবে যে প্রতিদিন বের করে একবার ওজন নেওয়া যায়। পরে ছোট টুকরা দুইটি হিটার অর্থাৎ ওভেনে শুকাতে হবে। যতক্ষণ পর্যন্ত তাদের ওজন আর না কমে ততক্ষন পর্যন্ত। তখন বুঝতে হবে এতে আর কোন আর্দ্রতা বা জলীয় বাষ্প কণা নেই এর পর ছোট টুকরা দুইটিকে কয়েকদিন খোলা বাতাসে রেখে পুনরায় ওজন নিতে হবে। ফলে কাঠ এবার সিজনিং হয়েছে বলে ধরে নিতে হবে।
প্রথম বার ভিজা অবস্থায় ওজন এবং এইবারে সিজনিং করা অবস্থায় ওজনের

পার্থক্য লিখে রাখতে হবে।
এভাবে কোঠা চুল্লির ভেতরে রাখা নমুনার ওজন রেকর্ড করে ছোট নমুনার ওজনের সাথে মেলানোর ফলে যে দিন একই অনুপাত হারে আসবে সে দিন কাঠ সিজনিং হয়েছে বলে ধরে নিতে হবে। উদাহরণ স্বরুপ যদি ছোট নমুনার কাঠের ওজন ১০০ গ্রাম হতে ৬০ গ্রাম আনা হলে একে সম্পূর্ণ সিজনিং বলে ধরা হয়েছে। একই হারে যদি বড় কাঠের নমুনার ওজন ৫০০ গ্রাম হতে কমে ৩০০ গ্রামে আসে তবে ধরে নিতে হবে কাঠ সম্পূর্ণরূপে সিজনিং হয়েছে।

কাঠের ময়েসচার (Moisture) কোটা বা ময়েসচার (Moisture) কনটেন্ট

কাঠ সিজনিং করার সময় কাঠের আর্দ্রতা পরীক্ষা করার জন্য কয়েকটি নমুনা কাঠের টুকরা নিতে হয়। নমুনা কাঠে যে পরিমাণ আর্দ্রতা পাওয়া যাবে চেম্বারে রাখা অন্যান্য কাঠেও একই পরিমাণ আর্দ্রতা থাকবে এটাই নিয়ম। কাঠের আর্দ্রতা দুইভাবে নির্ণয় করা যায়। প্রথম আর্দ্রতাকে শুকনো কাঠের নমুনার সমন্বয় করে ময়েসচার কনটেন্ট নির্ণয় করা যায়। সিজনিং চেম্বারে যে কাঠ শুকানোর জন্য রাখা হয় তার মধ্য থেকে একটি ভেজা কাঠ কেটে নমুনা টুকরা নিতে হবে। এ ভেজা কাঠের টুকরা ওজন নিয়ে রেকর্ড করে রাখতে হবে। তারপর সেটাকে চুল্লিতে তাপ দিয়ে শুকানোর পর পুনরায় ওজন করাতে হবে। নমুনা কাঠের ভেজা অবস্থা হতে শুকনা অবস্থায় যে পরিমাণ ওজন কমেছে তাই ময়েসচার কোটা বা ময়েসচার কনটেন্ট। একে শতকরা হিসাবে কী পরিমাণ ময়েসচার আছে বা কী পরিমাণ ময়েসচার কমেছে তা দুইভাবেই প্রকাশ করা যায়। তবে কী পরিমাণ আর্দ্রতা আছে তাই সর্বজনীন গৃহীত। নিচের দুইটি সূত্র বা ফরমুলার সাহায্যে ময়েসচার কোটা বা ময়েসচার কনটেন্ট নির্ণয় করা যায়।

(১) ময়েসচার কনটেন্ট $U' = \frac{W - WD}{WD} \times ১০০\%$

এখানে

U′ = ময়েসচার কনটেন্ট

W = ভেজা কাঠের ওজন

WD = শুকনা কাঠের ওজন

(২) ময়েসচার কোটা $U = \frac{W - WD}{WD} \times ১০০\%$

এখানে

U = ময়েসচার কোটা

W = ভেজা কাঠের ওজন

WD = শুকনা কাঠের ওজন

একটা ভেজা নমুনা কাঠের টুকরায় ওজন যদি গ্রাম হয় এবং তার শুকনা ওজন যদি গ্রাম হয় তবে তার আর্দ্রতার পরিমাণ হবে গ্রাম।

উদাহরণ- কোনো কাঠ খন্ডের আর্দ্রতা অবস্থায় ওজন ৭৮ গ্রাম এবং আর্দ্রতা শুষ্ক অবস্থায় ওজন ৬৫ গ্রাম হলে, এতে কত শতাংশ আর্দ্রতা বা ময়েসচার কনটেন্ট আছে বের কর এবং সেটাকে ৮% আর্দ্রতায় আনতে কত ওজনে আনতে হবে নির্ণয় কর।

উত্তরঃ আর্দ্রতার পরিমাণ (শতাংশে) $= \frac{W - WD}{WD} \times ১০০\%$

$$\frac{৭৮ - ৬৫}{৬৫} \times ১০০$$

$$\frac{১৩}{৬৫} \times ১০০ = ২০\%$$

আবার ২০% আর্দ্রতা কমে= ১৩ গ্রাম

$\therefore$ ১% " " $= \frac{১৩}{২০}$

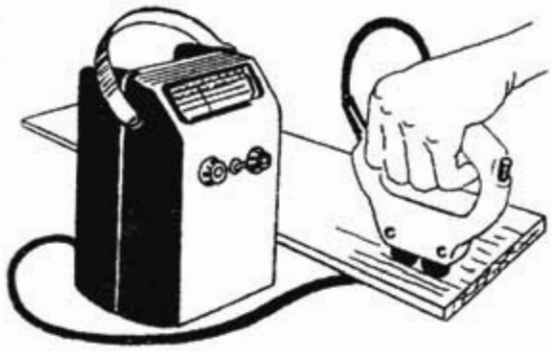
$\therefore$ ৮% " " $= \frac{১৩ \times ৮}{২০} = ৫.২$ গ্রাম

$= (১৩+৫.২) = ১৮.২$ গ্রাম কমে।

অতএব ৭৮-১৮.২= ৫৯.৮ গ্রাম ওজনে আনতে হবে।
উত্তরঃ আর্দ্রতা= ২০%
ওজন =৫৯.৮ গ্রাম।

কাঠের আর্দ্রতা মাপার পদ্ধতি

কাঠের আর্দ্রতা দুই পদ্ধতিতে মাপা যায়। একটি হলো ময়েসচার মিটার দ্বারা অন্যটি গাণিতিক হিসাব করে। বিদ্যুৎ এর ভোল্টেজ মাপার মিটারের ন্যায় ময়েসচার মিটার আছে। এর দুইটি পিন কাঠে ঢুকিয়ে আর্দ্রতার পরিমাণ মিটারে দেখা যায় (চিত্র ১.৫)



চিত্রঃ ২.৫ আর্দ্রতা মিটার

কাঠের নমুনা ওজন করে গাণিতিক উপায়ে আর্দ্রতা মাপা যায়। যেমন-ভিজা অবস্থার ওজন এর সাথে প্রতিদিন যেটুকু ওজন কমে তা অনুসারে অঙ্ক করে আর্দ্রতা বের করা যায়। যেদিন দেখা যাবে নমুনাতে ৮%-১৪% আর্দ্রতা আছে সে দিন কাঠ সিজনিং হয়েছে বলে নিশ্চিত হওয়া যায়। বিভিন্ন প্রকার কাজে কাঠ ব্যবহারের জন্য

আর্দ্রতা ভিন্ন ভিন্ন হবে। যেমন-ছাদে ১৬%, মেঝে ১৪% এবং সাধারণ অভ্যন্তরীণ কাজে ৮%-১৪%।

ড্রাইং সিডিউল ঃ এটি এক প্রকার সময় সূচি। যা কোঠা চুল্লিতে কাঠ শুকানোর কাজে ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

ড্রাইং সিডিউলের প্রয়োজনীয়তা

কোঠা চুল্লিতে কাঠ শুকানোর জন্য ড্রাইং সিডিউল ব্যবহার করা হয়। এই সিডিউল হলো এক প্রকার সময়সূচি। বন গবেষণাগার থেকে এই সিডিউল পাওয়া যায় আবার নিজেরাও তৈরি করে নেওয়া যায়। শক্ত কাঠ (Hard wood) ও নরম কাঠ (Soft wood) এর জন্য বিভিন্ন সময় সূচি হয়ে থাকে। এই সিডিউলে চেম্বার দেওয়া কাঠ কতদিনে শুকাবে তার সময়সূচি এবং এর মধ্যে কত দিন কি পরিমাণ স্টিম দেওয়া হবে তার সিডিউল থাকে। যেমন-১" সেগুন কাঠ ৮ দিনে শুকানো যায়। যার প্রথম ২ দিনে ১০০ ভাগ স্টিম পরের ৩ দিন ৯৫% স্টিম এবং শেষের ৩ দিন ৯০% স্টিম দিয়ে কোঠা চুল্লিতে ত্রুটিহীনভাবে কাঠ সিজনিং করা যায়।

কাঠ শুকানোর সময়ের পরিমাণ

প্রাকৃতিক পদ্ধতিতে কাঠ শুকাতে দীর্ঘ সময় লাগে। কিন্তু কাঠের আকার, প্রকার বৎসরের কোন সময়, শুকানোর স্থান এবং কাঠ সাজানোর পদ্ধতি ভেদে উক্ত সময়ের তারতম্য হয়। কোঠা চুল্লিতে কাঠ শুকানোর সময়ের পরিমাণ চুল্লির আকার এবং এটি চালনা করার পদ্ধতির ওপর নির্ভর করে। সদ্য কাটা ২" পুরু কাঠের ৮-১০% আর্দ্রতা হ্রাস করতে চুল্লি প্রথায় প্রায় ৪-১২ সপ্তাহ সময় লাগে। কাঠের গুণাগুণের ও পুরুত্বের উপর সিজনিং এর সময়ের তারতম্য হয়।

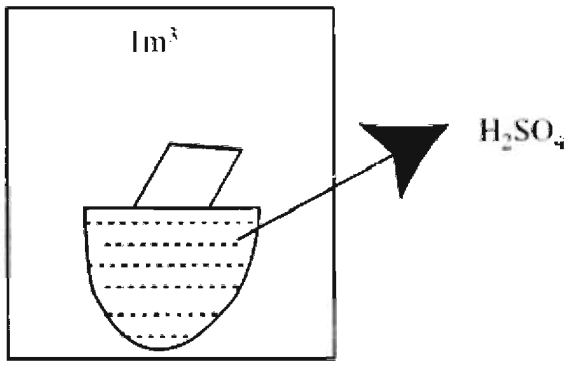
ড্রাইং সিডিউল তৈরির উপায়

যখন কোঠা চুল্লিতে বিভিন্ন কাঠ সিজনিং করা হয় তখনই কাঠের গুণাগুণ নরম বা শক্ত, পুরুত্ব ১" না ২" বিবেচনা করে এর সময়সূচি তৈরি করতে হয়। কাঠ যত নরম ও পুরুত্ব কম হবে তত কম সময় লাগবে আর কাঠ যত শক্ত ও পুরুত্ব বেশি হবে তত বেশি সময় লাগবে। এভাবে সিডিউল তৈরি করতে হয়। সময়সূচিতে বাষ্প সঞ্চালন খুবই গুরুত্বপূর্ণ। কারণ তাপও স্টিম এর উপর কাঠ ড্রাই হয় এবং কাঠ ফেটে যেতে পারে। সেজন্য পরীক্ষা করে ড্রাইং সিডিউল তৈরি করা উচিত ফলে কাঠে ত্রুটি দেখা দিবে না।

মাপার উপায়

একটি পাত্রে কিছু সালফিউরিক অ্যাসিড রেখে ওজন দিতে হবে। পরে উহা ১ ঘন মিটার বাক্সে রেখে দরজা বন্ধ করে কিছুক্ষণ রাখা হয়। (চিত্র-২.৬ ক) এরপর বাক্স থেকে বের করে পুনরায় ওজন দাও। দেখা যাবে পূর্বের ওজনের চেয়ে এবার ওজন বেড়েছে। যেটুকু ওজন বৃদ্ধি পেল তাই এক ঘন মিটার বাতাসে জলীয় বাষ্পের পরিমাণ হবে।

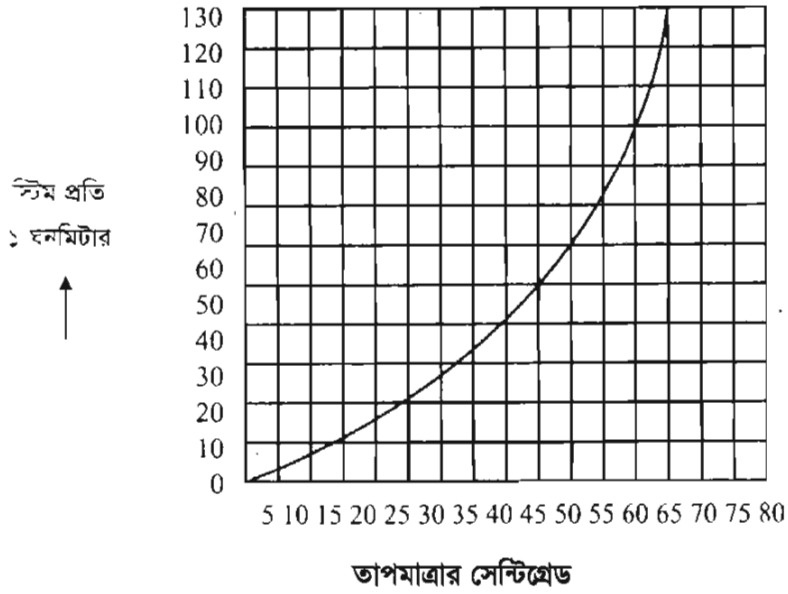
সালফিউরিক অ্যাসিড (H_2SO_4) বাতাসের জলীয় অংশ শুষে নিতে থাকে।



চিত্র ঃ ২.৬ ক Absolute Air Humidity

Absulute Air Humidity of Moisture Saturated Air

নিচের গ্রাফে এর প্রতিফলন দেখানো হলো (চিত্র ১.৬খ)



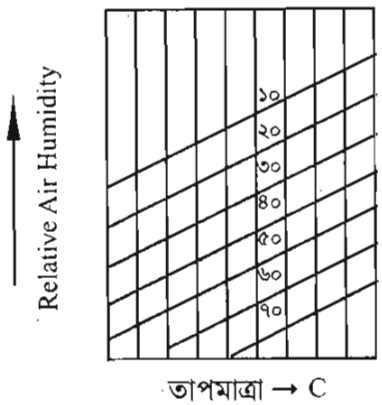
চিত্র ঃ ২.৬ খ Absulute Air Humidity graph

Relation Air Humidity মাপার উপায়

সিজনিং চেম্বারের ভেতরে বাতাসের আর্দ্রতা মাপার জন্য দুইটি থার্মোমিটার সেট করা থাকে। এর একটি ভেজা কাঠের এবং অন্যটি শুকনো কাঠের। নিচের গ্রাফ থেকে আর্দ্রতা বের করা যায় (চিত্র ২.৬ গ)

শুকনো থার্মোমিটার রিডিং ৫২° এবং ভিজা থার্মোমিটার রিডিং ৮২° রিলেটিভ এয়ার হিউমিডিটি কত?

দুই এর পার্থক্য= ৫২°C-৪২° C=৩০°
গ্রাফ থেকে দেখা যায়। ৫৫% ফলাফল।

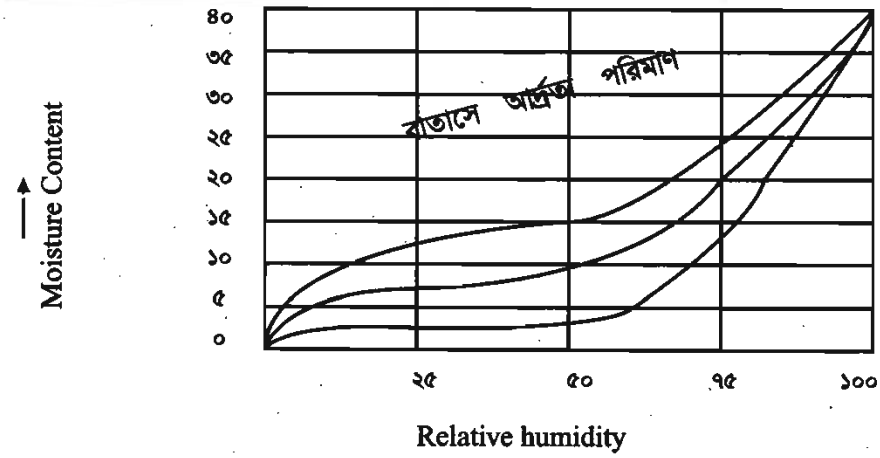


চিত্রঃ ২.৬ গ Relative Air Humidity গ্রাফ

২০২০

কাঠে বাতাসে আর্দ্রতার পরিমাণ

কাঠে ও বাতাসে আর্দ্রতার পরিমাণ মাপার জন্য নিচের গ্রাফ ব্যবহৃত হয়। (চিত্র ১.৬ঘ)



চিত্রঃ ২.৬ ঘ আর্দ্রতার গ্রাফ

সিজনিং চেম্বারের আর্দ্রতা বা হিউমিডিটি (Humidity of Seasoning Chamber)

তাপমাত্রা ঃ সিজনিং চেম্বারে বা কক্ষে সিজনিং চলাকালে তাপ বিবর্তনীয় তাপমাত্রা ১২০ ডিগ্রি ফারেনহাইট রাখতে হয়। এতে সব কাঠ সমভাবে শুকাতে পারে। কাঠের প্রান্তভাগে রিং বা লৌহার বার পাতে বেঁধে দিলে কাঠ সহজে ফাটে না। কক্ষে হিটিং কয়েলের মাধ্যমে তাপ দেওয়া হয়। কয়েলের ভেতর গরম পানি কম বেশি প্রবাহিত করে তাপমাত্রা বাড়ানো ও কমানো যায়।

স্টিমের পরিমাণ

সিজনিং চলাকালে কক্ষের স্টিমের পরিমাণের উপর বক্সে হিউমিটিডি বা আর্দ্রতা নির্ভর করে। স্টিম পাইপের বাল্ব খোলার উপর স্টিমের পরিমাণ কম বেশি হয় তাই তাপ ও স্টিম কন্ট্রোলের উপর কক্ষের আর্দ্রতা ও কাঠ শুকানো নির্ভর করবে।

তাপ ও স্টিমের ব্যবহার

সিজনিং চলাকালে কক্ষের ভিতর ১২০ ডিগ্রি ফারেনহাইট তাপ সব সময় রাখতে হয়। শুধু স্টিম প্রথম দিকে ১০০% ভাগ এবং আস্তে আস্তে কমালে কাঠ শুকাইতে থাকে। প্রথম দিকে কাঠে স্টিম বেশি দিয়ে ভিজিয়ে নিলে শুকানোর সময় ফাটে না। স্টিম ১০০ ভাগ হতে ৮৫ ভাগ পর্যন্ত কমানো যাবে। এটি নির্ভর করে কাঠের পুরুত্ব ও শক্তির উপর। পুরুত্ব বেশি হলে স্টিম কম দিয়ে শুকাতে হয়। আর পুরুত্ব শক্ত কম হলে স্টিম বেশি দিয়ে শুকাতে হয়। সুতরাং কাঠে ফাটল দেখা যাবে।

হিউমিডিটি (Humidity)

সিজনিং চেম্বারে দুইভাবে হিউমিডিটি (আর্দ্রতা) কন্ট্রোল করা হয়-

(১) এবসোলিউট এয়ার হিউমিডিটি (Absolute Air Humidity)

(২) রিলোটিভ এয়ার হিউমিডিটি (Relative Air Humidity)

প্রথমটিতে এক ঘন মিটার বাতাসে কী পরিমাণ স্টিম আছে এবং দ্বিতীয়টিতে বাতাসে কী পরিমাণ স্টিম থাকলে এ দুইটা কন্ট্রোল করার জন্য তাপের ও স্টিমের উঠানামা কমাতে হয়।

উদাহরণ- সিজনিং কক্ষের ২৫°C তাপে Absolute Air humidity ১২.৫ g/m^3 থাকলে উহার Relative Air humidity কত হবে?

উত্তর ঃ Relative humidity = $\frac{১২.৫}{২৫} \times ১০০ = ৫০\%$

কক্ষের আর্দ্রতা বাড়াতে হলে আরও স্টিম দিতে হবে। নতুবা কাঠ ফেটে যাবে। এক্ষেত্রে যদি তাপমাত্রা ১০° করা হয় তবে $\frac{১২.৫}{১০} \times ১০০ = ১২৫$ গ্রাম পানি কক্ষের মেঝে জমে যাবে।

আবার যদি কক্ষের Absolute Air humidity

২৩g/m^3 হয় তবে, তাপমাত্রা, ২৩,৩০,৪০,৫০ করলে Relative Air humidity হবে।

$\frac{২৩}{২৩} \times ১০০\% = ১০০\%$

$\frac{২৩}{৩০} \times ১০০\% = ৭৭\%$

$\frac{২৩}{৪০} \times ১০০\% = ৫৭.৫\%$

$\frac{২৩}{৫০} \times ১০০\% = ৪৬\%$

সুতরাং তাপ ও স্ট্রিম এর যে কোনো একটিকে অপরিবর্তন রেখে অপরটি বৃদ্ধি বা হ্রাস করে কক্ষের আর্দ্রতা নিরূপণ করা যায়। কোঠা চুল্লিতে কাঠ শুকানোর জন্য এর গুরুত্ব খুব বেশি।

সিজনিং-এর ফলে কঠোর সংকোচন (Shrinkage of Timber)

সকল প্রকার কাঠেই কমবেশি আর্দ্রতা (Moisture) থাকে, আর তাপ, চাপ বা সংলগ্ন পরিবেশ পরিবর্তনের কারণে কাঠের ভেতরকার এই আর্দ্রতার তারতম্য দেখা দেয়। কাঠের এইরূপ পরিবর্তনের কারণে ঘটে এর সংকোচন (Shrinkage) এবং প্রসারণ (Expansion) বা সম্প্রসারণ (Selling)।

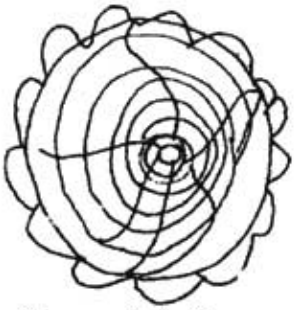
সচরাচর রোদের তাপে কাঠ যখন শুকাতে থাকে তখন আর্দ্রতা ধীরে ধীরে হ্রাস পায়। ফলে কাঠে সংকোচন হতে থাকে। কিন্তু কাঠের সকল অংশ সমভাবে সংকুচিত হয় না। সাধারণ অসার অংশের আর্দ্রতার পরিমাণ বেশি থাকে বলে সংকুচিত বেশি হয়। যে পর্যন্ত কাঠের আর্দ্রতা চতুর্ষ্পার্শ্বস্থ বায়ুমণ্ডলের আর্দ্রতার সমান না হয় সে পর্যন্ত কাঠ সংকুচিত হতে থাকে। পূর্বেই উল্লেখ করা হয়েছে যে, কাঠের ভেতরের অংশের কোষ নলাকৃতি থাকে এবং এ সকল কোষ পরস্পর সংযোজিত হয়ে কাঠের সৃষ্টি করে। জীবিত গাছের প্রায় সকল অংশে সব সময় আর্দ্রতা থাকে। আর এই আর্দ্রতা হলো গাছের রস। এই রস গাছের মধ্যে দুইভাবে অবস্থান করে। রসের কিছু অংশ কোষগুলোকে আংশিক বা সম্পূর্ণভাবে ভরে রাখে এবং অবশিষ্ট রস আঁশ নির্মিত প্রাচীরগুলো শুষে নেয়। কোনো বিশেষ কোষের সাথে সংযুক্ত না থেকে মুক্তভাবে যে রস বা আর্দ্রতা কাঠে অবস্থান করে থাকে মুক্ত রস (Free water) বলে। এ রস কাঠের কোনো ক্ষতি করে না। তবে ওজন বৃদ্ধি করে। অপরদিকে,

কোষ প্রাচীরে যে আর্দ্রতা থাকে তা কাঠের গুণাগুণ পরিবর্তনে প্রভাব বিস্তার করে। কোষ প্রাচীরে অবস্থানরত এই আর্দ্রতাকে সংযুক্ত আর্দ্রতা (Combined Moisture) বলে। শুষ্ককরণ বা শুকানোর ফলে কাঠের মধ্যে যে মুক্ত রস থাকে তা সহজেই উড়ে যায়, কিন্তু কোষ প্রাচীরে অবস্থিত রস ত্যাগ করতে প্রচুর সময় লাগে।

যে অবস্থায় কাঠে কোন মুক্ত রস (Freee water) থাকে না কিন্তু কোষ প্রাচীরগুলো সংযুক্ত আর্দ্রতায় পরিপূর্ণ (Saturated) থাকে তাকে আঁশ সম্পৃক্ত (Fibre Saturation plont) অবস্থা বলে। তখন কাঠে আর্দ্রতার পরিমাণ ২৪-৩০ শতাংশ। এই অবস্থায় পৌঁছার পর কাঠ দ্রুত সংকুচিত হতে আরম্ভ করে এবং আর্দ্রতা হ্রাস পেতে থাকে। ফলে কঠোর শক্তি বৃদ্ধি পায়। কাঠের আর্দ্রতার পরিমাণ যখন ১০-১২ শতাংশে উপনীত হয় তখন কাঠের শক্তি এর কাঁচা অবস্থার শক্তির প্রায় দ্বিগুণ হয়। আর্দ্রতা যখন ৫ শতাংশের কাছাকাছি আসে তখন কাঠের শক্তি এর কাঁচা অবস্থার শক্তির প্রায় তিনগুণ হয়ে যায়।

কাঠের সংকোচন ফল

(ক) কাঠের লগ রোদ বায়ুর সংস্পর্শে থাকা অবস্থায় এর বাইরের অংশ ভেতরের অংশের তুলনায় দ্রুত শুকিয়ে যায়। ফলে কাঠের উপরের অংশে ফাটল বা চিড় ধরে (চিত্র-২.৭) এইরূপ সংকোচনকে ব্যাসার্ধী সংকোচন বলে। এ থেকে মুক্তির জন্য গাছ কাটার পরই যথাশীঘ্র সেটাকে চেরাই করে ব্যবহারের উপযোগী করা উচিত।



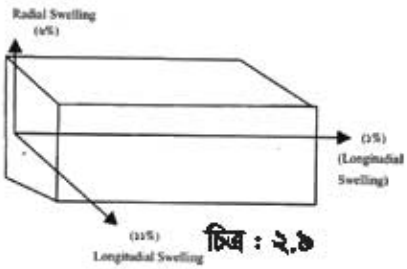
চিত্র ২.৭ রেডিয়্যাল শ্রিংকেজ

(খ) লগকে যদি বার্ষিক বেষ্টনী এর সাথে সম্পর্ক করে চেরাই করা হয় তাহলে তক্তা যা চেরাই কাঠ শুকিয়ে কেন্দ্রের বিপরীত দিকে বেঁকে যায় (চিত্র ২.৮)। এরূপ সংকোচনকে স্পর্শকীয় সংকোচন বলে। কাঠ -এর উপর ভারী বস্তু দিয়ে চাপা দিয়ে রাখলে এরূপ সংকোচন বা বাঁকানো অনেক ক্ষেত্রে রোধ করা যেতে পারে।

চিত্রঃ ২.৮ ট্যানজেনশিয়াল শ্রিংকেজ

কাঠের সম্প্রসারণ (Swelling of Timber)

সদ্য কাটা গাছ হতে চেরাইকৃত কাঠ রোদ বা বাতাসে শুকালে সংকুচিত হয় বা আয়তনে কমে যায়। আবার যখন কাঠের আঁশের কোষগুলোকে আর্দ্রতার পরিমাণ বেড়ে যায় বা কোষগুলো পানি বা রসে কাঠের আয়তন বৃদ্ধি পায়। কাঠের এই আয়তন বৃদ্ধিকে সম্প্রসারন (Swelling) বলা হয়। তবে কাঠের সকল দিকে সম্প্রসারণ একই রকম হয় না। লম্বায় (Length Wise) কেন্দ্র থেকে বাইরের দিকে (Radilly) এবং বার্ষিক বেষ্টনী বা বেড় এর স্পর্শক বরাবর (Tangential/Direction) কাঠের সম্প্রসারণ উল্লেখযোগ্য হয়। (চিত্র -২.৯) একটি কাঠের এই তিন দিকের সম্প্রসারণ (Swelling) নমুনা দেখানো হলো। এদের সম্প্রসারণের শতকরা হার নিম্নরূপ।



চিত্র : ২.৯

চিত্রঃ ২.৯ সম্প্রসারণের শতকরা হার
লম্বায় বা কাণ্ড বরাবর (Longitudial Direction)

প্রশ্নমালা-২

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. সিজনিং প্রধানত কত প্রকার?
২. সিজনিং-এর কোন পদ্ধতি সর্বোৎকৃষ্ট?
৩. প্রগতিশীল চুল্লির সাইজ লেখ।
৪. কৃত্রিম সিজনিং-এর মধ্যে কোন পদ্ধতি সর্বোৎকৃষ্ট?
৫. ভিনিয়ার কাটায় কাঠকে কোন পদ্ধতিতে সিজনিং করা হয়?
৬. ড্রাইং সিডিউল কী?
৭. কাঠের কোন অংশে সংকুচিত বেশি হয়?
৮. কাঠের আর্দ্রতা বা ময়েসচার কনটেন্ট মাপার সূত্রটি লেখ।
৯. রিলোটিভ হিউমিউটি-এর সূত্রটি লেখ।
১০. কাঠের রেডিয়্যাল সম্প্রসারণের শতকরা হার কত?

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১১. সিজনিং বলকে কী বোঝায়?
১২. বাহক কী?
১৩. ভ্যাট কাকে বলে?
১৪. কাঠের সম্প্রসারণ কাকে বলে?
১৫. স্টিকার কাকে বলে?

রচনামূলক প্রশ্ন

১৬. প্রাকৃতিক সিজনিং-এর কাঠ সাজানো পদ্ধতি চিত্রসহ উল্লেখ কর।
১৭. কৃত্রিম সিজনিং কত প্রকার ও কী কী আলোচনা কর।
১৮ ধোঁয়ার সাহায্যে শুষ্ককরণ পদ্ধতিটি আলোচনা কর।

তৃতীয় অধ্যায়
কাঠ প্রক্রিয়াকরণ

৩.১ কাঠ প্রক্রিয়াকরণ

কাঠ প্রক্রিয়াকরণের উদ্দেশ্য হলো কাঠের স্থায়িত্ব বৃদ্ধি করা। কাঠ রক্ষাকারী দ্রব্য ব্যবহারের ফলে পচন ও বিভিন্ন কীট পতঙ্গের হাত থেকে রক্ষা পায় এবং কাঠের স্থায়িত্ব বাড়ে। যে সব রক্ষাকারী দ্রব্য কাঠ সংরক্ষণার্থে ব্যবহৃত হয় সেগুলোতে রক্ষাকারী দ্রব্য বা প্রিজারভ্যাটিভস (Presenvative) বলে।

৩.২ কাঠ প্রক্রিয়াকরণের পদ্ধতি

(১) ক্রিয়োজোট তৈলে সিক্তকরণ

ক্রিয়োজোট তেল ঝাঁঝালো গন্ধযুক্ত এবং কীটপতঙ্গনাশক। এটি সহজেই কাঠের পচন রোধ করতে পারে। কাঠের পৃষ্ঠে ব্রাশের সাহায্যে এ তৈল লাগালে বা গরম তৈলে কাঠ সিক্ত করে নিলে তা পোকা-মাকড়ের আক্রমণ ও পচনরোধে যথেষ্ট সহায়ক হয়। এ তৈল প্রয়োগে কাঠ খুবই দীর্ঘস্থায়ী হয়। সাধারণত রেললাইনের স্লিপার, বৈদ্যুতিক ও টেলিগ্রাফের খুঁটি এ পদ্ধতিতে প্রক্রিয়াকরণ করা যায়।

(২) আলকাতরার প্রলেপ/কোল টার

এটি এক প্রকার কাঠ সংরক্ষণকারী দ্রব্য। কাঠে ব্রাশ বা কাপড় দ্বারা দুই বা চার প্রলেপ আলকাতরা লাগানো হলে তা সহজেই একটি আস্তরণ সৃষ্টি করে ফলে পোকা-মাকড় আর আক্রমণ করতে পারে না। সাধারণত ঘরের বেড়া, কাঠের খুঁটি, ঘরের চালের রুয়া ও নৌকা ইত্যাদিতে আলকাতরা ব্যবহার করা হয়।

চারিং (Charing)

কাঠের খুঁটির যে অংশ মাটির নিচে থাকবে তা আগুনে পুড়ে দিতে পারলে ভালো হয়। এতে পোকা-মাকড় এর আক্রমণ হতে রক্ষা পাওয়া যায়। কাঠে প্রায় ১২ মিলিমিটার ($\frac{১}{২}$ ইঞ্চি) অংশ মোটা করে পুড়িয়ে দিতে পারলে ভালো হয়।

ট্যারিং (Tarring)

মাটিয়া তৈল বা টারওয়েল কাঠে প্রলেপ দিয়ে কাঠকে কীট-পতঙ্গের হাত হতে রক্ষা করা যায়। এই পদ্ধতিতে কাঠ সংরক্ষন করাকে ট্যার্নিং বলে।

ওয়াটারিং (Watering)

কাঠকে কিছুদিন স্রোতযুক্ত পানির মধ্যে সম্পূর্ণ ভিজিয়ে রাখলে কাঠের ভেতরের কোষের রস বের হয়ে যায়। ফলে কীট পতঙ্গ আর আক্রমণ করে না।

(৩) রং বা বার্নিশ প্রয়োগ/কোটিং

বিভিন্ন দেশে প্রিজারভেটিভ রং তৈরি করে কাঠে প্রলেপ দেয় এতে কাঠে পোকায় আক্রমণ করে না।। কাঠের তৈরি দরজা-জানালা বা কমদামি আসবাবপত্রে তিসির তেলে বিভিন্ন প্রকার রং এবং মূল্যবান আসবাসপত্রে স্পিরিট দ্বারা তৈরি বার্নিশ প্রয়োগে সংরক্ষণ করা যায়। রং ও বার্নিশ ব্যবহারের কারণে সৌন্দর্য্য বৃদ্ধির পাশাপাশি পোকা মাকড়ের হাত থেকেও কাঠ রক্ষা করা যায়।

৩.৩ কাঠ প্রক্রিয়াকরণের প্রয়োজনীয়তা

এ রক্ষাকারী দ্রব্য কাঠের উপর বা কাঠের অভ্যন্তরে প্রয়োগ করে কাঠকে সংরক্ষণ করা হয়। কাঠে রক্ষাকারী দ্রব্য ব্যবহার করার পূর্বে কাঠকে ভালোভাবে Seasoning করে নিতে হয়। আংশিক বা সিজনিং বিহীন কাঠে রক্ষাকারী দ্রব্য লাগানো উচিত নয়। রস বা আদ্রর্তাসম্পন্ন কাঠে প্রলেপ লাগালে কাঠের কোষের ছিদ্র বন্ধ হয় বটে, কিন্তু কাঠের ভিতরকার রস ও আর্দ্রতা বের হওয়ার সুযোগ পায় না। ফলে কাঠে ছত্রাক জন্মে এবং এতে কাঠের খুব ক্ষতি হয়।

৩.৪ কাঠ প্রক্রিয়াকরণের কাজে ব্যবহৃত বিভিন্ন প্রকার দ্রব্যাদি

কাঠ প্রক্রিয়াকরণের কাজে বাজারে বিভিন্ন প্রকার দ্রব্যাদি পাওয়া যায়। এদের মধ্যে নিচের তিন ধরনের দ্রব্যাদি বেশি প্রচলিত।

(ক) সংরক্ষক টার তেল (Presenvative tar oil)
(খ) পানিতে দ্রবণীয় রাসায়নিক লবণ (Water solute chemical salt)
(গ) বিষক্রিয়া সম্পন্ন ভেষজ যৌগ (Toxic organic compound)

(ক) সংরক্ষক টার তৈলঃ কাঠ প্রক্রিয়াকরণ কাজে সর্বাধিক ও প্রায় সর্বত্র ব্যবহৃত সংরক্ষক টার তৈল-এর নাম ক্রিয়াজোট (creosote)। এ তৈল তিন ধরনের, যথা-

(১) কোল টার ক্রিয়োজোট (Coal tar creosote)
(২) ওয়াটার গ্যাস টার ক্রিয়োজোট (Water gas tar creosote)
(৩) উড টার ক্রিয়োজোট (Wood tar Creosote)

উল্লিখিত তিন ধরনের ক্রিয়োজোট যথাক্রমে কোল, টার ও উচ্চতা উড হতে উৎপাদিত। এগুলোর মধ্যে কোল টার ক্রিয়োজোটই সর্বাধিক ব্যবহৃত হয় এবং কাঠ প্রক্রিয়াকরণে বেশি কার্যকরী। ক্রিয়োজোটের প্রধান সুবিধা হচ্ছে এগুলো পানিতে দ্রবণীয় নয়। কটু গন্ধের কারণে অভ্যন্তরীণ কাজে ব্যবহৃত কাঠে ক্রিয়োজোট প্রয়োগ করা হয় না।

(খ) পানিতে দ্রবণীয় রাসায়নিক লবণঃ এ ধরনের রাসায়নিক লবণের মধ্যে জিংক ক্লোরাইড এবং পটাসিয়াম ডাইক্রোমেট মিশ্রিত জিংক ক্লোরাইডের ব্যবহার সর্বাধিক। এছাড়াও ম্যাগনেশিয়াম সিলিকো ফ্লোরাইড, সোডিয়াম ফ্লোরাইড, কপার সালফেট, আর্সেনিক কপার সালফেট, সালফিউরিক ক্লোরাইড ইত্যাদিও কাঠ প্রক্রিয়াকরণে ব্যবহৃত হয়। এসব দ্রবণ প্রয়োগের পর কাঠকে পুনঃশুষ্ক করে নিতে হয়। এগুলো গন্ধমুক্ত তাই রং বা বার্নিশের কোনোরূপ ক্ষতি করে না। কাঠের আসবাবপত্রে এবং সৌখিন সামগ্রীতে এগুলোর ব্যাপক ব্যবহার দেখা যায়।

(গ) বিষক্রিয়াসম্পন্ন ভেষজ যৌগঃ কাঠ প্রক্রিয়াকরণে টেট্রাক্লোরফিনল, পেন্টাক্লোরফিনল, কপার নেপথেনাইট, জিংক নেপথেনাইট ইত্যাদির সাথে উদ্বায়ী তৈল (Volatile oil) বা স্পিরিট দ্রবীভূত করে নেওয়া হয়। এ দ্রবণ কাঠের পৃষ্ঠে প্রয়োগ করলে ভেষজ তরল বাষ্পীভূত হয়ে যায় এবং কাঠের পৃষ্ঠে বিষক্রিয়া সম্পন্ন রাসায়নিক পদার্থ থেকে যায়। ফলে কাঠ ছত্রাক ও কীটপতঙ্গ দ্বারা আক্রান্ত হতে পারে না। এতে কোনরূপ কটু গন্ধ নেই এবং কাঠের

পৃষ্ঠে প্রয়োগের পর সহজেই রং করা যায়।

কাঠ প্রক্রিয়াকরণ দ্রব্যাদির গুণাগুণ

কাঠ প্রক্রিয়াকরণ দ্রব্যাদির নিচের গুণাগুণ থাকা উচিত-

(১) দামে সস্তা হবে।
(২) সহজে ও নিরাপদে প্রয়োগযোগ্য হবে।
(৩) কাঠের কোষতন্ত্রের জন্য ক্ষতিকর হবে না
(৪) কাঠের গায়ে দীর্ঘস্থায়ী হবে এবং পানিতে ধুয়ে যাবে না।
(৫) আগুনে সহজে জ্বলবে না।
(৬) কাঠের গভীরে প্রবেশ করতে পারে।
(৭) এটি সৌন্দর্যবর্ধক হবে এবং উপকরণে ব্যবহৃত প্রলেপ নষ্ট করবে না।

৩.৫ কাঠ সংরক্ষণ পদ্ধতি (Timber Preservation Process)

বিভিন্ন প্রজাতির ও আকারের কাঠগুলোকে বিভিন্ন পদ্ধতিতে সংরক্ষণ করার প্রয়োজন হয়। কাঁচা কাঠকে যে পদ্ধতিতে সংরক্ষণ করা যায় শুষ্ক কাঠকে সেই পদ্ধতিতে সংরক্ষণ করা নাও যেতে পারে। কাঠকে শুকনা অবস্থা থেকে কাঁচা অবস্থাতেই সংরক্ষণ করা সহজ। আবার কিছু কিছু কাঠকে সাধারণ পদ্ধতিতে সংরক্ষণ করা সম্ভব হয় না। আবার কাঠের ব্যবহারের স্থান বা ক্ষেত্রভেদে প্রয়োজনের তারতম্যের জন্য বিভিন্ন পদ্ধতিতে সংরক্ষণ করার প্রয়োজন হতে পারে। কাঠ সংরক্ষণের বিভিন্ন পদ্ধতি হলো-

১। চাপ পদ্ধতি (Pressure Process)
(ক) পূর্ণ কোষ পদ্ধতি (Full cell Process)
(খ) শূন্য কোষ পদ্ধতি (Empty Process)
২। চাপহীন পদ্ধতি (Non Pressure Process)
৩। নিমজ্জন পদ্ধতি (Diping Precess)
৪। পৃষ্ঠ শোধন পদ্ধতি (Surface Tratment Process)

১. চাপ পদ্ধতিঃ এটা সংরক্ষক প্রয়োগের খুবই কার্যকরী পদ্ধতি। এ পদ্ধতিতে সংরক্ষক প্রয়োগ করলে বিশেষ সুফল পাওয়া যায়। এতে কিছু প্রাথমিক শোধন সম্পন্নের পর চাপের মাধ্যমে টিম্বারের কোষে সংরক্ষক প্রবেশ করানো হয়। এ কাজ দুইভাবে করা যায়। যথাঃ

(ক) পূর্ণ কোষ পদ্ধতি ও
(খ) শূন্য কোষ পদ্ধতি

(ক) পূর্ণকোষ পদ্ধতি (Full Cell Process)ঃ এ পদ্ধতিতে টিম্বারের কোষগুলো সম্পূর্ণভাবে সংরক্ষকে ভর্তি করা হয়। এতে শুষ্ক করা Seasoned টিম্বার একটা ট্রলিতে বোঝাই করে সিলিন্ডারের ভিতর রাখা হয়। এক্ষেত্রে ব্যবহৃত ট্রলিটি বিশেষভাবে তৈরি বল সিলিন্ডারের ভিতর রাখা হয়। এক্ষেত্রে ব্যবহৃত ট্রলিটি বিশেষ ভাবে তৈরি বল বিয়ারিং উপর স্থাপিত এবং এটাকে ধাক্কা দিলে সিলিন্ডারে (ইস্পাতের তৈরি) প্রবেশ করে। ট্রলিটি প্রবেশ করানোর পর সিলিন্ডারের দরজা সম্পূর্ণরূপে বায়ুরোধী (Air Tight) করে আটকে দেওয়া হয়। এরপর সিলিন্ডারের সাথে সংযোজিত বায়ু নিষ্কাশন পাম্পের সাহায্যে সিলিন্ডারে বায়ু শূন্যতা সৃষ্টি করা হয়। এর ফলে টিম্বার কোষেও বায়ু শূন্যতা সৃষ্টি হয়। বায়ু শূন্যতা সৃষ্টি করার পর সংরক্ষককে ২১০° ডিগ্রী ফারেনহাইট তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করে প্রতি বর্গ সেন্টিমিটার ৮.৭৫-১৪ কেজি চাপে নির্দিষ্ট সময় পর্যন্ত সিলিন্ডার অভ্যন্তরে প্রয়োগ করা হয় এবং টিম্বার কর্তৃক সংরক্ষক শোষিত না হওয়া পর্যন্ত এ চাপ বজায় রাখা হয়। এর পর চাপমুক্ত সিলিন্ডার হতে সংরক্ষক নিষ্কাশন করা হয়। কিছু সময় অতিক্রান্ত হওয়ার পর সিলিন্ডারের দরজা খুলে ট্রলি বের

করে এটা হতে টিম্বার অপসারণ করা হয়। এ পদ্ধতি পানিতে রাসায়নিক সংরক্ষক টিম্বারে প্রয়োগের জন্য বেশ উপযোগী। তবে এতে অধিক পরিমাণ সংরক্ষকের আয়োজন হয় এবং এ পদ্ধতিতে সংরক্ষকের ব্যবহার অর্থনৈতিক দৃষ্টিতে যুক্তিযুক্ত নয় বলে অনেকে মনে করেন।

(খ) শূন্য কোষ পদ্ধতি (Empty cell process) ঃ এ পদ্ধতিতে টিম্বারে সংরক্ষক প্রয়োগ করলে টিম্বারের কোষগুলো সম্পূর্ণরূপে পূর্ণ না হয়ে শুধু কোষ পৃষ্ঠে পাতলা ঝিল্লির সৃষ্টি করে। এতে শুষ্ক করা টিম্বারে বোঝাইকৃত ট্রলি সিলিন্ডারে দেওয়ার পর একটা দরজা বায়ুরোধী অবস্থায় বন্ধ করে এটার অভ্যন্তরে প্রতি বর্গ সেন্টিমিটারে ৩.৫-৭ কেজি বায়ুর চাপ সৃষ্টির করা হয়। ফলে টিম্বারের কোষ গহ্বর বায়ুতে পূর্ণ থাকে। এরপর উত্তপ্ত সংরক্ষক প্রতিবর্গ সেন্টিমিটারে ১৪ কেজি চাপে সিলিন্ডার অভ্যন্তরে প্রয়োগ করা হয়। ফলে সংরক্ষক সমবেগে টিম্বার কোষ অভ্যন্তরে প্রবেশ করে। সংরক্ষক কোষ অভ্যন্তরে প্রবেশ করানোর পর বর্হিচাপ অপসারণ করে নেওয়া হয়। ফলত বন্ধ ও সংক্রমিত বায়ু প্রসারিত হয়ে বেশ কিছু পরিমাণ সংরক্ষক কোষ অভ্যন্তর হতে সজোরে বের করে দেয় এবং আংশিক শূন্যতা সৃষ্টির দরুন ও কিছু পরিমাণ সংরক্ষক কোষ হতে বের হয়ে যায়। সাধারণত এ পদ্ধতিতে পূর্ণকোষ পদ্ধতির অর্ধেক হতে এক তৃতীয়াংশ সংরক্ষকের দরকার হয়। এ পদ্ধতি তৈল জাতীয় সংরক্ষকের ক্ষেত্রে বিশেষ উপযোগী এবং অর্থনৈতিক দৃষ্টিতেও লাভজনক।

২. চাপহীন পদ্ধতি (Non pressure process) ঃ টিম্বারে সংরক্ষক প্রয়োগের ক্ষেত্রে এ পদ্ধতি খুবই কম ব্যবহৃত হয়। এ পদ্ধতিতে টিম্বারকে সংরক্ষক ভর্তি খোলা পাত্র (Tank) ডুবিয়ে সংরক্ষকের তাপমাত্রা প্রায় ২০০° ফাঃ এ পৌঁছানো হয় ফলে সংরক্ষকের তাপে টিম্বার কোষস্থ বায়ুর প্রসারণ ঘটে। এরপর পাত্রটিকে ঠান্ডা হতে দেওয়া হয়। ফলে বায়ু সংকোচন ঘটে এবং টিম্বারে সংরক্ষকের অণুস্রবণ হয়।

৩. পৃষ্ঠ শোধন পদ্ধতি (Surface treatment process) ঃ এ পদ্ধতিতে টিম্বার পৃষ্ঠে সাধারণত রং জাতীয় সংরক্ষক ব্রাশের সাহায্যে হালকাভাবে ৩ বা ৪ স্তরে (coat) লেপন দেওয়া হয়। ক্রিয়োজোটের লেপন দেওয়ার পূর্বে এগুলোকে উত্তপ্ত করে টিম্বার পৃষ্ঠে প্রয়োগ করা হয়। এতে এগুলোর সান্দ্রতা (Viscosity) কমে যায় এবং এগুলো টিম্বার পৃষ্ঠের সামান্য গভীরতা পর্যন্ত পৌঁছায়। কখনও কখনও ব্রাশের সাহায্যে লেপনের পরিবর্তন সংরক্ষক টিম্বার পৃষ্ঠে স্প্রে (Spray) করে দেওয়া হয়। স্প্রে করা কালে প্রয়োজনীয় সাবধানতা অবলম্বন করতে হয়। যে সকল ক্ষেত্রে ৩-৪ বছর পর পর সংরক্ষক প্রয়োগ করা হয়। ঐ ক্ষেত্রে এ পদ্ধতি বেশ উপযোগী।

৪.নিমজ্জন পদ্ধতি (Diping process) ঃ এ পদ্ধতিতে সংরক্ষকের আধারে টিম্বারকে কয়েক মিনিট ডুবিয়ে রেখে সংরক্ষক করা হয়। খুঁটি, পোল ইত্যাদির নিম্নাংশ ছত্রাক ও কীটপতঙ্গের হাত থেকে রক্ষা করার জন্য এ পদ্ধতির সংরক্ষণ করা হয়। যদিও এ পদ্ধতিতে ব্যয়ের পরিমাণ খুবই কম তবুও এটা পৃষ্ঠ শোধন পদ্ধতির চেয়ে বেশ উত্তম ফলদায়ক।

উপরোক্ত সব ক্ষেত্রেই টিম্বারকে কার্যোপযোগী করার পর সংরক্ষক ব্যবহার করতে হয়। কেননা টিম্বারকে কার্য উপযোগী না করে সংরক্ষক প্রয়োগ এটাকে কার্যোপযোগী করা কালে টিম্বারের পৃষ্ঠে সংরক্ষক থাকবে না। ফলে পূর্ণ সংরক্ষক প্রয়োগ করতে হবে। এতে সংরক্ষকের অপচয় হয়। মনে রাখতে হবে টিম্বারের আকার আকৃতির পরিবর্তন করলেই পুনরায় সংরক্ষক প্রয়োগ করতে হবে।

এতদভিন্ন কাঠের পোস্ট, পোল, খুঁটি ইত্যাদির যে অংশ মাটির নিচে পুঁতা হবে সে অংশকে সকল দিকে সমতলে সম গভীরতায় (১০ মিলিমিটার) আগুনে পুড়িয়ে নেওয়া হয়। ফলে ঐ স্থানে কয়লা তৈরি হয়। এ পোড়ানো জায়গায় ছত্রাক বা উইপোকা আক্রান্ত হয় না। এ ধরনের সংরক্ষক চারিং (Charring) বলা হয়।

প্রশ্নমালা-৩

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. বিভিন্ন প্রকার প্রিজারভ্যাটিভ-এর নাম লেখ।
২. চারিং কী?
৩. চাপ পদ্ধতির প্রকারভেদ লেখ।
৪. ক্রিয়োজোট কী?
৫. টারিং কী?

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

৬. কোট-এর (Coat-tar) এর অপর নাম কী?
৭. কাঠের প্রক্রিয়াকরণ বলতে কী বোঝায়?
৮. প্রিজারভেটিভস কাকে বলে?
৯. ক্রিয়োজোটিং-এর প্রকারভেদ লেখ।
১০. কাঠ সংরক্ষক বলকে কী বোঝায়?
১১. চারিং কীভাবে করা হয়?
১২. পেইন্টিং বলকে কী বোঝায়?

রচনামূলক প্রশ্ন

১৩. ক্রিয়োজেটিং কীভাবে করা হয় বিস্তারিক আলোচনা কর।
১৪. কাঠ প্রক্রিয়াকরণ পদ্ধতিগুলো আলোচনা কর।
১৫. কাঠ সংরক্ষণের পদ্ধতিগুলো আলোচনা কর।
১৬. পৃষ্ঠ শোধন পদ্ধতি এবং নিমজ্জন পদ্ধতির তুলনামূলক পার্থক্য লেখ।

চতুর্থ অধ্যায়
কাঠের হিসাব

কাঠের কাজে ব্যবহৃত পরিমাপসমূহ (Measurement of wood work)

পরিমাপ ঃ কোনো বস্তুর পরিমাপ বুঝাতে হলে ঐ বস্তুর একটি সুবিধাজনক পরিমাণকে একটি নির্দিষ্ট মান ধরতে হয়, আর নির্দিষ্ট এই মানকেই পরিমাপের একক বা ইউনিট (Unit) বলে।

মনে করি একটি বস্তুর দৈর্ঘ্য ১ মিটার। এখানে মিটারকে মাপের একক ধরা হয়েছে।

৪.১ পরিমাপের বিভিন্ন পদ্ধতি ঃ

পৃথিবীর প্রত্যেক দেশের একটা নির্দিষ্ট পদ্ধতি আছে। কিন্তু এ সকল পরিমাপ পৃথিবীর সকল দেশে গ্রহণযোগ্য হয় না। তাই পৃথিবীর সকল দেশে গ্রহণযোগ্য হয় এমন পরিমাপ তৈরি করা হয়। পৃথিবীর সকল দেশে গ্রহণযোগ্য অর্থাৎ আন্তর্জাতিকভাবে তিনটি পদ্ধতি চালু আছে। পদ্ধতিগুলো হলো-

(১) এফপিএস পদ্ধতি বা ব্রিটিশ পদ্ধতি।
(২) এম কে এস পদ্ধতি বা মেট্রিক পদ্ধতি।
(৩) এসআই একক বা আন্তর্জাতিক পদ্ধতি।

৪.২ পরিমাপের বিভিন্ন পদ্ধতি উল্লেখ করা হলোঃ

(১) এফ পি এস পদ্ধতিঃ ফুট পাউন্ড-সেকেন্ড পদ্ধতিকে সংক্ষেপে এফসিএস পদ্ধতি বলে। এ পদ্ধতি প্রথমে ব্রিটেনে চালু হয় বলে এটাকে ব্রিটিশ পদ্ধতি বলা হয়। এই পদ্ধতিতে দৈর্ঘ্যের একক ফুট, ভরের একক পাউন্ড এবং সময়ের একক সেকেন্ড ধরা হয়।

(২) এম কে এস পদ্ধতি ঃ সেন্টিমিটার গ্রাম সেকেন্ড পদ্ধতি সংক্ষেপে এম কে এস পদ্ধতি বলে। এ পদ্ধতি সর্বপ্রথম ফরাসি দেশে চালু হয়। এ জন্য এটাকে ফ্রেঞ্চ বা মেট্রিক পদ্ধতি বলা হয়। এ পদ্ধতিতে দৈর্ঘ্যের একক মিটার, ভরের একক গ্রাম এবং সময়ের একক সেকেন্ড ধরা হয়। এ পদ্ধতিতে দশমিকের সাহায্যে সহজে পরিমাপ পাওয়া যায় বলে আজকাল বিভিন্ন দেশে এ পদ্ধতি চালু হচ্ছে। আমাদের দেশেও এ পদ্ধতি চালু আছে।

(৩) আন্তর্জাতিক পদ্ধতি ঃ উন্নত ও উন্নয়নশীল দেশসমুহের সহযোগে গঠিত পরিমাপ ও ওজন বিষয়ক সাধারণ সংস্থার গৃহীত একককে আন্তর্জাতিক পদ্ধতি বলে। এ পদ্ধতিতে দৈর্ঘ্যের একক মিলিমিটার, ভরের একক কিলোগ্রাম এবং সময়ের একক সেকেন্ড।

পরিমাপের বিভিন্ন পদ্ধতির মধ্যে সম্পর্কঃ

সিজিএস পদ্ধতিতে দৈর্ঘ্যের একক
১২ ইঞ্চি =১ ফুট
৩ ফুট= ১ গজ
২২০ গজ = ১ ফার্লং
৮ ফার্লং বা ১৭৬০ গজ = মাইল

৯ ইঞ্চি = ১ বিঘত

সিজিএস পদ্ধতিতে দৈর্ঘ্যের একক

১০ মিলিমিটার= ১ সেন্টিমিটার
১০ সেন্টিমিটার= ১ ডেসিমিটার
১০ ডেসিমিটার = ১ মিটার
১০ মিটার= ১ ডেকামিটার

১০ ডেকোমিটার = ১ হেক্টোমিটার
১০ হেক্টোমিটার= ১ কিলোমিটার
১ কিলোমিটার= ১০০০ মিটার
১ মিটার = ১০০০ মিলিমিটার=১০০ সেন্টিমিটার।

ব্রিটিশ পদ্ধতি হতে মেট্রিক পদ্ধতিতে পরিবর্তন (দৈর্ঘ্যের একক)

১ ইঞ্চি=২৫.৪ মিলিমিটার =২.৫৪ সেন্টিমিটার
১ ফুট= ৩০.৪৮ সেন্টিমিটার =০.৩০৪৮ মিটার
১ গজ= ০.৯১৪৩ মিটার।
১ মাইল= ১.৬০৯৩ কিলোমিটার।

দুই পদ্ধতিতে সম্পর্ক (দৈর্ঘ্য একক)

১ মিলিমিটার =০.০৩৯৩৭ ইঞ্চি
১ সেন্টিমিটার = ০.৩৯৩৭ ইঞ্চি

এফপিএস পদ্ধতিতে ভরের একক

১৬ ড্রাম= ১ আউন্স=২৮.৩৮ গ্রাম
১৬ আউন্স= ১ পাউন্ড
২৮ পাউন্ড= ১ কোয়ার্টার
৪ কোয়ার্টার=১ হন্দর=১১২ পাউন্ড
২০ হন্দর= ১টন=২২৪০ পাউন্ড

সিজিএস পদ্ধতিতে ভরের একক

১০ মিলিগ্রাম= ১ সেন্ট্রিগ্রাম
১০ সেন্ট্রিগ্রাম= ১ ডেসিগ্রাম
১০ ডেসিগ্রাম=১ গ্রাম
১০ গ্রাম= ১ ডেকাগ্রাম
১০ ডেকাগ্রাম= ১ হেক্টোগ্রাম
১০ হেক্টোগ্রাম= ১ কিলোগ্রাম
১০ কিলোগ্রাম=১ মিরিয়া গ্রাম
১০ মিরিয়া গ্রাম= ১ কুইন্টাল
১০ কুইন্টাল= ১ মেট্রিক টন।

এফসিএস পদ্ধতি হতে সিজিএস পদ্ধতিতে পরিবর্তন

১ পাউন্ড= ৪৫৩.৬গ্রাম=০.৪৫৩৬ কিলোগ্রাম

১ টন= ১.০১৬ টন (Toon) =১০১৬ কিলোগ্রাম

সিজিএস পদ্ধতি হতে এফপিএস পদ্ধতিতে পরিবর্তন

১ গ্রাম= .০৩৫৩ আউন্স

১ কিলোগ্রাম=২.২০৩৬ পাউন্ড

১ মেট্রিক টন=০.৯৮৪২ টন

এফপিএস ও সিজিএস পদ্ধতিতে সময়ের একক

৬০ সেকেন্ডে=১ মিনিট

৬০ মিনিট= ১ ঘণ্টা

২৪ ঘণ্টা = ১ দিন

৩৬৫ দিন= ১ বৎসর (৮৬৪০০) সেকেন্ড

ক্ষেত্রফলের বিভিন্ন একক

১৪৪ বর্গ ইঞ্চি= ১ বর্গফুট

৯ বর্গফুট= ১ বর্গগজ

বর্গগজ=১ বর্গ রড (Square rod)

১৬০ বর্গ রড=১০ বর্গ চেইন (Square chains)= ১ একর (arce)=৪৩.৫৬০ বর্গফুট

৬৪০ বর্গ একর= ১ মাইল

৪৮৪০বর্গগজ= ১ একর

সিজিএস পদ্ধতিতে ক্ষেত্রফলের একক

১০০ বর্গ মিলিমিটার = ১ বর্গ সেন্টিমিটার

১০০ বর্গ সেন্টিমিটার= ১ বর্গ ডেসিমিটার

১০০ বর্গ ডেসিমিটার= ১ বর্গ মিটার

১০০ বর্গ মিটার= ১ বর্গ ডেকোমিটার

১০০ বর্গ ডেকোমিটার= ১ বর্গ হেক্টোমিটার

১০০ বর্গ হেক্টোমিটার= ১ বর্গ কিলোমিটার

এফসিএস পদ্ধতি হতে সিজিএস পদ্ধতিতে পরিবর্তন

১ বর্গইঞ্চি= ৬.৪৫ বর্গসেন্টিমিটার

১ বর্গফুট= ৯.২৯ বর্গ ডেসিমিটার

১ বর্গগজ= ০.৪৮ বর্গ মিটার

১ একর= ০.৪০৫ বর্গ মিটার

১ বর্গমাইল=২.৫৯ বর্গকিলোমিটার।

আয়তনের বিভিন্ন একক

এফপিএস পদ্ধতিতে কঠিন পদার্থের আয়তনের একক

১৭২৮ ঘন ইঞ্চি = ১ ঘনফুট

২৭ ঘনফুট= ১ ঘনগজ

১ দড়ি (Cord)= ১ ঘন গজ

সিজিএস পদ্ধতিতে আয়তেনর একক (কঠিন পদার্থ)

১০০০ ঘন মিলিমিটার= ১ ঘন সেন্টিমিটার

এফপিএস পদ্ধতিতে হতে সিজিএস পদ্ধতিতে পরিবর্তন

১ ঘন ইঞ্চি =১৬.৪ সেন্টিমিটার

১ ঘন ফুট= ০.০২৮ ঘন গজ

সিজিএস পদ্ধতি হতে এফপিএস পদ্ধতিতে রূপান্তর

১ ঘন সেন্টিমিটার =০.০৬১ ঘন ইঞ্চি

১ ঘন মিটার= ৩৫.৩১ ঘন ফুট

আয়তনের একক তরল পদার্থ

৪ গিল =১পাইন্ট (Pint)

২ পাইন্ট = ১ কোয়ার্ট (Quart)

৪ কোয়ার্ন্ট= ১ গ্যালন (Gallon)

৭.৪৮০৫ গ্যালন = ১ ঘনফুট।

সিজিএস পদ্ধতিতে তরল পদার্থের আয়তনের একক

১০ মিলি লিটার= ১ সেন্টি লিটার

১০ সেন্টি লিটার=১ ডেসি লিটার

১০ ডেসি লিটার= ১ লিটার

১০ লিটার= ১ ডেকা লিটার

১০ ডেকা লিটার= ১ হেক্টোলিটার

১০ হেক্টোলিটার= ১ কিলো লিটার।

এফপিএস পদ্ধতি হতে সিজিএস পদ্ধতিতে পরিবর্তন

১ পাইন্ট = ০.৫৬৮২ লিটার

১ কোয়ার্ট = ১.১৩৬৪৯ লিটার

১ গ্যালন= ৪.৫৪৫৯৬ লিটার

১ লিটার= ০.২২ গ্যালন

১ ঘনফুট= ৬.২৩ গ্যালন

মেট্রিক রূপান্তর পদ্ধতি (Metric conversion Factors)
মেট্রিক হতে আমেরিকান (Metric to American)

মিলিমিটার ÷২৫.৪ = ইঞ্চি
সেন্টিমিটার×০.৩৯৩৭ = ইঞ্চি
মিটার×৩৯.৩৭= ইঞ্চি
মিলিমিটার×০.০০৩২৮১= ফুট
সেন্টিমিটার×০.০৩২৮১= ফুট
মিটার×৩.২৮১= ফুট
মিটার×১.০৯৪= গজ
কিলোমিটার × ০.৬২১ = মাইল (Mile)
কিলোমিটার×৩২৮০.৭ = ফুট
বর্গমিটার÷ ৬৪৫.১= বর্গ ফুট
বর্গ সেন্টিমিটার ÷ ৬.৪৫১= বর্গ ইঞ্চি
বর্গমিটার × ১০.৭৬৪ = বর্গ ফুট
বর্গ কিলোমিটার × ২৪৭.১ = একর (Arce)
হেক্টর ×২.৪৭১ = একর
ঘন সেন্টিমিটার ÷ ১৬.৩৮৩= ঘনইঞ্চি
ঘন মিটার × ৩৫.৩২৫ = ঘনফুট
ঘন মিটার × ১.৩০৮ = ঘন গজ
ঘন মিটার × ২৬৪.২= গ্যালন (Gallon)
লিটার ÷ ২৮.৩১৬ = ঘন ফুট
হেক্টোলিটার × ৩.৫৩১ = ঘন ফুট
হেক্টোলিটার ×২.৮৪ = বুশেলস (Bushels)
হেক্টোলিটার ×০.১৩১ = ঘনগজ
হেক্টোলিটার ×২৬.৪২= গ্যালন
কিলোগ্রাম × ২.২০৪৬ = পাউন্ড (Pound)
কিলোগ্রাম × ১১০২.৩ = টন (Ton)

আমেরিকান হতে মেট্রিক (American to matric)

ইঞ্চি × ২৫.৪= মিলিমিটার
ইঞ্চি × ২.৫৪= সেন্টিমিটার
ইঞ্চি × ০.০২৫৪= মিটার
ফুট × ৩০৪.৮ = মিলিমিটার
ফুট × ৩০.৪৮ সেন্টিমিটার

ফুট × ০.৩০৪৮=মিটার
গজ × ০.৯১৪৪= কিলোমিটার
ফুট ÷ ৩২৮০.৭= বর্গ মিলিমিটার
বর্গইঞ্চি × ৬৪৫.১ = বর্গ মিলিমিটার
বর্গইঞ্চি × ৬.৪৫১= বর্গ সেন্টিমিটার
বর্গফুট ÷ ১০.৭৬৪= বর্গ ইঞ্চি
একর ÷ ২৪৭.১= বর্গ কিলোমিটার
একর ÷ ২.৪৭১= হেক্টর Hectores
× ১৬.৩৮৩= ঘন সেন্টিমিটার
ঘনফুট ÷ ৩৫.৩১৫= ঘন মিটার
ঘনগজ ÷ ১.৩০৮= ঘন মিটার
গ্যালন ÷ ২৬৪.২= ঘন মিটার
ঘন ইঞ্চি ÷৬১.০২২= লিটার
ঘনফুট × ২৮.৩১৬= লিটার
ঘনফুট ÷ ৩.৫৩১= হেক্টোলিটার
বুশেলস ÷ ২.৮৪= হেক্টোলিটার
ঘনগজ ÷ ০.১৩১= হেক্টোলিটার
গ্যালন ÷ ২৬.৪২ = হেক্টোলিটার
পাউন্ড ÷ ২.২০৪৬= কিলোগ্রাম
টন × ১১০২.৩= কিলোগ্রাম

৪.৩ গোলাকার কাঠের ঘনফুট ও চেরাইকৃত কাঠের ঘনফুট এবং রানিং ফুট নির্ণয় পদ্ধতি

উদাহরণ ১ : একটি সেগুন কাঠের বিমের দৈর্ঘ্য ৮′-০″ প্রস্থ ১০″ এবং পুরুত্ব ৪″ হলে উক্ত বিমটি হতে কত ঘনফুট কাঠ পাওয়া যাবে?

সমাধান ঃ আমরা জানি,

আয়তন= দৈর্ঘ্য × প্রস্থ × উচ্চতা

= ৮′-০′× ১০″ ×৪″

$= ৮'০'' \times \frac{১০}{১২} \times \frac{৪}{১২} = ৮ \times \frac{৪০}{১৪৪} = \frac{৩২০}{১৪৪}$ ঘনফুট

= ২.২১ ঘনফুট (প্রায়)

ঐ বিমে কাঠের আয়তন ২.২১ ঘনফুট (প্রায়)। এখানে উল্লেখ্য যে, যদি এ কাঠকে ঘনমিটার নিতে হয়, তবে সকল মাপ মেট্রিক পদ্ধতি নিতে হবে। তাছাড়া ১ ঘনফুট = ০.০২৮৬ ঘনমিটার দ্বারা গুণ করলেও ঘনমিটারে নেওয়া সম্ভব হবে।

২.২১ ঘনফুট কাঠকে ঘনমিটারে প্রকাশ করা হলো
অর্থাৎ ১ ঘনফুট = ০.০২৮ ঘনমিটার
∴ ২.২১ ঘনফুট = (০.০২৮×২.২১) ঘনমিটার
= ০.০৬২৫ ঘনমিটার (প্রায়)।

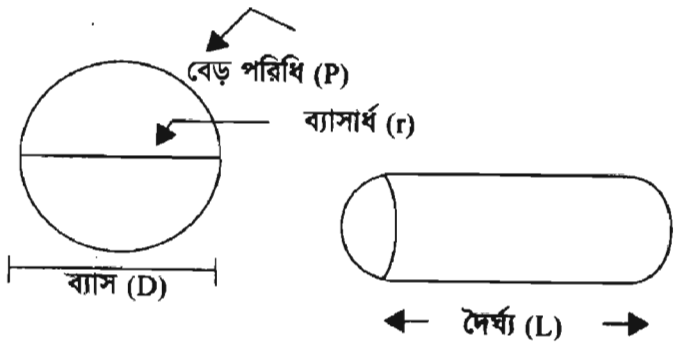
আবার, ঘনফুট ÷ ৩৫.৩১৫ =ঘনমিটার
∴ ২.২১÷৩৫.৩১৫= ০.০৬২৫ ঘনমিটার (প্রায়)

গোলাকৃতি লগের আয়তন নির্ণয়

গোলাকার লগের গড় বেড়ের এক
চতুর্থাংশের বর্গের সাথে দৈর্ঘ্য দ্বারা গুন করলে কাঠের আয়তন বা পরিমান
নির্ণয় করা যায়। অর্থাৎ

$$\left(\frac{\text{পরিধি/বেড়}}{৪}\right)^{২} \times \text{দৈর্ঘ্য ঘন একক}$$

অথবা
{(পরিধি)^{২} x দৈর্ঘ্য}÷১৬ ঘনএকক



চিত্র ৪.১

উদাহরণ ঃ একটি ৮ ফুট লম্বা বা দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট লগের দুই প্রান্তের বেড় যথাক্রমে ৩ ফুট ৬ ইঞ্চি ও ৪ ফুট এবং মধ্যস্থলের মাপ ৩ ফুট ৯ইঞ্চি হলে তাতে মোটামুটি কত ঘনফুট কাঠ পাওয়া যাবে?

সমাধানঃ

মনে করি G_1 ও G_3 দুপ্রান্তের বেড় পরিধি এবং G_2 মধ্যস্থলের বেড় পরিধি হলে,

$G_1 = ৩' - ৬'' = ৪২'' = \frac{৪২}{১২} = ৩.৫০$ ফুট

$G_3 = ৪' - ০'' = ৪$ ফুট

$G_2 = ৩' - ৯'' = ৪৫'' = \frac{৪২}{১২} = ৩.৭৫$ ফুট

গড় বেড়/পরিধি $G = \frac{G1+G2+G3}{৩}$

$= \frac{৩.৫০+৩.৭৫+৪}{৩}$

$G = ৩.৭৫$ ফুট

কাঠের পরিমান (ঘনফল) = $\left(\frac{\text{বেড়/পরিধি}}{৪}\right)^2 \times$ দৈর্ঘ্য

$= \frac{G^2}{১৬} \times$ দৈর্ঘ্য

$= \frac{(৩.৭৫)^2}{১৬} \times$ দৈর্ঘ্য

= ৭.০৩ ঘনফুট

বর্গফুট হিসেবে কাঠের মাপ নির্ণয়

অনধিক ১'' পুরু কাঠের ক্ষেত্রে এই নিয়ম ব্যবহার করা হয়। এই পদ্ধতিতে উচ্চতার মাপ ধরা হয় না শুধু দৈর্ঘ্য ও প্রস্থকে গুণ করে মাপ ফুটে/মিটারে নেওয়া হয়। প্লাইউড, ভিনিয়ার ইত্যাদি বর্গফুট বা বর্গমিটারে ক্রয়-বিক্রয় করা হয়।

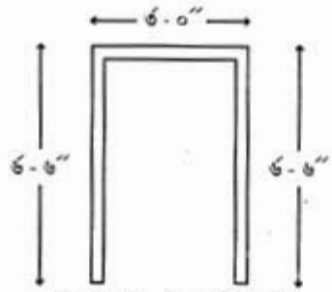
রানিং ফুট বা মিটার হিসেবে কাঠের পরিমাপ নির্ণয়

এই পদ্ধতিতে মেঝের তক্তা, ছবির ফ্রেম, মোল্ডিংস কাঠ ইত্যাদি শুধু দৈর্ঘ্য বা লম্বা মাপে ফুট বা মিটারের হিসেবে ক্রয়-বিক্রয় করা হয়। এরূপ মাপকে রানিং ফুট বা রানিং মিটার বলা হয়। কোনো কোনো ক্ষেত্রে কেবল দৈর্ঘ্য এর মাপে বেচা-কেনা করা হয়। এসব ক্ষেত্রে কাঠের প্রস্থচ্ছেদ অবশ্যই একই রকম হতে হবে। বিক্রয় বা ক্রয়ের সময় অবশ্যই প্রস্থ ও পুরুত্ব নির্দিষ্ট থাকতে হবে।

উদাহরণ-৫ঃ একটি দরজার ফোকর এর পরিমাপ ৩' -০" ৬' -৬" হলে চৌকাঠে বিট প্রদানের জন্য প্রয়োজনীয় কাঠের পরিমাপ নির্ণয় কর।

সমাধানঃ
চৌকাঠের মোট দৈর্ঘ্য= ৬-৬"+৩' -০"+৬' -৬"
= ১৬ ফুট

সুতরাং বিটের জন্য প্রয়োজনীয় কাঠের পরিমাপ = ১৬ রানিং ফুট।



চিত্রঃ ৪.২ চৌকাঠের বিট

৪.৪ বাজারে প্রচলিত কাঠের আকার (Market forms of Timber)
যে সব কাঠ বাজারে ক্রয়-বিক্রয় হয় তাদের নির্দিষ্ট মাপ অথবা আকার বা সাইজ অনুযায়ী এক একটি নাম থাকে। এরূপ নামকে কাঠের বাণিজ্যিক নাম বলে।
নিচে কাঠ বা টিম্বারের বাজারে প্রচলিত আকার বা সাইজের পরিচিতি দেওয়া হলোঃ

(১) লগ (Long) ঃ গাছকে কর্তন করার পর শাখা-প্রশাখা ছেদন করে বিভিন্ন সাইজের তক্তা প্রস্তুত করার পূর্বে করাতের সাহায্যে একে বড় বড় খণ্ডে বা টুকরায় পরিণত করা হয়। এরূপ খণ্ডকে লগ (log) বা কাঠের গুড়ি বলে। উল্লেখ্য যে, বড় বড় শাখা-প্রশাখা হতেও লগ পাওয়া যায়।

(২) লাম্বার (Lumber) ঃ টিম্বারকে যখন করাত দিয়ে চেরাই করে বিভিন্ন আকৃতি বা আকার দেওয়া হয় তখন গুলোকে লাম্বার বলে।

(৩) কাঠের কড়ি (Balk) ঃ গোলাকার লগের বাইরের দিক হতে চারখানা স্লাব, করাত বা কুড়াল বা বাইশ দিয়ে কেটে বা কড়ি চেরাই করে বাদ দেওয়ার পর চারকোণী কাঠের প্রস্থচ্ছেদ (Cross section) পাওয়া যায়। এই চারকোণা প্রস্থচ্ছেদিত এর টিম্বারকে কাঠের কড়ি (Balk) বলে।

(৪) তক্তা বা প্ল্যাংক (Plank) ঃ ৪ সেমি হতে ১০ সেমি (১.৫ ইঞ্চি থেকে ৪ ইঞ্চি) পুরুত্ব বিশিষ্ট ১৫ সেমি (৬ ইঞ্চি) এর অধিক প্রস্থ এবং ২.৫ মিটার হতে ৬ মিটার (৮ ফুট হতে ২০ফুট) পর্যন্ত লম্বা বা দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট মাপের চেরাই করা কাঠের স্লাবকে প্ল্যাংক (plank) বলে।

(৫) বোর্ড (Board) ঃ দীর্ঘ পাতলা তক্তার নাম বোর্ড, যা ৫ সেমি. (২ ইঞ্চি) পুরু এবং ১২.৫ সেমি (৫ ইঞ্চি) চওড়া বিশিষ্ট কাঠ।

(৬) ব্যাটেন (Batten) ঃ যে সব চেরাই করা কাঠের পুরুত্ব ৪ সেমি থেকে ৫ সেমি (২ ইঞ্চি) সেমি বেশি নয় তাকে ব্যাটেন (Batten) বলে।

(৭) ডিল (Deal) ঃ প্রায় ২২.৫ সেমি (৯ ইঞ্চি) প্রস্থ এবং ন্যূনতম ১০ সেমি (৪ইঞ্চি) পুরুত্বের কাঠকে ডিল (Deal) বলে।

(৮) স্লিপার (Sleeper) ঃ যে সব কাঠ খন্ডের উপর রেল লাইন বসানো হয় তাকে স্লিপার বলে। বাংলাদেশের স্লিপারের সাধারণত নিচের সাইজের হয়ে থাকে।

(ক) ৩৬০ সেমি × ৩০ সেমি × ১৫ সেমি (১৪৪″×১২″×৬″)

(খ) ৩০০ সেমি × ২৫ সেমি × ১২.৫ সেমি (১২০″×১০″×৫″)

(গ) ২৭০ সেমি × ৩০ সেমি × ১২.৫ সেমি (১০৮″×১০″×৫″)

(ঘ) ১৪০ সেমি × ২৫ সেমি × ১২.৫ সেমি (৯৬″×১০″×৫″) এদের পার্শ্বদেশ সমকোণীভাবে কাটা থাকে।

(৯) স্কান্টলিং (Scantling) ঃ যে সব কাঠের টুকরার ক্ষেত্রফল ৪২১ বর্গ সেমি (৬৪ বর্গ ইঞ্চি) এর বেশি নয় সে সব কাঠকে স্কান্টলিং (Scantling) বলে।

(১০) বাতা (Strip) ঃ সাধারণত ৭.৫ সেমি (৩ ইঞ্চি) পর্যন্ত প্রশস্ত ২ সেমি ($\frac{৩}{৪}$ ইঞ্চি) অপেক্ষা কম পুরুত্ব বিশিষ্ট কাঠকে বাতা (Strip) বলে।

(১১) ফ্লিচ (Flitch) ঃ করাত বা কুড়াল বা বাইশ দিয়ে কাটা ১০ সেমি (৪ ইঞ্চি) পুরু এবং ২৭.৫ সেমি (১১ইঞ্চি) চওড়া আকৃতি বিশিষ্ট কাঠকে ফ্লিচ (Flitch) বলা হয়। এরূপ কাঠকে পুনরায় চেরাই করে নির্দিষ্ট মাপের কাঠ পাওয়া যায়।

(১২) প্যানেল (Panel) ঃ তুলনামূলকভাবে কম প্রস্থবিশিষ্ট কাঠকে প্যানেল (Panel) বলে।

(১৩) হ্যান্ড মাস্ট (Hand mast) ঃ ৫ সেমি হতে ২০ সেমি (২ ইঞ্চি থেকে ৮ ইঞ্চি) ব্যাসবিশিষ্ট পোল (**Pole**) কে হ্যান্ড মাস্ট (Hand mast) বলে।

(১৪) লড বা টন (Lod or Ton) ঃ ৫০ ঘনফুট কাঠকে এক লড বা এক টন বলা হয়।

২০২০

(১৫) রাফ টিম্বার (Rough Timber) ঃ কুড়াল বা বাইস দিয়ে বহুভূজ আকৃতির প্রস্থচ্ছেদ রূপান্তরিত লগকে রাফ টিম্বার (Rough Timber) বলে।

(১৬) মাস্ট (Mast) ঃ ৬০ সেমি (২৪ইঞ্চি) ব্যাসের অধিকতর গোলাকৃতির পোলকে মাস্ট (Mast) বলে।

(১৭) পোল বা স্পার (Pole or spar) ঃ অনূর্ধ ৬০ সেমি (২৪ইঞ্চি) ব্যাসবিশিষ্ট গোলাকৃতি লম্বালগকে পোল বা স্পার (Pole or spar) বলে।

(১৮) প্রান্ত (End) ঃ ব্যাটেন, তক্তা, ডিল ইত্যাদি কে প্রয়োজনীয় দৈর্ঘ্য কাটার পর যে অবশিষ্ট কাঠের টুকরা পাওয়া যায় ঐগুলোকে প্রান্ত (End) বলে।

(১৯) স্লেট (Slat) ঃ পেনসিল তৈরি কাজে ব্যবহৃত হয় এরূপ কাঠকে স্লেট (Slat) বলে। এটি সাধারণত ১৮.৫ সেমি× ৬.৫ সেমি ×০.৬ সেমি $\left(৭\frac{১''}{২} \times ২\frac{১''}{২} \times \frac{১''}{৪}\right)$ সাইজের হয়ে থাকে।

কাঠ সদৃশ সামগ্রী

প্রযুক্তি উন্নয়নের ফলে কাঠের ন্যায় বা কাঠের চেয়ে বেশী গুণ সম্পন্ন সৌন্দর্যবর্ধক বিভিন্ন আকৃতির কাঠের বিকল্প সামগ্রী ব্যবহার করা হচ্ছে। এগুলোর গুণগতমান, তাপ, শব্দ, অগ্নিরোধী ক্ষমতার মাত্রা, দাম ও ওজন ইত্যাদি অনুকূলে। বর্তমানে এ ধরণের বিকল্প সামগ্রী বহুল ব্যবহার করা হচ্ছে। এ বিকল্প কাঠের উপর পোকা ও ছত্রাকের আক্রমণ কম হয়ে থাকে। বর্তমানে যে সকল কাঠের বিকল্প সামগ্রী ব্যবহার করা হয় তা হলো-

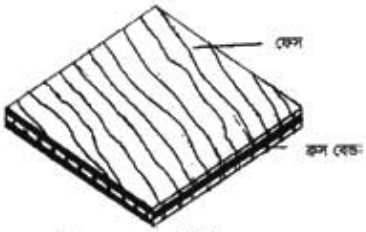
(১) ভিনিয়ার (Veneer)
(২) প্লাইউড (Plywood)
(৩) পার্টিক্যাল বোর্ড (Particle board)
  (ক) ফ্লেক বোর্ড (Flake board)
  (খ) চিপ বোর্ড (Chip board)
  (গ) শেভিং বোর্ড (Shavings board)
  (ঘ) ওয়েফার বোর্ড (Wager board)
(৪) ব্যাটন বোর্ড (Batton board)
(৫) ব্ল্যাক বোর্ড (Black board)
(৬) ফাইবার বোর্ড (Fibre board)
  (ক) ইনসুইলেটিং বোর্ড (Insulating board)
  (খ) মিডিয়াম হার্ডবোর্ড (Medium board)
  (গ) হার্ডবোর্ড (Hard board)
  (ঘ) সুপার হার্ডবোর্ড (Super hard board)
  (ঙ) সফট বোর্ড (Soft board)
(৭) লেমিনেটেড বোর্ড (Laminated board)
(৮) মালটি প্লাই বোর্ড (Multiply board)
(৯) কম্পোজিট বোর্ড (Comsite board)

(১) ভিনিয়ার (Veneer) ঃ

উৎকৃষ্টতর কাঠের পাতলা স্তর বা ফালির নাম ভিনিয়ার। যার পুরুত্ব সাধারণত ০.০৪ সেমি. হতে ০.৬২ সেমি. $\left(\frac{১''}{৬৪}-\frac{১''}{৪}\right)$ পর্যন্ত। ভিনিয়ার দ্বারা প্লাইউড, লেমিনেটেড বোর্ড, ব্যাটন বোর্ড ইত্যাদি তৈরি করা হয়।

(২) প্লাইউড (Ply wood) ঃ

প্লাইউড সাধারণত বেজোড় ভিনিয়ার একত্রে গ্লু দ্বারা যন্ত্রের মাধ্যমে চাপ প্রয়োগকরে তৈরি করা হয়। যেমন-থ্রিপ্লাই, ফাইভ প্লাই, সেভেন প্লাই ইত্যাদি। (চিত্র ৪.৩), থ্রিপ্লাই-এর অধিক স্তর বিশিষ্ট প্লাইউডকে মালটি প্লাইবোর্ড নামে অভিহিত করা হয়। থ্রিপ্লাই বলতে পাতলা তিনটি কাঠের স্তর এর উপরের স্তরকে বলে ফেস (Face) এবং মধ্য অর্থাৎ ফেস এর আঁশের বিপরীতে অথবা সমকোণী অবস্থায় থাকলে তাকে ক্রসবেন্ড (Crossband) বলে। আর ফাইভ প্লাই-এর বেলায় যখন ফেস (Face) এর নিচের স্তর সেটা ফেস এর আঁশের সমান্তরাল থাকবে তাকে কোর বলে। প্লাইউডের ফেসগুলো উৎকৃষ্ট মানের ভিনিয়ার দেওয়া হয়। আর ক্রস ভিনিয়ার গুলো নিকৃষ্ট মানের ভিনিয়ার দেওয়া হয়।



চিত্রঃ ৪.৩ প্লাইউড

প্লাইউডের সাইজ এর পুরুত্বের উপর হয়ে থাকে। প্লাইউডের বর্গমিটার বা বর্গফুট হিসাবে ক্রয়-বিক্রয় হয়, মূল্য-৮ টাকা হতে ২০ টাকা প্রতি বর্গফুট। অথবা প্রতি পিচ প্লাউডের ৪০০/- হতে ৬০০/- টাকা দামে বাজারে পাওয়া যায়। প্লাইউডের সাইজ পুরুত্ব হলো ০.০৩ সেমি. হতে ০.১২ সেমি. ($\frac{১''}{৮}$ হতে $\frac{১''}{২}$) এর দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ যথাক্রমে -

২৪০ সেমি. × ১২০ সেমি. (৮'-০"×৪'-০")
২১০ সেমি. × ১২০ সেমি. (৭'-০"×৪'-০")
২১০ সেমি. × ৯০ সেমি. (৭'-০"×৩'-০")
১৮০ সেমি. × ১২০ সেমি. (৬'-০"×৪'-০")
১৮০ সেমি. × ৯০ সেমি. (৬'-০"×৩'-০")
১৮০ সেমি. × ৯০ সেমি. (৬'-০"×৩'-০")
২১০ সেমি. × ১০৫ সেমি. (৭'-০"×৩'-৬")
১৫০ সেমি. × ১০৫ সেমি. (৫'-০"×৩'-৬")
১২০ সেমি. × ৬০ সেমি. (৪'-০"×২'-০")
৭৫ সেমি. × ৭৫ সেমি. (২'-৬"×২'-৬")

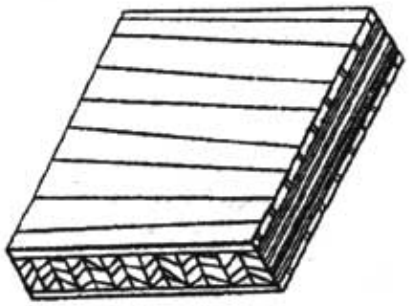
বিভিন্ন মাপের প্লাইউড বাজারে কিনতে পাওয়া যায়। প্লাইউড ডোর প্যানেল, সিলিং, ফ্লাশডোর, চেয়ারবটম, পার্টিশন ইত্যাদিতে ব্যবহৃত হয়।

(৩) পার্টিক্যাল বোর্ড (Particle Board)

পার্টিক্যাল বোর্ড সাধারণত কারখানায় ব্যবহার অনুযোগী কাঠের খণ্ড, প্লেনিং করার পর কাঠের ছাল (Planerhavigs) মিলের কাঠের অবশেষ (Residue), আসবাবপত্রের অব্যবহৃত অংশ, ভিনিয়ার প্লাইউড এর পরিত্যক্ত অংশ, কাঠের গুড়া (Sawdust), লগের অবশেষ (Logging residues), ছোট ছোট কাঠের টপ (Small tree tops), গাছের বাকল (Bark), পাঠ খড়ি (Jute Sticks), গাটের বস্তা (Bagasse), বাঁশের খণ্ড (Bamboos), শনগাছ (Flax shaves), তুলার বৃন্ত (Cotton stalks), ইত্যাদি দ্বারা পার্টিক্যাল বোর্ড তৈরি করা হয় এবং বোর্ডের অন্তর্ভুক্ত সকল বোর্ড নাম অনুসারে উপরের দ্রব্যগুলোর দ্বারা তৈরি করা হয়। এ বোর্ডগুলোকে তেমন ফিনিশিং দিতে হয় না। উপরের দ্রব্যগুলোকে মণ্ড তৈরি করে গ্লু মিশ্রিত করে হাই প্রেসারের মাধ্যমে তৈরি করা হয়। এ বোর্ডগুলোর পুরুত্ব ০.১২ সেমি. হতে ৫ সেমি. ($\frac{১''}{৪}$–২") পর্যন্ত হয় এবং দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ ২৪০ সেমি. × ১২০ সেমি. (৮'-০", ৪'-০") এবং এই বোর্ডের ঘনত্ব সাধারণত ৭৫kg/m3। বাজারে এই বোর্ড পিচ হিসাবে কিনতে পাওয়া যায়। এ বোর্ড ব্যবহার করা হয় সাধারণত টেবিল টপ, ক্যাবিনেট, ওয়াল কেস, টুল বেঞ্চ, ড্রাফটিং টেবিল, পার্টিশন, বুককেস, কিচেন কেবিনেট, বাদ্যযন্ত্র, ফ্লাশ ডোর, মেঝে ইত্যাদি।

(৪) ব্যাটেন বোর্ড (Batten Board)

ব্যাটেন বোর্ড সাধারণত লেমিনেটেড বোর্ডের ন্যায় তৈরি করা হয়। তবে এই বোর্ডগুলোর মধ্যে ছোট ছোট কাঠের টুকরা সাজিয়ে উপরে ও নিচে ভিনিয়ার ও গ্লু বসিয়ে হাইড্রোলিক প্রেসারের মাধ্যমে এই বোর্ড তৈরি করা হয় (চিত্র ৪.৪)। এই বোর্ডের মাঝে সহজে তার কাটা বসানো যায় এবং সংকোচনের পরিমাণ কম। এই বোর্ডের পুরুত্ব ১২ মিলিমিটার হতে ৭৫ মিলিমিটার ($\frac{১''}{৪}$–৩") পর্যন্ত এবং স্টান্ডার্ড সাইজ ২৪০ সেমি. × ১২০ সেমি. (৮'-০"× ৪'-০") পর্যন্ত হয়ে থাকে। তবে পরে প্রয়োজন অনুসারে কেটে নেওয়া হয়। এটা পিচ হিসাবে বিক্রি করা হয়। এই বোর্ড দিয়ে আসবাবপত্র শোভাবর্ধক কাজেও পার্টিশনে ব্যবহৃত হয়ে থাকে।



চিত্রঃ ৪.৪ ব্যাটেন বোর্ড

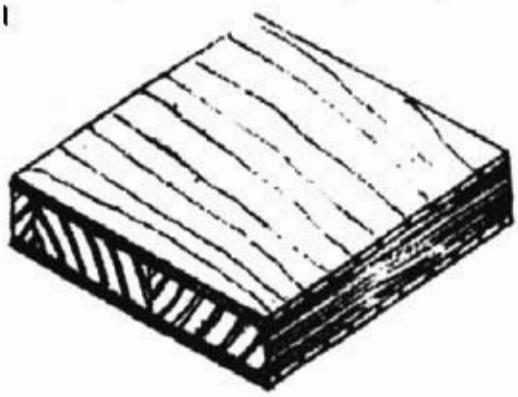
(৫) ব্লাক বোর্ড (Black Board)

এ জাতীয় বোর্ডের কোর (Core) ২.১৮ সেমি. ($\frac{৭''}{৮}$) এর অধিক পুরু হয় না, কয়েকটি কাঠের ব্লক দ্বারা নির্মিত হয় এবং উপরে নিচে ভিনিয়ারের স্তর দ্বারা আবদ্ধ করে হাইড্রোলিক প্রেসারের মাধ্যমে এই বোর্ড তৈরি

করা হয়। এই বোর্ডের পুরুত্ব ১.২ সেমি. হতে ২.৫ সেমি. ($\frac{১"}{২}$-১") পর্যন্ত বিভিন্ন পুরুত্বের হয়ে থাকে, সাইজ স্টান্ডার্ড ২৪০ সেমি.× ১২০ সেমি. (৮'-০"× ৪'-০") পর্যন্ত বিভিন্ন সাইজে পাওয়া যায় (চিত্র ৪.৫)। এটা আসবাবপত্র, পার্টিশন, দরজা-জানালা তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।

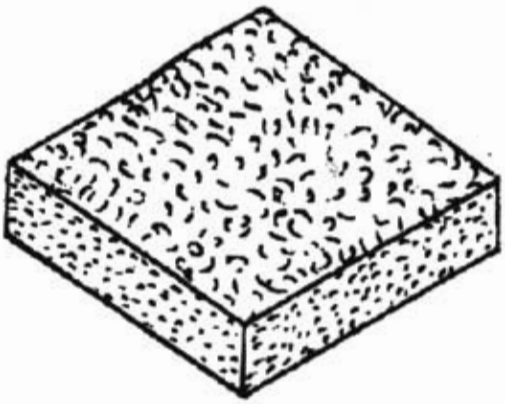
(৬) ফাইবার বোর্ড (Fibre Board)

এই বোর্ড সাধারণত বিভিন্ন আঁশ জাতীয় দ্রব্য দ্বারা নির্মিত হয়। যেমন- আখের আঁশ, বেত, কাঠের মন্ড, উদ্ভিদের আঁশযুক্ত ভারী পেষণ যন্ত্রে গ্লু মিশিয়ে চাপ দিয়ে ফাইবার বোর্ড তৈরি করা হয়। এই বোর্ড হালকা অথচ খুব শক্ত। এই বোর্ডের অন্তর্ভুক্ত যত বোর্ড আছে সকল বোর্ডই একই পদ্ধতিতে তৈরি করা। এটার পুরুত্ব প্রায় ০.০৪ সেমি. হতে ০.১২ সেমি. ($\frac{৩"}{১৬}$-$\frac{১"}{২}$)



চিত্র : ৪.৫ ব্লাক বোর্ড

এবং দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ ২৪০ সেমি. × ১২০ সেমি. (৮'-০"× ৪'-০") বিভিন্ন মাপে বাজারে কিনতে পাওয়া যায়। (চিত্র ৪.৫) এই বোর্ড দ্বারা পার্টিশন, দরজা, জানালা, পেকিংকেস, ফ্লাসডোর, টেবিল টপ ইত্যাদি তৈরি করা হয়ে থাকে।

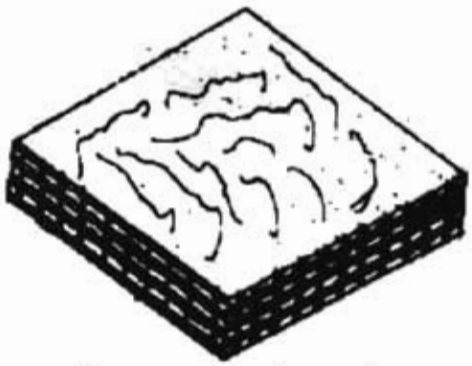


চিত্র : ৪.৬ ফাইবার বোর্ড

(৭) লেমিনেটেড বোর্ড (Laminated Board) : এই বোর্ডের মধ্যে ভিনিয়ারের দুই ফেস (Face) এর ভেতরে যে কাঠের ফালি থাকে তা মাল্টি প্লাই উডের প্রান্তদেশ হতে কার্যকর হয় এবং এইগুলোকে গ্লুর মাধ্যমে পাশাপাশি জুড়ে দুই ফেস ভিনিয়ার উপরে ও নিচে দিয়ে পেষণ বা প্রেসার যন্ত্রের মাধ্যমে চাপ দিয়ে এই বোর্ড তৈরি করা হয় (চিত্র ৪.৭)। এই বোর্ডের পুরুত্ব সাধারণত ১০ সেমি. হতে ৫ সেমি. (৪"-২") পর্যন্ত হয়ে থাকে আর স্ট্যান্ডার্ড সাইজ ২৪০ সেমি." ১২০ সেমি. (৮"-০" ৪"-০") পর্যন্ত। এই বোর্ডগুলো সাধারণত দরজা, জানালা, টেবিল টপ, সাইনবোর্ড ইত্যাদিতে ব্যবহৃত হয়।

(৮) মালটি প্লাই বোর্ড (Multiply board)

আমরা আগেই জেনেছি যে তিন ভিনিয়ারের স্তরের অধিক বিশিষ্ট যে প্লাইউড তৈরি করা হয় তাই মালটি প্লাইইড। এই বোর্ড সাধারণত ১৩ মিলি. মিটার হতে ২৫ মিলিমিটার ($\frac{১"}{২}$-১") পর্যন্ত বিভিন্ন পুরুত্বের হয়ে থাকে। আর এর সাইজ দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ সাধারণত প্লাইউডের ন্যায়। আর বিক্রি করা হয় প্লাইউডের ন্যায় (চিত্র ৪.৮) এটা দ্বারা দরজার প্যানেল, সিলিং, ফ্লাসডোর, পার্টিশন ইত্যাদি কাজে ব্যবহার করা হয়।



চিত্র : ৪.৭ লেমিনেটেড বোর্ড

(৯) কম্পোজিট বোর্ড (Composite board)

এই বোর্ড সাধারণ কতকগুলো ভিনিয়ার-এর সাথে এক বা দুইখানি এজবেস্টন ফাইবার (Asbestos fibre) এর স্তর বা বিদ্যুৎ অপরিবাহী দ্রব্য গ্লু মিশিয়ে পেষণ যন্ত্র বা প্রেসারের মাধ্যমে বোর্ড এই তৈরি করা হয়। এই বোর্ড হালকা ও অদাহ্য পদার্থের ন্যায় কাজ করে। এই বোর্ড সাধারণত কারখানা, সিনেমা হল এবং যেখানে আগুন দ্বারা ক্ষতি হওয়ার আশঙ্কা থাকে ঐ সকল স্থানে ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ঃ ৪.৮ মালটি প্লাইবোর্ড

ভিনিয়ার, প্লাইউড ও ফরমাইকা (Veneer, Plywood and Farmica) ভিনিয়ার

কাঠের পাতলা স্তর বা ফলিকে ভিনিয়ার বলে। ভিনিয়ার সাধারণত ০.০৪ সেমি. হতে ০.৬২ সেমি. $(\frac{১''}{৬৪}-\frac{১''}{৪})$ পর্যন্ত বিভিন্ন পুরুত্বের হয়ে থাকে। যে পদ্ধতির মাধ্যমে উৎকৃষ্ট কাঠের স্তরের সাথে নিকৃষ্ট মানের কাঠের স্তরকে গ্লু দ্বারা আটকিয়ে নিকৃষ্ট কাঠের সৌন্দর্য্য ও স্থায়িত্ব বৃদ্ধি করে। এই পদ্ধতিকে ভিনিয়ারিং (Veneering) বলা হয়। এই পদ্ধতিতে প্লাইউড বোর্ড, লেমিনেড বোর্ড, ব্যাটেন বোর্ড, ইত্যাদি তৈরি করা হয়।

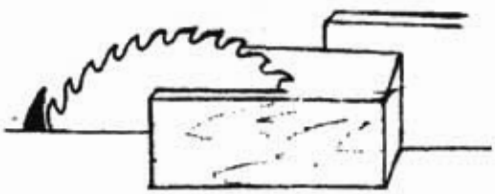
ভিনিয়ার সাধারণত তিনটি প্রণালিতে কাটা হয়। যেমন-

১. স' কাটা (Saw cut)
২. রোটারি কাটা (Rotary cut)
৩. স্লাইস কাট (Slice cut)

ভিনিয়ার কাটার পূর্বে গরম পানির মধ্যে লগ বা কাঠকে ভিজিয়ে বা সিদ্ধ করে নেওয়া হয়, এতে কাঠের আঁশ নরম হয় এবং কাটবার সময় ভিনিয়ার ভেঙ্গে যাওয়ার আশঙ্কা থাকে না।

(১) স' কাটা (Saw cut)

কাঠ হতে পুরু ভিনিয়ার কাটতে এই পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়। এই প্রণালিতে কাঠ কাটিলে কাঠের অপচয় বেশি হয় এবং বেশি খরচ পরে কিন্তু সুন্দরভাবে বার্ষিক বলয়গুলো ফুটে উঠে। সৌন্দর্যবর্ধক বা ডেকারশন-এর কাজে এই প্রণালি দ্বারা কাটা ভিনিয়ার ব্যবহার করা হয় (চিত্র ৪.৯ ক)। ভিনিয়ার কাটিবার সময় করাতটি যাতে লাইনচ্যুত না হয় সেজন্য এর পাশে স্ট্রেইট এজ ব্যবহার করতে হয়।


চিত্র ঃ ৪.৯ ক

এই পদ্ধতিতে কাঠের লগটি একটি ধাতু নির্মিত ফ্রেমের মধ্যে বোল্ট দ্বারা আটকানো থাকে এবং কাঠের গুড়িটির কোণাকুণিভাবে ছুরি (knife) টি উপরে চালানো হয়। নির্দিষ্ট পুরুত্ব অনুসারে কাঠের গুড়িটিকে উপরের দিকে উঠতে থাকে এবং ফলে ভিনিয়ার বের হয়ে আসে। খুব সুন্দরভাবে এই ভিনিয়ার হতে বার্ষিক বলয় গুলো (Annual Rings) ভেসে উঠে। ফলে ভিনিয়ার স্তর মেচিং করতে সুবিধা হয়।

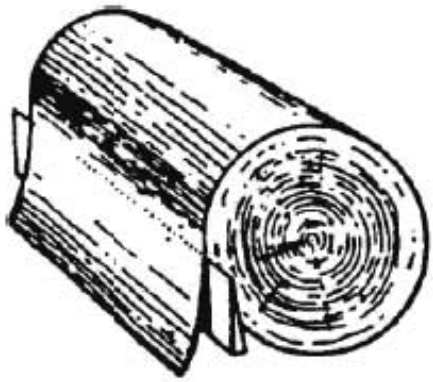
(২) রোটারি কাট (Rotary Cut)

এই প্রণালিতে অনেক লম্বা লগ বড় লেদ মেশিনের সাহায্যে মেশিনের দুই সেন্টারে শক্ত করে আটকানো এবং কাঠের গুড়ির সামনে একটি বড় ধারালো ছুরি (Knife) দৃঢ় (Fixed) ভাবে আটকানো থাকে ফলে কাঠের গুড়িটি ঘূর্ণায়মান হতে থাকে এবং ছুরি দিয়ে কেটে ভিনিয়ার বের হতে থাকে। (চিত্র ৪.৯খ)।

এই ধরনের ভিনিয়ার বেশিরভাগ Construction কাজে ব্যবহৃত হয় এবং এই পদ্ধতিতে কমার্শিয়াল (Commercial) কাজে ব্যবহার করে থাকে। রোটারি কাঠ ভিনিয়ার অনেক লম্বা হয় এবং বিভিন্ন সাইজের ভিনিয়ার কাটা যায়। এই প্রণালির ভিনিয়ার সাধারণ প্লাইউড এর কোর (Core) এবং ক্রস ব্যান্ড (Cross band) হিসেবে ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

(৩) স্লাইস কাট (Slice Cut)

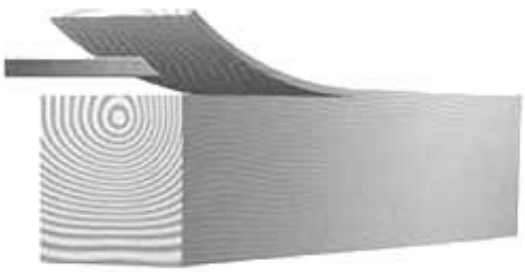
উচ্চমান সম্পন্ন ভিনিয়ার কাটার জন্য এই পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়। প্রতিটিতে ০.৪৪ সেমি. হতে ০.৬২ সেমি. ($\frac{১''}{৬৪}$ - $\frac{১''}{৪}$) পর্যন্ত পুরুত্বের ভিনিয়ার কাটা যায়। এ পদ্ধতিতে ভিনিয়ার কাটার প্রণালি সম্পূর্ণ রোটারি কাটারের বিপরীত। এখানে ছুরিটি (knife) সামনে পিছে চলাচল করে এবং কাঠের লগটি স্থির থাকে (চিত্র ৪.৯ গ)।



চিত্র ঃ ৪.৯ খ রোটারি কাট

ভিনিয়ার জোড়া দেওয়ার পদ্ধতি

ভিনিয়ার কাটার পর নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় শুকানো হয়। ভিনিয়ারকে শুকানোর পর কাটিং মেশিন দ্বারা নির্দিষ্ট মাপ অনুযায়ী কাটিং করা হয় এবং ভিনিয়ারগুলোকে প্রতিটির সাথে বার্ষিক বলয় (Annual Ring) মেচ করে পাশাপাশি বসিয়ে নাম্বারিং করা হয়। এর পর ভিনিয়ার জোড়া দেওয়ার মেশিনে অর্থাৎ টেপিং মেশিনে ভিনিয়ারকে পাশাপাশি বসিয়ে গ্লু-দ্বারা জোড়া বা টেপ করা হয়। টেপিং মেশিনের এক প্রান্ত হতে ভিনিয়ার পাশাপাশি বসিয়ে মেশিনের ভিতরে ঠেলা বা ধাক্কা দিয়ে দিলে সেলাই মেশিনের মত ভিনিয়ার গুলোকে ভিতরের দিকে টেনে নিয়ে যায় এবং অপর প্রান্ত হতে ভিনিয়ার জোড়া লেগে বের হয়ে আসে। যেখানে এই টেপিং মেশিন নেই সেখানে ভিনিয়ারকে পাশাপাশি বসিয়ে কাগজের টেপ দ্বারা জোড়া লাগানো হয়। টেপিং মেশিন দ্বারা ভিনিয়ার জোড়া লাগলে সহজে খুলে না এবং নিখুঁতভাবে জোড়া লেগে যায়।



চিত্র ঃ ৪.৯ গ স্লাইট কাট

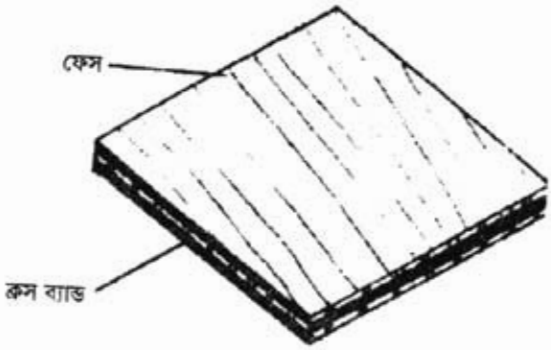
প্লাইউড (Play wood)

কাঠের পাতলা কাপি বা ভিনিয়ার দিয়ে জুড়ে গ্লু ভারী প্রেসের মাধ্যমে চাপ প্রয়োগ করে প্লাইউড তৈরি করা হয়। বিজোড় সংখ্যক ভিনিয়ার দ্বারা প্লাইউড তৈরি করা হয়। যেমন- থ্রিপ্লাই, ফাইভ প্লাই, সেভেন প্লাই ইত্যাদি। থ্রি প্লাই বলতে ভিনিয়ারের তিনটি স্তরকে এক সঙ্গে আটকিয়ে তৈরি একটা তক্তা (Board) বিশেষ কর্মা-৮, উড ওয়ার্কিং-২, প্রথম ও দ্বিতীয় পত্র, নবম ও দশম শ্রেণি

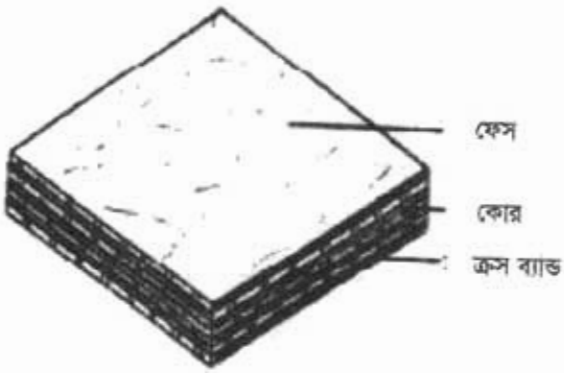
(চিত্র-৪.১০)। ভিনিয়ারের দুই ফেস (উপরের ও নিচের) যে দিকে থাকবে মধ্যের ভিনিয়ারকে ক্রস ব্যান্ড (Cross Band) বলা হয়। এটি সাধারণত নিকৃষ্টমানের ভিনিয়ার দিয়ে তৈরি করা হয়।

তিন স্তরের অধিক স্তরবিশিষ্ট প্লাইউডকে মালটি প্লাইউড বলে।

প্লাইউডের বাইরের দিকের স্তরকে ফেস (Face) বলে। মধ্যবর্তী কাঠের খণ্ডগুলোর আঁশ ফেস (Face) এর আঁশের সমান্তরাল স্তরগুলোকে কোর (Core) বলে। আর সমকোণী অবস্থায় থাকলে সেটিকে ক্রস ব্র্যান্ড (Cross Band) বলে। প্লাইউড খুব টেকসই। এটি সাধারণত কাঠের তক্তা অপেক্ষা হালকা অথচ সহজে ভাঙে না। সহজে পোকামাকড় কীট-পতঙ্গ আক্রমণ করতে পারে না। (চিত্র ৪.১১) মালটি প্লাইউড। প্লাইউড দ্বারা দরজা, জানালা, গাড়ির বডি, সিলিং ফ্লাশডোর, টেবিল টপ, পার্টিশন, চেয়ার বটম ইত্যাদি তৈরি করা হয় এবং বিভিন্ন কাজে ব্যবহার করা হয়।



চিত্র ঃ ৪.১০ প্লাই উড



চিত্র ঃ ৪.১১ প্লাইউড

ফরমিকা (Formica) ঃ ফরমিকা এক প্রকার লেমিনেটেড প্লাস্টিক সিট সাধারণত টেবিল টপ, কেবিনেট টপ, ওয়াল প্যানেলস (Wall panels) ইত্যাদিতে শোভাবর্ধনের জন্য ব্যবহার করা হয়। বিভিন্ন রকমের ফরমিকা পাওয়া যায়। যেমন অনিক্স, কাঠের আঁশের ন্যায় (Wood grian) গ্রেনযুক্ত। তাছাড়া লাল, সাদা, নীল ইত্যাদি রঙের ফরমিকা পাওয়া যায়। ফরমিকা সাধারণত সিনথেটিক রেজিন গ্লু (Synthetic Resin glue) দ্বারা হার্ডবোর্ড, পারটেক্স, চিপবোর্ড ইত্যাদির উপর চাপ প্রয়োগ করে লাগানো হয়। কিছু কিছু ক্ষেত্রে এনিম্যাল গ্লুও ব্যবহার করা হয়। তবে বিভিন্ন সর্তকতা অবলম্বন করতে হয়। ফরমিকা সাধারণত ০.০৩ সেমি. হতে ০.১৬ সেমি. ($\frac{১''}{৬৪}$ হতে $\frac{১''}{১৬}$) পর্যন্ত বিভিন্ন পুরুত্বের হয়ে থাকে এবং ২৪০ সেমি. × ১২০ সেমি. (৮'-০"× ৪'-০") দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ সাইজে পাওয়া যায়। যে বোর্ডের উপর ফরমিকা লাগানো হবে সেই বোর্ডের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ হতে কিছু কমে ফরমিকা কাটতে হবে এবং গ্লু দ্বারা বোর্ডের উপর (অমসৃণ থাকলে ভালো হয়) ফরমিকা বসিয়ে হাইড্রোলিক প্রেসে বা ক্লাম্প দ্বারা চাপ দিয়ে গ্লু না শুকানো পর্যন্ত রেখে দিতে হবে, লক্ষ্য রাখতে হবে যে চাপে গ্লু যেন বোর্ডের পার্শ্বে না পড়ে এবং অন্যকোনো বস্তুকে আবদ্ধ না করে।

বেত ও প্লাস্টিক ক্যান (Cane and Plastic Cane)

বেত

বেত এক প্রকার কাঁটাযুক্ত আরোহী উদ্ভিদ। এর দেহের বিভিন্ন অঙ্গে প্রচুর কাঁটা থাকে। বেত গাছ, কাণ্ড, পাতা, ফুল, ফল ইত্যাদি অঙ্গের সমষ্টি। লাঠির মতো লম্বা অঙ্গই কাণ্ড। আসবাবপত্র ও অন্যান্য মূল্যবান সামগ্রী তৈরিতে এটি ব্যবহৃত হয়। চেয়ারের সিট ও র‍্যাকের জন্য বিভিন্ন সাইজের বেত তুলে লম্বা ফালি হিসাবে ব্যবহার করা হয়।

প্লাস্টিক কেন (Plastic Cane)

বর্তমানে বেতের বিকল্প হিসেবে প্লাস্টিক কেন (Cane) ব্যবহার করা হচ্ছে। প্লাস্টিক কেন (Cane) বেতের মত এত শক্তিশালী ও টেকসই নয়, আগুন লাগলে গলে যায়। তবে এই প্লাস্টিক কেন (Cane) দ্বারা চেয়ার, সোফায় বসার সিট তৈরি করলে বসে আরাম পাওয়া যায়। বাজারে এই প্লাস্টিক কেন (Cane) বিভিন্ন সাইজের ০.৩৯ সেমি. হতে ০.৪৭ সেমি ($\frac{৫''}{৩২}$ - $\frac{৩''}{১৬}$) মাপের বেড়ের বিভিন্ন রঙের বিভিন্ন স্টেপের পাউন্ড হিসাবে কিনতে পাওয়া যায়। প্লাস্টিক কেন (Cane) টেবিলের টপ, চেয়ারের বসার সিট ও হেলান দেওয়ার জন্য, ওয়ালমেট, বিভিন্ন নকশা পাটি ইত্যাদি কাজে ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

বেত ও প্লাস্টিক কেন (Cane) দ্বারা বুনানোর পদ্ধতি

যে সকল চেয়ার বা টুলের উপর বেত বা প্লাস্টিক দ্বারা বুনানো হবে সেই সকল চেয়ারের সিটের পাশের রেইলটিতে রিভেট কাটতে হবে এবং ঐভাবে চেয়ারের পাশিগুলোতে তৈরি করতে হবে এবং নিম্নের ধাপ অনুসারে চেয়ারের বেত ও প্লাস্টিক কেন দ্বারা বুনানো শেষ করতে হবে।

(১) চেয়ারের টপে যে সিটটি বসানো হবে ঐ সিটের ফ্রেম তৈরি করতে হবে যার মাপ পুরুত্ব ১.৯ সেমি. হতে ২.২২ সেমি. ($\frac{৩''}{৪}$ - $\frac{৭''}{৮}$) পর্যন্ত এবং ফ্রেমের কাঠ চওড়া ৬.৩৫ সেমি. হতে ৭.৬০ সেমি. ২$\frac{১''}{২}$ - ৩″ পর্যন্ত হতে হবে। তাছাড়া অন্য মাপের চেয়ে সিটের মাপের সমান রাখতে হবে। তারপর ঐ কাঠগুলোকে এন্ডলেপ জয়েন্ড (End-lap joint) ডাওয়েল জয়েন্ট (dowel joint) অথবা স্লিপ জয়েন্ট (Slip joint) দ্বারা তৈরি করে গ্লু ও পিক বা খিল দ্বারা শক্ত করে আটকাতে হবে।

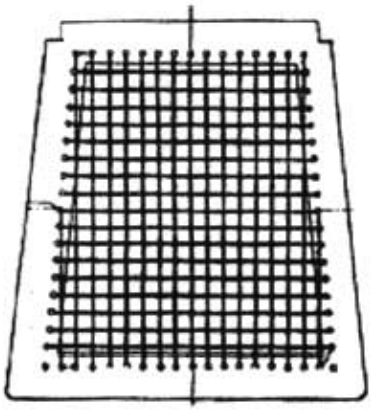
(২) ফ্রেমটি এমনভাবে তৈরি করতে হবে যেন চেয়ারের সিটের মাপ কমপক্ষে ০.১৫ সেমি. হতে০.৩১ সেমি. ($\frac{১''}{১৬}$ - $\frac{১''}{৮}$) পর্যন্ত ভিতরে থাকে।

(৩) এবার ফ্রেমের ভিতর এজের উপরের দিকে ০.৪৬ সেমি. $\left(\frac{৩''}{১৬}\right)$ মাপে একটা চেম্বার (Chamber) কাটাতে হবে, যার মধ্যে বেত বা প্লাস্টিক কেন (Cane) ফ্রেমের তলের সাথে সমতলভাবে বসে।

(৪) এবার ঐ চেম্বারের মধ্যে ভিতরের এক হতে কমপক্ষে ১.৫৮ সেমি. $\left(\frac{৫''}{৮}\right)$ দূরে ছিদ্র করতে হবে। ছিদ্রগুলো হবে যদি ফাইন কেন (Cane) হয় তবে ০.৪০ সেমি. $\left(\frac{৫''}{৩২}\right)$ ব্যাস এবং এক ছিদ্র হতে অন্য ছিদ্রের দূরত্ব হবে

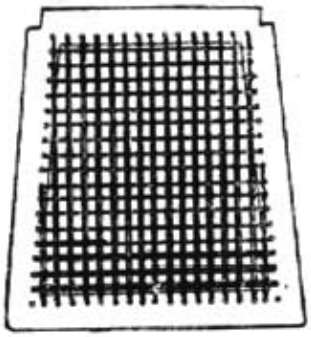
সেন্টার বরাবর ১.২৫ সেমি $\left(\frac{১''}{২}\right)$ আবার যদি মিডিয়াম কেন (Medium Cane) হতে তবে ছিদ্রের ব্যাস হবে ০.৪৬ সেমি. $\left(\frac{৩''}{১৬}\right)$ এবং এক ছিদ্র হতে অন্য ছিদ্রের সেন্টার বরাবর দূরত্ব হবে ১.৫৮ সেমি. $\left(\frac{৫''}{৮}\right)$ পর্যন্ত। এইভাবে ফ্রেমের মধ্যে পেনসিল দিয়ে দাগ দেওয়ার পর বোরিং টুলস দ্বারা ছিদ্র করে নিতে হবে সম্পূর্ণ ফ্রেমে।

(৫) এবার রেইলের মধ্য বরাবর যে ছিদ্রটি আছে ঐ ছিদ্রে ক্যান (Cane) বাঁধতে হবে বা আটকাতে হবে এবং গিরা (Knot) টি ফ্রেমের নিচে থাকবে। প্রথম যে রেইলের সেন্টার বা মধ্য থেকে শুরু হবে, দ্বিতীয়টি সামনের রেইলের সেন্টার বা মধ্যে ঢুকবে। এভাবে বুনানো প্যারালাল অন্য কেইন (Cane) টা যাবে।



চিত্র ঃ ৪.১২ চার রো বুননের কাজ

(৬) এভাবে বুনতে প্রথম দুই পার্শ্বের (Two side) রো (row) গুলো শেষ হলে আবার ক্রসভাবে অথবা অপর দুই পার্শ্বের রো (row) গুলো শেষ করতে হবে। এভাবে বুনন কাজ চলতে থাকবে এবং কোনগুলো শক্ত করানোর জন্য কাঠের পেগস (Wooden pags) ব্যবহার করা যেতে পারে। এইভাবে প্রথম রো (Row) এর কাজ শেষ হলে দ্বিতীয় রো (Row) এর বুনন আরম্ভ করতে হবে।



চিত্র ঃ ৪.১৩ মোটা বেত দ্বারা বুননের কাজ

(৭) এইভাবে প্রথম তৃতীয় স্ট্রেন্ডস (Strands) এর কাজ শেষ হলে চতুর্থ - রো (Row) বুননের কাজ শুরু করতে হবে (চিত্র-৪.১২)।

(৮) এইভাবে বুননের কাজ শেষ করে একটি মোটা বেত (Coarse Cane) দিয়ে সম্পূর্ণ বুনানো এ কাজটাকে ডাকনা দিয়ে ফাইন ক্যান দ্বারা বুননের কাজ শেষ হবে (চিত্র-৪.১৩)। এইভাবে ধাপে ধাপে চেয়ারের বুনন কাজ সমাপ্ত বা শেষ করতে হবে।

প্রশ্নমালা-৪

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. পোল (Pole) কী?
২. স্লেট (Slat) কী কাজে ব্যবহৃত হয়?
৩. লড (Lod) কাকে বলে?
৪. ডিনিয়ারের সাইজ কত (পুরুত্ব)?
৫. স্ক্যান্টালিং (Scantling) কী?

৬. প্রান্ত (End) কী?
৭. মাস্ট (Mast) কী?
৮. কাঠের কড়ির (Balk) সাইজ কত?

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

৯. লাম্বার কাকে বলে?
১০. তক্তা (Plank) কাকে বলে?
১১. ব্যাটেন কাকে বলে?
১২. বাতা কাকে বলে?
১৩. ফ্লিচ কী?
১৪. ভিনিয়ার বলতে কী বোঝায়?
১৫. মালটি প্লাইবোর্ড কী?
১৬. প্লাইউড কী?
১৭. পার্টিক্যাল বোর্ড কীভাবে তৈরি করা হয়?
১৮. কাঠের বাণিজ্যিক নাম বলকে কী বোঝায়?
১৯. কোন প্লাইউড-এর বিভিন্ন অংশ দেখাও।

রচনামূলক প্রশ্ন

২০. প্লাইউড-এর প্রস্তুত প্রণালি লেখ।
২১. কাঠের বিকল্প হিসাবে ব্যবহৃত দ্রব্যগুলোর সংক্ষেপে আলোচনা কর।
২২. ব্যাটেন বোর্ড-এর বর্ণনা দাও।
২৩. লেমিটেটেড বোর্ড-এর বর্ণনা দাও।

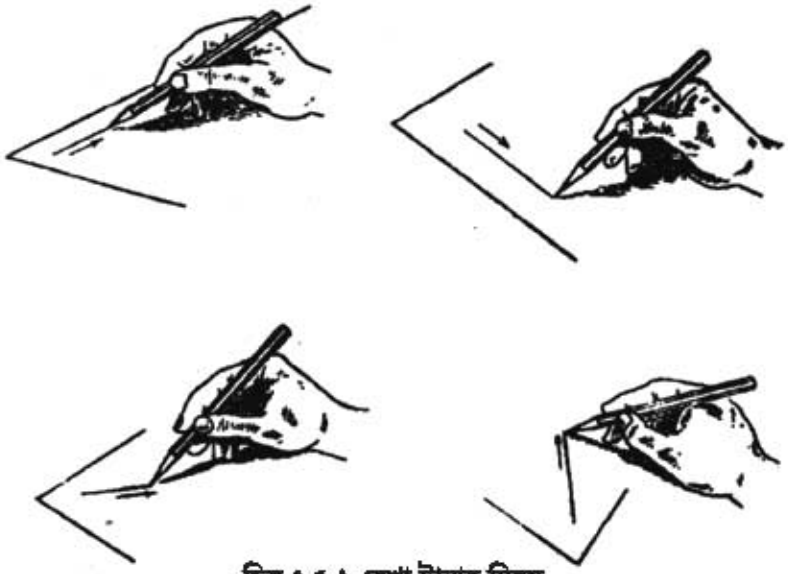
পঞ্চম অধ্যায়
আসবাবপত্র মুক্তহস্তে অঙ্কন

৫.১ মুক্তহস্তে অঙ্কন ঃ

ইংরেজিতে স্কেচ বলতে ফ্রি হ্যান্ড ড্রয়িং বা মুক্তহস্তে অঙ্কন বুঝায়। অর্থাৎ কোনো প্রকার যন্ত্রের সাহায্য না নিয়ে শুধু পেনসিল ও ইরেজার বা রাবারের সাহায্যে যে ড্রয়িং করা হয় তা ফ্রি-হ্যান্ড ড্রয়িং বলে। ইঞ্জিনিয়ারিং কাজে স্কেচিং এর যথেষ্ট গুরুত্ব রয়েছে। বস্তুভিত্তিক বিষয় সম্পর্কে সঠিক তথ্য আদান প্রদানের ক্ষেত্রে ছবি সর্বোত্তম মাধ্যম। যার মধ্যে ফ্রি-হ্যান্ড ড্রয়িং হলো প্রথম ধাপ। ড্রয়িং-এর মত ফ্রি হ্যান্ড স্কেচিং হলো ইঞ্জিনিয়ারদের এক প্রকার ভাষা। ইঞ্জিনিয়ারিং ড্রয়িং তথা ডিজাইনের ধারণা বা কল্পনার বিষয় বস্তুকে ড্রাফটসম্যানের মস্তিষ্কে পৌঁছানোর ক্ষেত্রে ফ্রি- হ্যান্ড স্কেচ বিশেষভাবে প্রযোজ্য ও কার্যকরী মাধ্যম। প্রাথমিক নকশা সাধারণত এ প্রণালিতে করা হয়ে থাকে। ফ্রি হ্যান্ড ড্রয়িং বস্তুর প্রকৃত বা প্রকৃত মাপের নির্দিষ্ট কোন হারে কমিয়ে বা বাড়িয়ে অঙ্কন করার প্রয়োজন না হলেও একে সর্বদা মোটামুটিভাবে যে কোনো এক অনুপাত রক্ষা করে অঙ্কন করা হয়। কল্পিত বা চিহ্নিত বিষয়কে বা প্রডাক্টকে আকার আকৃতিতে কাটছাট বা সংশোধন করে ডিজাইনের চূড়ান্ত রূপ দেওয়ার জন্য প্রাথমিক পর্যায়ে স্কেচিং আবশ্যক। আর এ আবশ্যকতা সর্বাগ্রে উপলব্ধি করা হয় ডিজাইনের নিজের জন্যই। সুতরাং স্কেচিং হলো ড্রয়িং-এর প্রথম ধাপ বা কল্পিত বস্তুর প্রাথমিক রূপ যেখনে ভুল ত্রুটি ধরা যায় এবং সে অনুযায়ী সংশোধন, পরিবর্তন, পরিবর্ধন ও সৌন্দর্য বৃদ্ধির সুযোগ থাকে। ফলে টেকনিক্যাল বা ইঞ্জিনিয়ারিং স্কেচ দ্রুত ও বাস্তবভিত্তিক হওয়া বাঞ্ছনীয়। ফ্রি হ্যান্ড ড্রয়িং করার জন্য ড্রয়িং ইন্সট্রুমেন্টস তেমন ব্যবহার করা হয় না তবে অবশ্যই ডাইমেনশনিং বা চোখের আন্দাজ এ অন্যান্য খুঁটিনাটি বিষয় উল্লেখ করতে হয়। ফ্রি হ্যান্ড ড্রয়িং করার জন্য পেনসিলের মুখকে ক্রম-সূক্ষ্ম করে কেটে নেওয়া প্রয়োজন। আবার পেনসিলের সীস কে অধিক সূক্ষ্ম করা উচিত নয়। রেখা টানার সময় পেনসিলটিকে অল্প শিথিলভাবে এবং মুখ হতে সামান্য দূরে ধরা নিয়ম। এতে পেনসিলকে সহজে বিভিন্ন দিকে চালনা করতে সুবিধা হয়। উল্লেখ্য রেখা টানার সময় এর পূর্ণ দৈর্ঘ্যকে একবারে না টেনে উভয় দিক হতে প্রথমে কতকগুলো ক্ষুদ্র রেখা টেনে পরে সেগুলোকে ক্রমাগত যুক্ত করে রেখাটিকে সম্পূর্ণ করতে হয়। অনুভূমিক রেখা টানার সময় বাম দিক হতে আরম্ভ করে এবং শুধু হাতের কব্জিকে সরিয়ে এটা টানার নিয়ম (চিত্র ৫.১) অনুযায়ী উল্লেখ অনুভূমিক অথবা কোনো কারণে রেখা টানার সময় পেনসিলকে কীভাবে ধরা এবং রেখা কীভাবে টানা উচিত সেটা দেখানো হলো।

৫.২ মুক্তহস্তে অঙ্কনের প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও উপকরণ ঃ

মুক্তহস্তে অঙ্কনের জন্য অল্প কয়েকটি যন্ত্রপাতি ও উপকরণের প্রয়োজন হয়। এর মধ্যে পেনসিল/লিডসহ পেনসিল হোল্ডার, নরম ইরেজার, রুমাল এবং পেনসিলের লিড সূচাগ্র করার জন্য স্যান্ড পেপার। পেনসিলের গ্রেড মধ্যম ও নরম মানের (HB or B) হবে।

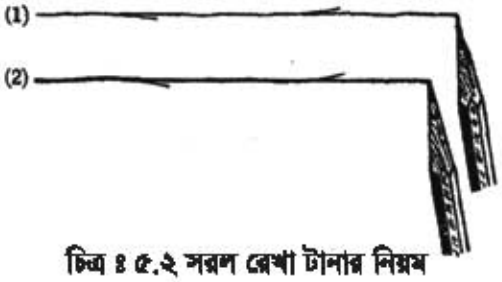


চিত্র ঃ ৫.১ রেখা টানার নিয়ম

ফ্রি হ্যান্ড ড্রয়িং করার সময় নিম্নলিখিত বিষয়গুলোর উপর দৃষ্টি রাখতে হয়

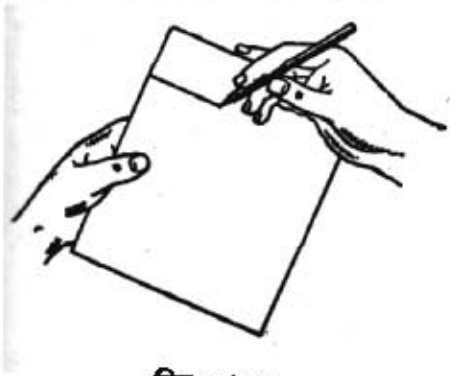
(১) দুইটি বিন্দুকে যুক্ত করার জন্য কোনো সরল রেখা টানতে হলে, দৃষ্টি পেনসিলের নিপের বা সিসের দিকে রেখে যে বিন্দু পর্যন্ত রেখা টানতে হবে ঐ দিকে দৃষ্টি রাখতে হবে ফলে রেখা সহজে বাঁকা হবে না।

(২) যদি দীর্ঘ সরল রেখা টানতে হয় তবে এক সঙ্গে সমস্ত রেখাটি টানা উচিত নয় (চিত্র-৫.২) চিত্রানুযায়ী প্রথমে একদিকে টানে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কতকগুলো রেখা টানার পরে সেগুলোকে যুক্ত করে অথবা দীর্ঘ রেখাকে চিত্রানুযায়ী হালকাভাবে টেনে পরে সংশোধন ও সুষ্ঠু করে টানতে হবে।

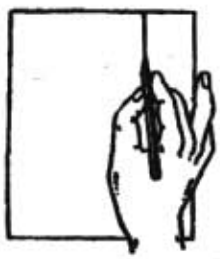


চিত্র ঃ ৫.২ সরল রেখা টানার নিয়ম

(৩) কোনো দীর্ঘ উল্লম্ব বা অনুভূমিক রেখা টানতে হবে, হাতের আঙুলকে বোর্ডে বা খাতার ধারের সাথে সংলগ্ন অবস্থায় হাতকে সরিয়ে সেটা টানতে হবে।



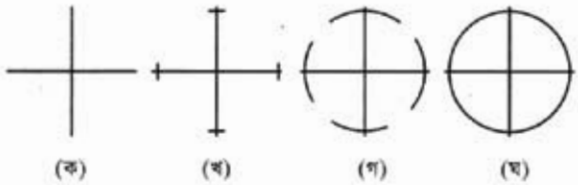
চিত্র ঃ ৫.৩



চিত্র ঃ ৫.৪

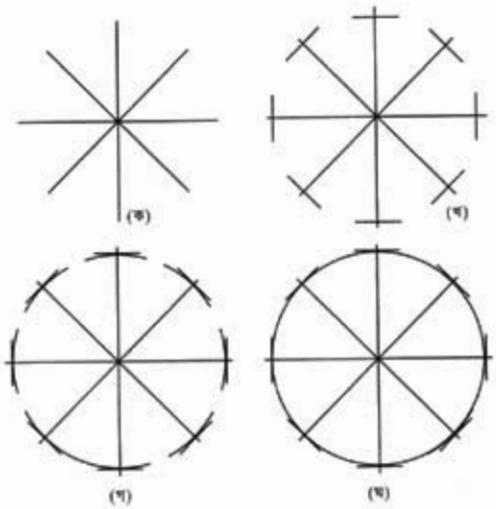
(৪) ডানদিক হতে বামদিকে কোণে কোনো রেখা টানতে হলে, উল্লম্ব রেখা যে প্রকারের টানা হয় ঐ ভাবে টানতে হবে।

(৫) ছোট বৃত্ত অঙ্কন করতে হলে, প্রথমে এক সমকোণে অনুভূমিক ও উল্লম্ব, দুইটি কেন্দ্র রেখা টানার পর কেন্দ্র হতে ব্যাসার্ধ মাপ দূরত্বে এদের প্রত্যেকটির উপর ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বৃত্ত চাপ অঙ্কন করতে হবে (চিত্র ৫.৫)



চিত্র ঃ ৫.৫ বৃত্ত অঙ্কন

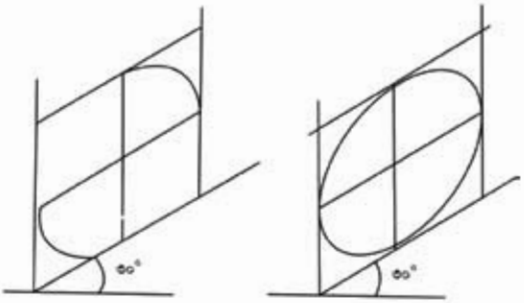
(৬) বৃত্ত বড় হলে প্রথমে অক্ষদ্বয়, বর্গক্ষেত্র ও অন্তিবৃত্ত কোণাকুণিতে হালকা দাগ একে (চিত্র- ৫.৬) চিত্রানুযায়ী অগ্রসর হতে হবে।



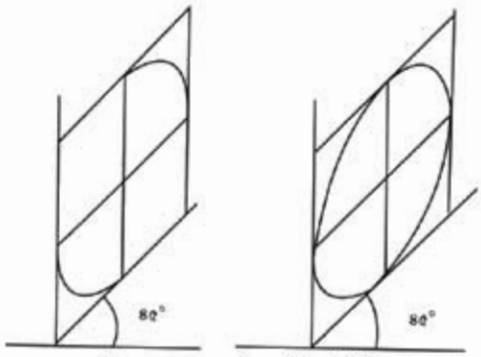
চিত্রঃ ৫.৬ বৃত্ত অঙ্কন

উপবৃত্ত বা ইলিপস (Ellipse)

উপবৃত্ত অঙ্কন করার জন্য প্রথমে একটি সরল রেখা টানতে হবে তার উপর ৩০° ডিগ্রী অথবা ৪৫° ডিগ্রী কোণে রেখা টানতে হবে চিত্রানুযায়ী। পরে হালকাভাবে পেনসিল চালনা করে উপবৃত্ত অঙ্কন করতে হবে (চিত্র-৫.৭ ও ৫.৮)।



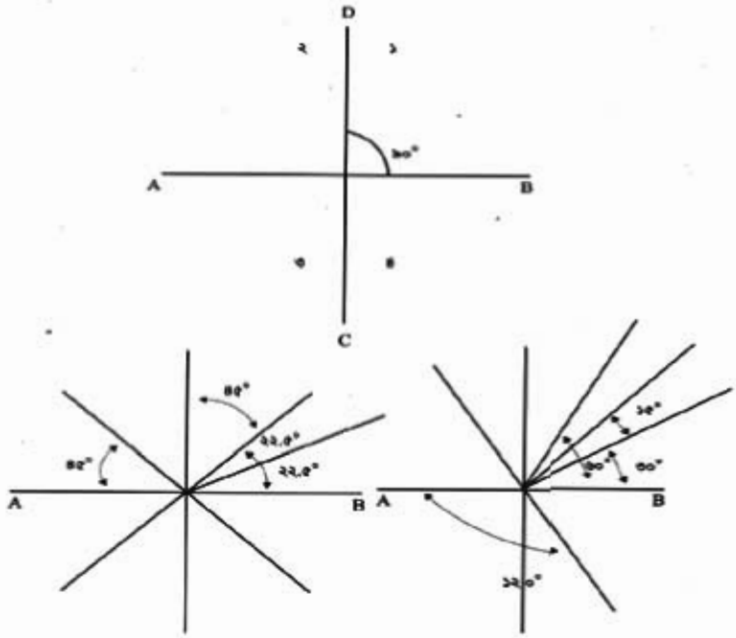
চিত্রঃ ৫.৭



চিত্র ঃ ৫.৮ পার্সপেকটিভ ইলিপস

কোণ (Angles) অঙ্কন

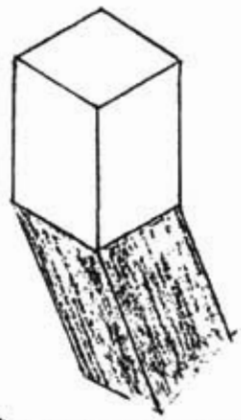
সরল রেখা, টানা কোয়াড্রান্ট ও কোণের পরিমাণ সম্পর্কে ধারণা থাকলে অঙ্কন করা অতি সহজ (চিত্র -৫.৯): প্রথমে সরলরেখা টেনে সঠিক ধারণা অনুসারে কোণ পেনসিল দ্বারা আঁকতে হবে।



চিত্র ৫.৯ বিভিন্ন কোণ অঙ্কন

প্রকৌশল ক্ষেত্রে কোনো বস্তুর চিত্র-অঙ্কন করতে হলে প্রথমে বস্তুটিকে ভালোভাবে অথবা সূক্ষ্ম দৃষ্টিতে দেখে বস্তুর সামগ্রিক দৃশ্য বা অবকাঠামো একে নিতে হয়। অতঃপর প্রথমে হালকা ছোট ছোট দাগ টেনে পরে গাঢ় দাগ টেনে সম্পূর্ণ বস্তুটির ছবি ফুটিয়ে তুলতে হয়। চলমান বস্তু হলে অত্যন্ত সতর্ক বা সূক্ষ্ম দৃষ্টিতে বিশেষ অবস্থায় অবকাঠামো লক্ষ্য করে কাগজে সহসা এঁকে নিতে হবে। চলমান বস্তু অনেক সময় একই অঙ্গভঙ্গি একাধিকবার লাভ করে। এমন অবস্থায় খুব আকর্ষণীয় অবস্থাটি লক্ষ্য করতে হয় এবং ঐ বস্তুর স্থির চিত্র-অঙ্কন করতে হয়। দূরে অবস্থিত বস্তু, বস্তুসমষ্টি বা প্রাকৃতিক দৃশ্য স্কেচ করার সময় সঠিক মাপ নেওয়া হয় না তাই সম্ভাব্য মাপ ও আপেক্ষিক মাপ বিশেষভাবে লক্ষ্য রাখতে হবে।

শেড (Shade) শ্যাডো বা ছায়া দুইটি ভিন্ন জিনিস। শেড হলো সূর্য বা আলোর উৎসের প্রভাবে বস্তুর একটি দিকে সাদা এবং আলোর বিপরীত দিকে কালো দেখার বিষয়। আর শ্যাডো হচ্ছে আলোর উৎসের বিপরীত দিকে বস্তুর ছায়া (চিত্র-৫.১০)। শেড বস্তুর সরাসরি একটি বা একাধিক পৃষ্ঠে প্রভাব ফেলে কিন্তু শ্যাডো হচ্ছে লম্বা ছায়া। শ্যাডো বস্তুটি যে ভূমি বা প্লেনের উপর দাঁড়ানো তার উপরে পড়ে।



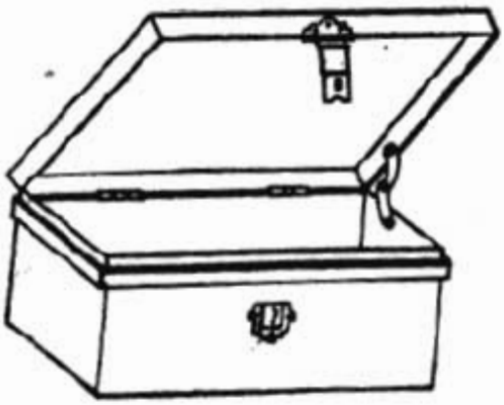
চিত্র -৫.১০ শেড ও শ্যাডো

ফ্রি হ্যান্ড স্কেচিং ও শ্যাডোর বিশেষ ব্যবহার ছবিকে সুন্দর করে এবং বাস্তবে ফুটিয়ে তুলতে চেষ্টা করে। শেডিং দেওয়ার জন্য গাঢ় ও নরম পেন্সিল 6B 4B ব্যবহার করা হয়।

৫.৩ মুক্তহস্তে অঙ্কন (Free hand drawing)

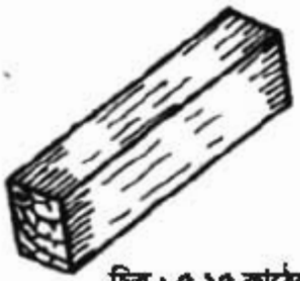
ড্রিল
চিত্র : ৫.১১ আলমিরা

চিত্র : ৫.১২ ড্রিলেল



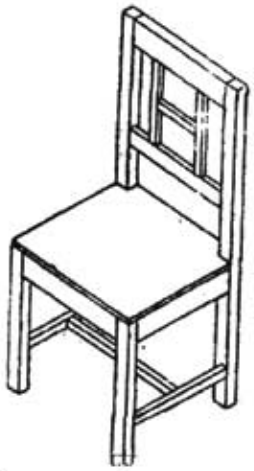
চিত্র : ৫.১৩ টুলবক্স

Freehand drawing



চিত্র : ৫.১৫ কাঠের টুকরা

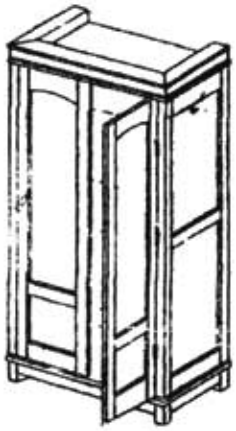
চিত্র : ৫.১৪ হাত করাত



চিত্র : ৫.১৬ চেয়ার

চিত্র : ৫.১৭ টেবিল

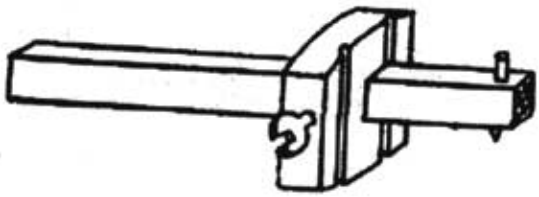
চিত্র : ৫.১৮ ষ্টুল



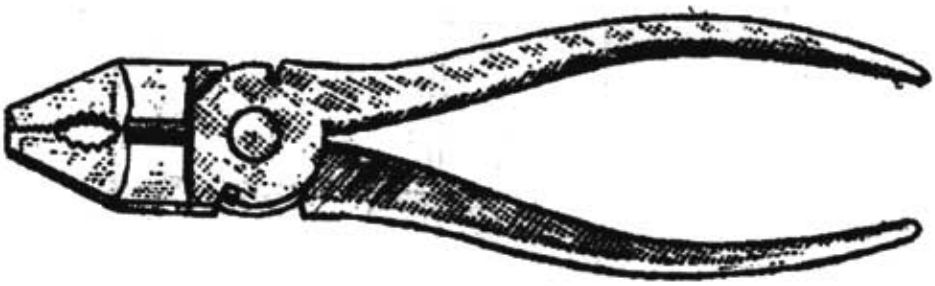
চিত্র : ৫.২০ আলমারি

চিত্র : ৫.১৯ গোলষ্টুল

চিত্র : ৫.২১ স্পেনার



চিত্র : ৫.২২ আলকোষ

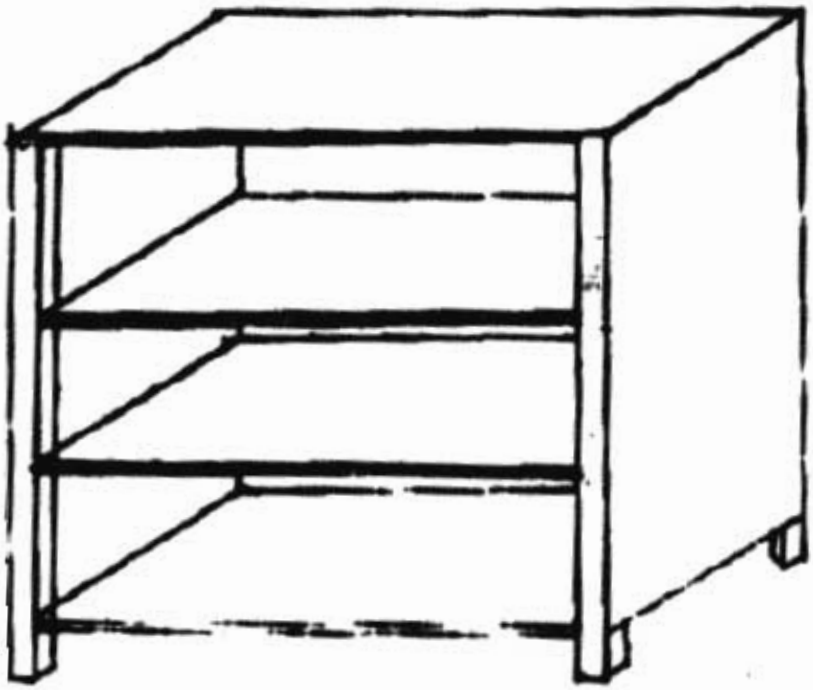


চিত্র : ৫.২৩ প্লায়ার্স

চিত্র : ৫.২৪ ক্লো হ্যামার

চিত্র : ৫.২৫ ম্যালেট

চিত্র : ৫.২৬ চৌকাঠ সহ দরজা



চিত্র : ৫.২৭ বুক শেলফ

প্রশ্নমালা-৫

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. মুক্তহস্তে অঙ্কন বলতে কী বোঝায়?

২. মুক্তহস্তে অঙ্কনের প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও উপকরণের তালিকা লেখ।

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

৩. মুক্তহস্তে অঙ্কনের প্রয়োজনীয়তা উল্লেখ কর।

রচনামূলক প্রশ্ন

৪. মুক্তহস্তে নিচের চিত্রাগুলো অঙ্কন কর।
(ক) হাত করাত (খ) চিজেল (গ) ক্লো হ্যামার (ঘ) টুল (ঙ) বুক সেলফ (চ) হাতল বিহীন চেয়ার (ছ) টুলস বক্স (জ) ম্যালেট (ঝ) টেবিল (জ) একটি কাঠের টুকরা।

ষষ্ঠ অধ্যায়
কাঠের দোষ-ত্রুটি ও রোগসমূহ

ভূমিকা (Introduction)

একটি প্রাকৃতিক উপাদান এবং প্রাকৃতিকভাবে কিছু বৈশিষ্ট্য অর্জন করে থাকে। নিত্যনৈমিত্তিক কাজে ব্যবহারের জন্য ত্রুটিমুক্ত নিরোগ ও সুস্থ কাঠকেই সবাই বেশি পছন্দ করে থাকে। সকল শ্রেণি বা প্রজাতি গাছেই কম-বেশি দোষ ত্রুটি থাকে। এগুলো প্রাকৃতিক কারণে বা মাটির দোষেও হতে পারে। গাছ হতে কাঠ সংগ্রহের সময় এ সকল দোষ ত্রুটি অপসারণ করে নেওয়া উচিত। কাঠের ভেতরে অথবা বাইরে স্বাভাবিক নিয়মের চেয়ে ব্যতিক্রম ঘটলে আমরা কাঠের দোষ বলে থাকি। কাঠের দোষের কারণে এর সৌন্দর্য, স্থায়িত্ব, শক্তি এমনকি ব্যবহারিক মূল্যও হ্রাস করে দেয়। তবে কাঠ বাছাই করলে ত্রুটিযুক্ত কাঠগুলো বাদ দেওয়া সম্ভব। গাছ জন্মানো শুরু থেকে কাঠ ব্যবহার পর্যন্ত বিভিন্ন সময়ে বিভিন্ন কারণে গাছের বিভিন্ন রকমের ত্রুটির সৃষ্টি হয়। যা প্রাকৃতিকভাবে অথবা কৃত্রিমভাবে হয়। প্রাকৃতিক দোষ-ত্রুটি যা গাছের কোষের অনিয়মতান্ত্রিক গড়নের ফলে বা প্রাকৃতিক কোনো বিপত্তির (ঝড় তুফান, বজ্রপাত, দাবানল ইত্যাদি) কারনে হয়ে থাকে। কৃত্রিম দোষ-ত্রুটি যা গাছ কেটে ভূপাতিত করার সময় অসাবধানতা থাকলে বা কাঠে রূপান্তর ও ব্যবহারজনিত কারণে বা সিজনিং করার সময় হতে পারে।

কাঠে জলীয় কণা বিদ্যমান থাকার কারণে যে কোনো সময় বিভিন্ন পোকা-মাকড় বা ছত্রাক দ্বারা কাঠ আক্রান্ত হতে পারে এবং কাঠ পচনসহ ক্ষয় ও বিনাশ হতে পারে। উইপোকা, ঘুনেপোকা ইত্যাদি দ্বারাও কাঠের ক্ষয় ঘটে থাকে। কাঠ সংরক্ষণের অভাবে ও পচন বা বিনাশ হয়ে থাকে। তাই কাঠকে সঠিক পন্থায় শুষ্ককরণ (Seasoning) করে এবং প্রয়োজনীয় সংরক্ষণকারী প্রলেপ ব্যবহার করে এ সকল ক্ষয়, পচন বা বিনাশ হতে কাঠকে রক্ষা করা সম্ভব এবং কাঠকে দীর্ঘদিন টিকিয়ে রাখা যায়।

৬.১ কাঠের দোষত্রুটিসমূহ

গাছ একটি প্রাকৃতিক উপাদান, প্রাকৃতিকভাবেই বৃদ্ধি পায় এবং এগুলোর গড়ন মাটি, পানি ও আবহাওয়ার উপর নির্ভরশীল। ফলে এসবের কারণে গাছের মধ্যে বিভিন্ন প্রকার বৃদ্ধি সাধনসহ পরিবর্তন দেখা যায়।

যেমনঃ শাখা-প্রশাখা সৃষ্টি, বাতাসের ধাক্কা বা আবহাওয়ার কারণে গাছের আঁশে মোচড়, মাটি উর্বরতার কারণে গাছের অস্বাভাবিক বৃদ্ধি ইত্যাদি। এছাড়া গাছ কাটার সময় অসাবধান থাকলে এবং শুষ্ককরণ কাজে ত্রুটি থাকলেও কাঠে দোষ-ত্রুটি দেখা দিতে পারে। কাঠে/গাছে সাধারণত দুই ধরনের দোষ-ত্রুটি দেখা যায়-
(ক) প্রাকৃতিক ত্রুটি (খ) কৃত্রিম ত্রুটি।

(ক) প্রাকৃতিক ত্রুটিঃ গাছের জীবিতকালে বৃদ্ধি সাধন অবস্থায় দোষ-ত্রুটিকে প্রাকৃতিক দোষ-ত্রুটি বলে-যেমন
(১) অস্বাভাবিক বৃদ্ধিজনিত ত্রুটি (Defects due to abnormal growth)
(২) তন্ত্রবিচ্ছিন্নজনিত ত্রুটি (Defects due to rupture to tissues)
(৩) ক্ষত ও আঘাত জনিত ত্রুটি (Defects due to wounds and injuries) ইত্যাদি।
(খ) কৃত্রিম ত্রুটিঃ কাঠ শুষ্ককরণ ও ব্যবহারজনিত কারণে সৃষ্ট দোষ-ত্রুটিকে কৃত্রিম দোষ-ত্রুটি বলে।

(১) পোকা-মাকড় আক্রমণজনিত ত্রুটি (Defects due to Insect attack)
(২) পশু, পাখি আক্রমণজনিত ত্রুটি (Defects due to animal attack)
(৩) দুমড়ানো বা তোবড়ান (Defects due to warping)
(৪) ছত্রাকজনিত ত্রুটি (Defects due to fungus attack)
(৫) চিড় ধরা ও খণ্ড খণ্ড হওয়া (Defects due to checking slitting)

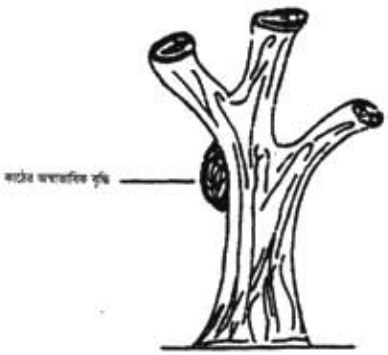
কাঠের বিভিন্ন দোষ-ত্রুটি বর্ণনাসহ চিত্র (Various kinds of defect with sketches)

(ক) প্রাকৃতিক ত্রুটি :-

(১) অস্বাভাবিক বৃদ্ধিজনিত ত্রুটিঃ জীবিত গাছের মধ্যে অস্বাভাবিক বৃদ্ধিজনিত কারণে অনেক রকমের ত্রুটি পরিলক্ষিত হয়। যেমন-

(১) কাঠের অস্বাভাবিক বৃদ্ধি (Rindgall)
(২) গাছের গিট বা গিরা (Knot)
(৩) আঁশ (Grain)
(৪) চোরা কাটা (Burr)
(৫) সংকুচিত কাঠ (Compression Wood)
(৬) প্রসারণ কাঠ বা পীড়ন কাঠ (Tension wood)
(৭) সংকীর্ণ কাঠ (Constriction wood)
(৮) অন্তঃস্থ বাকল (Interrior bark)

(i) কাঠের অস্বাভাবিক বৃদ্ধি (Rind gall) ঃ গাছ বৃদ্ধিকালে আঘাত প্রাপ্ত হলে অথবা গাছের দৈহিক বিভিন্ন কারণে গাছের কাণ্ডে বা শাখায় পার্শ্বদেশের কোনো কোনো অংশে অস্বাভাবিক বৃদ্ধি পায় (চিত্র ৬.১)। আবার যে সময় গাছের শাখা-প্রশাখা থাকা উচিত এ সময় গাছ কাটলে গাছের কর্তন স্থানে চোট লাগে বা আঘাত লাগে ফলে অনবরত স্তরভেদে এ স্থানটি বক্রাকারে স্ফীত বা বেড়ে উঠে। এগুলো গাছের অস্বাভাবিক বৃদ্ধি।



চিত্র ৬.১ কাঠের অস্বাভাবিক বৃদ্ধি

(ii) গাছের গিট বা গিরা (Knot) ঃ গিট গাছের একটি খুবই সাধারণ ত্রুটি। গাছের যে স্থানে কাণ্ড হতে শাখা-প্রশাখা বের হয়। সেখানেই গিট সৃষ্টি হয়। সে স্থানের গঠন মূল গাছের মতো হয় না।

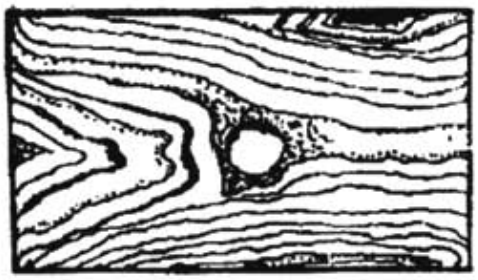
সেখানকার কোষগুলোর অন্তবৃদ্ধির কারণে গিরা সৃষ্টি হয়। শাখা-প্রশাখা কাণ্ডের যে স্থানে বেশি হয় সেখানে অত্যধিক চাপ পড়ে বলে ঐ স্থানের কোষগুলো পরের অংশের তুলনায় চাপাচাপি বা গাদাগাদি করে বিন্যস্ত থাকে এবং তন্তুগুলো ঘন ও শক্ত হয়ে থাকে। গিটযুক্ত কাঠ ব্যবহার করার সময় সাবধানতা অবলম্বন করা উচিত। গিরা বা গিট (Knot) দুই রকমের হয়ে থাকে। যেমন-

(১) জীবন্ত গিট বা গিরা (Life knot)
(২) মৃত গিট বা গিরা (Dead knot)

(১) জীবন্ত গিট বা গিরা (Life knot) ঃ জীবন্ত গিট বা গিরা হলো গাছের শাখা-প্রশাখার সেই অংশ যা গাছ জীবিত থাকাকালীন কাণ্ডের সাথে অন্তঃবৃদ্ধি অবস্থায় থাকে এবং শাখা-প্রশাখার মৃত্যুর পরও কাণ্ড থেকে পুষ্টি গ্রহণ করে ও তৎপার্শ্ববর্তী কাঠের বার্ষিক বলয় (Annual Ring) এর সাথে সম্পূর্ণ রূপে, বৃদ্ধি পেয়ে পার্শ্ববর্তী কোষের সাথে বন্ধনযুক্ত অবস্থায় থাকে। তাকে জীবন্ত গিট বা গিরা (Life knot) বলে। (চিত্র ৬.২) এরূপ গিট খুব শক্ত পার্শ্ববর্তী কাঠের সাথে দৃঢ়ভাবে সংযুক্ত থাকে। পাশাপাশি কাঠের রং অপেক্ষা এর রং উজ্জ্বল ও চকচকে থাকে। এটি কাঠের ধারাবাহিকতা রক্ষা করে।

চিত্র ৬.২ জীবন্ত গিট

(২) মৃত গিট বা গিরা (Dead knot) ঃ মৃত গিট বা গিরা হচ্ছে গাছের শাখা-প্রশাখার সেই অংশ যা কাঠে অন্তঃবৃদ্ধি অবস্থায় থাকে কিন্তু পার্শ্ববর্তী কোষের সাথে কোনোরূপ সংযুক্ত বা বন্ধন থাকে না। কাঠের আঁশের ধারাবাহিকতা নষ্ট হয়ে যায় (চিত্র ৬.৩)। এরা কাণ্ডের সাথে আলগাভাবে আটকানো থাকে। গাছ কর্তনের পর এই সমস্ত গিট সংকুচিত হয়ে আলগা হয়ে যায় এবং সামান্য আঘাতে এটি কাঠ হতে বের হয়ে আসে। মৃত গিরা কাঠের জন্য ক্ষতিকর। এরূপ গিটযুক্ত কাঠ কাজের পক্ষে খুবই অনুপযোগী এবং কাঠের শক্তিকে হ্রাস করে।

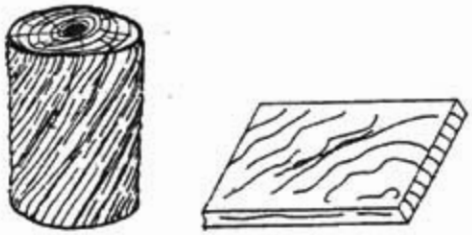


চিত্র ৬.৩ মৃত গিট

(ii) আঁশ (Grain) ঃ কাঠের শক্তি স্থায়িত্ব কাঠের সৌন্দর্য ইত্যাদির জন্য কাঠের আঁশ দায়ী। ফলে কাঠের মধ্যে আঁশ (Grain) এর গতি স্বাভাবিক না থাকলে কাঠ দুর্বল হয়ে যায়। আঁশ বিভিন্ন প্রকার হতে পারে। যেমন-

১. মুচড়ানো আঁশ (Spiral grain)
২. কর্নকার আঁশ (Diagonal grain)
৩. ঢেউ খেলানো আঁশ (Waviness grain)
৪. আড়াআড়ি আঁশ (Cross grain)
৫. ওলট-পালট আঁশ (Upset grain)
৬. প্যাঁচেলো আঁশ (Twisted grain)
৭. বুনন করা আঁশ (Interlocked grain)

(১) মুচড়ানো আঁশ (Diagonal grain) : সাধারণত প্রবল বাতাসের ফলে গাছ এদিকে-ওদিকে দোল খেতে থাকে ফলে জীবিত চারা গাছের লম্বালম্বি অংশে মোচড় লেগে যেতে পারে এবং এর প্রভাব গাছ বৃদ্ধি পেলেও বড় হলেও বিদ্যমান থাকে। ফলে গাছের আঁশগুলো মুচড়ে যায় (চিত্র ৬.৪)।

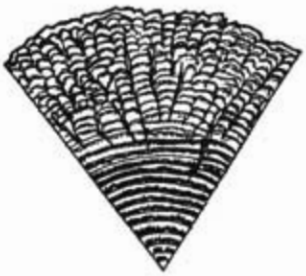


চিত্র ৬.৪ মোচড়ানো কাঠ

চিত্র : ৬.৫ কর্নকার আঁশ

(২) কর্নকার আঁশ (Diagonal grain) : কাঠকে সরল আঁশ বরাবর কাটা সত্ত্বেও যখন আঁশগুলো কাঠের অক্ষরেখা সমান্তরাল থাকে না (চিত্র -৬.৫)। তখন এটিকে কর্নকার আঁশ বলে।

(৩) ঢেউ খেলানো আঁশ (Dead knot) : বিশেষ পরিস্থিতিতে কাঠের আঁশ সরলভাবে বা স্বাভাবিকভাবে বিন্যস্ত না হয়ে উল্লম্ব সাপেক্ষে বক্র হয়ে বা পাক খেয়ে ঢেউ খেলানো বা কোঁকড়ানো থাকে (চিত্র ৬.৬)। এ রকম আঁশযুক্ত কাঠ রেদা বা বাটালি চালানো অসুবিধা হয়ে পড়ে তাই কাজের সময়ে সাবধানতা অবলম্বন করতে হয়।



চিত্র ৬.৬ ঢেউ খেলানো আঁশ

(৪) আড়াআড়ি আঁশ (Cross grain) : কাঠের মধ্যে আঁশগুলো সোজাসুজি না থেকে আড়াআড়িভাবে থাকে। এতে কাঠের স্থায়িত্ব ও শক্তি নষ্ট হয়ে যায়। কাঠকে সহজে চেরাই করা যায় না।

(৫) ওলট-পালট আঁশ (Up set grain) : গাছ চারা অবস্থায় যদি ভেঙ্গে যায় বা গাছ চারা থাকা অবস্থায় অধিক চাপ পড়লে ঐ স্থানে পুনরায় শাখা বের হলে ঐ শাখা ও কাণ্ড হতে যে কাঠ পাওয়া যায় ঐ সকল কাঠ ওলট পালট আঁশযুক্ত হয়। কাঠ চেরাই করার সময় লম্বালম্বি আঁশ কাটা পড়ে এবং কম চাপেই কাঠ ভেঙ্গে যায়।

(৬) প্যাঁচানো বা পাকানো আঁশ (Twist grain) : গাছ চারা অবস্থায় যদি কোনো কারণে মোচড়ে যায় বা পাক খায় অথবা একদিক হতে বাতাস প্রবাহের কারণেও চারা গাছ পাকের সৃষ্টি হতে পারে ফলে ঐ গাছ যখন বড় হতে থাকে ঐ পাঁকানো অবস্থায় বড় হতে থাকে। এই ধরনের ত্রুটির কারণ হচ্ছে প্রতি বৎসর নতুন নতুন উৎপন্ন কোষ পূর্ববর্তী উৎপন্ন কোষ থেকে আকারে লম্বা ও বড় হওয়ায় নতুন কোষগুলো কাণ্ডের চারদিকে প্যাঁচিয়ে যায় এবং কোষগুলো হয় ডান দিকে বা বাম দিকে পাঁকানো থাকে। পাকানো ত্রুটিযুক্ত কাঠ চেরাই করা কঠিন এবং ব্যবহারে বাঁকা হয়ে যায়। অনেকটা মুচড়ানো কাঠের ন্যায়।

(৭) বুনন করা আঁশ (Introduced grain) : ঝড় তুফানের সময় গাছ ভেঙ্গে গেলে অথবা গাছ কাটার সময় প্রচণ্ডভাবে গাছে আঘাত লাগলে কাঠের অভ্যন্তরে আঁশগুলো উল্টাপাল্টা হয়ে যায় এবং আঁশগুলো একটির উপর অন্যটি উঠে এক প্রকার নতুন আঁশের সৃষ্টি করে যা দেখতে অনেকটা পাটি বুনন বা হাত পাখা বুননের ন্যায় দেখায়। এটিই বুনন করা আঁশ।

(iv) চোরা কাঁটা (Burr) ঃ চোরা কাঁটা এক প্রকার বিশেষ ধরনের জটিল গিঁট বা সুপ্ত মুকুলের অস্বাভাবিক বৃদ্ধির জন্য সৃষ্টি হয়। এগুলো ঢেউ খেলানো কাঠের তন্তু গুচ্ছ যা কাণ্ডের উপর বৃহৎ আকারে ক্ষিত পিটের মত পরিলক্ষিত হয় (চিত্র ৬.৭)। চোরা কাটা কাঠে এক প্রকার ত্রুটি হলে তা কাঠের উপর বৃহৎ আকারে ক্ষিত পিটের মত যা উন্নত মানের কেবিনেট ও গৃহ সজ্জায় জিনিস তৈরি করতে এদের খুবই মূল্য থাকে।

(v) সংকুচিত কাঠ (Compression wood)ঃ নরম প্রজাতির কাঠ (Soft wood) প্রজাতির কাঠ বিশেষ করে ডগলাসফার (Psudot sugo), পাইন (Pinus) এবং অরোকেরিয়া (Araucaria) গাছের কাঠে এক ধরনের গাঢ় রং দেখতে পাওয়া যায় যা স্যাপউড থেকে ভিন্নতর রঙের প্রায় লাল রঙের হয় বলে দেখতে অনেকটা সার কাঠের মতো দেখায়। এ ধরনের কাঠ হেলানো গাছের কাণ্ড বা শাখা-প্রশাখার উপরের ও নিচের অংশের কাঠ স্বাভাবিক অপেক্ষা স্বতন্ত্রে গাঠনিক বৈশিষ্ট্য বহন করে। এদেরকে অনেক সময় বিক্রিয়া কাঠ (Reaction wood) বলে।

চিত্রঃ ৬.৭ চোরা কাঁটা

দেখতে লাল রঙের হয় বলে কখনও কখনও রেড উড বলা হয়। যেহেতু গাছের সংকুচিত পার্শ্বেই এ ধরনের কাঠের উৎপত্তি হয়, তাই তাদের সংকুচিত কাঠও বলা হয়।

(vi) পীড়ন কাঠ (Tension wood) ঃ পীড়ন কাঠ-এর গুণাগুণ, আকৃতি, প্রকৃতি অনেকাংশে সংকুচিত কাঠের অনুরূপ। তবে পীড়ন কাঠ গাছের ডালের উপর পার্শ্বে এবং হেলানো গাছের উপরের পার্শ্বের বা পিঠের পার্শ্বে উৎপন্ন হয়ে থাকে এবং সাধারণত গ্রীষ্মমণ্ডলীয় আবহাওয়ায় জন্মানো হার্ডউড (Heard wood) প্রজাতির গাছে এরূপ কাঠ উৎপন্ন হতে দেখা যায়। সিজনিং এ কাঠ অতি মাত্রায় সংকুচিত হয় এবং ব্যবহারে কাঠ মোচড়িয়ে যাওয়া ও তন্তুগুলো বিচ্ছিন্ন হয়ে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে।

(vii) সংকীর্ণ কাঠ (Interior bark) ঃ যখন গাছের কাণ্ডের উপর লতা গাছ প্যাঁচিয়ে থাকার পরও গাছের কাণ্ড বৃদ্ধি হতে থাকে। তখন এরূপ কাঠের সৃষ্টি হয়। দীর্ঘদিন এ অবস্থায় লতা গাছ থাকায় গাছের কাণ্ডের আড়াআড়ি খাঁজের সৃষ্টি হয় এবং ঐ স্থানের তন্তু ঘনীভূত হয়ে পড়ে। এ ধরনের কাঠে অপচয় বেশি হয়। কাঠে খাঁজ বা গর্ত সংবলিত থাকার কারণে সহজে ব্যবহার করা যায় না।

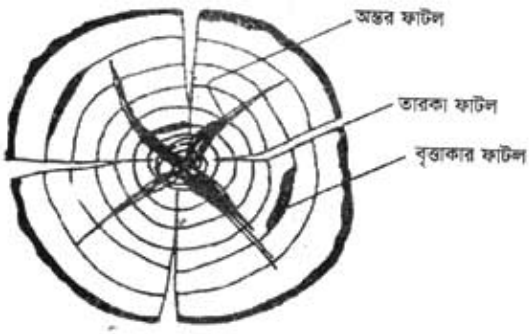
(viii) অন্তঃস্থ বাকল (Interior bark) ঃ কোনো কোনো গাছের অস্বাভাবিক বৃদ্ধির জন্য বাকল কাণ্ডের ভিতরে ঢুকে পড়ে এবং চারদিক থেকে কাঠের স্তর বাকলকে ঘিরে রাখে (চিত্র ৬.৮)। বিশেষ কোনো পরিবেশের কারণেই কাঠের এরূপ অস্বাভাবিক গঠন ও বৃদ্ধি সংঘটিত হয়ে থাকে। কাণ্ডের বেশ কিছুটা অংশ এই ধরনের ত্রুটিপূর্ণ হতে দেখা যায়। কম মোটা বা বেড়ের কাঠে এরূপ ত্রুটিপূর্ণ কাঠ মোটেই ব্যবহারযোগ্য নয়। তবে বড় বেড়ের বা মোটা কাঠে বাকলের অংশ ফেলে দিয়ে বাকি সুস্থ ও সবল কাঠকে ব্যবহার করা বা কাজে লাগানো যায়।

(২) তন্তু বিচ্ছিন্নজনিত ত্রুটি (Defects due to Rupture of tissues) ঃ গাছের তন্তুগুলো পরস্পর হতে বিচ্ছিন্ন হয়ে কাঠে বিভিন্ন রকমের ফাটল সৃষ্টি করে যা কাঠের কিছু অংশ বা সম্পূর্ণ অংশে বিস্তৃত থাকতে পারে। নির্দিষ্ট সময়ের সঙ্গে গাছ না কাটলে গাছের সার কাঠে অবস্থিত তৈল জাতীয় পদার্থ, রজন, নির্যাস ও আর্দ্রতা বাষ্পাকারে উড়ে যায় ফলে কাঠে ফাটল ধরে এবং তা ধীরে ধীরে বাইরের দিকে আসতে থাকে। এই ধরনের দোষ কাঠের শক্তি হ্রাস করে এবং অচপর বৃদ্ধি করে। নিচে বিভিন্ন প্রকারের ফাটল সম্পর্কে আলোচনা করা হলো। ফাটল তিন প্রকার। যেমন-

চিত্র ৬.৮ অন্তরস্থ বাকল

(ক) অন্তর ফাটল ও তারকা ফাটল (Heart and Star Shankes)
(খ) ব্যাসার্ধীয় বা রশ্মিক ফাটল (Radial Shankes)
(গ) কাপ এবং বলয় ফাটল (Cup and Ring Shankes)

(ক) অন্তর ফাটল ও তারকা ফাটল (Heart and Star Shan Heartkes) ঃ যে সব ফাটল গাছের কাণ্ডের মজ্জা বা কেন্দ্র থেকে উৎপন্ন হয়ে ক্রমশ পরিধির দিকে অগ্রসর হতে থাকে তাদেরকে অন্তর ফাটল (Heart Shanks) বলে। আবার যখন মজ্জা থেকে অসংখ্য ফাটল সৃষ্টি হয় এবং ফাটলগুলো একত্রে তারকাকৃতি ধারন করে তখন তাকে তারকা ফাটল (Star Shanks) বলে (চিত্র ৬.৯)। কাণ্ডের কেন্দ্রে অবস্থিত কোষগুলো সংকোচিত হলে বা শুকিয়ে গেলে এবং ঝড়ের ঝাপটায় গাছ এপাশ-ওপাশ দোল খেলে অন্তর ফাটল ও তারকা ফাটলের সৃষ্টি হয়



চিত্র ৬.৯ তারকা ফাটল

(খ) ব্যাসার্ধীয় বা রশ্মিক ফাটল (Radial Shanks) ঃ জীবিত দণ্ডায়মান গাছের পরিধি থেকে উৎপন্ন হয়ে ক্রমশ কেন্দ্রের দিকে বিস্তৃত হয়ে থাকে (চিত্র ৬.১০)। গাছের বহিঃস্থ ভাগের কোষের সংকোচনের ফলে এই ধরনের ফাটল। অত্যধিক গরম, বনে আগুন ইত্যাদির কারণে গাছের বাইরের দিকের কোষের আর্দ্রতা হ্রাস পায় এবং তন্তুগুলো পরস্পর বিচ্ছিন্ন হয়ে ফাটলের সৃষ্টি হয়।

চিত্র ঃ ৬.১০ ব্যাসার্ধীয় বা রশ্মিক ফাটল

(গ) কাপ ও বলীয় ফাটল (Cup & Ring Shanks) ঃ গাছের বার্ষিক বলয় এ ফাটল সৃষ্টি হয় এবং এই ফাটলগুলো বার্ষিক বলয়ের অংশ বিশেষ থেকে আরম্ভ করে সম্পূর্ণ বার্ষিক বলয়ে (Annual ring) বিস্তৃত হয়ে থাকে (চিত্র ৬.১১)। এই ত্রুটির ফলে রূপান্তরিত শুষ্ক কাঠ প্রান্তের কাছে বরাবর কয়েক টুকরায় বিভক্ত হয়ে যেতে পারে।

এবং এ ধরনের ফাটলের ফলে সদ্য সৃষ্ট বাৎসরিক বলয়গুলো আংশিক অথবা পুরোপুরিভাবে বিচ্ছিন্ন হয়ে যেতে পারে।

চিত্র ঃ ৬.১১ কাপ ফাটল

শূন্য মজ্জা কেন্দ্র (Hollow pith center) ঃ গাছের অতিরিক্ত বয়সের ফলে গাছের পিথের বিভিন্ন কোষ বা রস শুকিয়ে যায় এর ফলে কাঠের মজ্জা (Pith) থেকে এক প্রকার ছিদ্রের সৃষ্টি হয় তাকে শূন্য মজ্জা কেন্দ্র (Hollow pith center) বলে।

(৩) ক্ষত ও আঘাতজনিত ত্রুটি (Defect due to wounds and injuries) ঃ গাছের বৃদ্ধির সময় কাণ্ডের কোনো অংশে আঘাত প্রাপ্ত হলে বা কোনো ধরনের ক্ষতের সৃষ্টি হলে তা ধীরে ধীরে ত্রুটিতে পরিণত হয়। পশু, পাখি, মানুষ গাছের বাকল তুলে ফেললে, ঝড়ে বা তুফানে ডাল-পালা ভেঙে বা অন্যান্য বিভিন্ন কারণে গাছে ক্ষতের সৃষ্টি হতে পারে। নিচে বিভিন্ন ধরনের ক্ষত ও আঘাতের কারণে ত্রুটি উল্লেখ করা হলো ঃ

(ক) ছাঁটাইকৃত শাখা-প্রশাখার আবৃত অংশ
(খ) উন্মুক্ত ভাঙা ডালপালা
(গ) বাকল ফোড়া
(ঘ) খাদ, রজন, নালিকা
(ঙ) খনিজ বা ধাতব ডোরা, ইত্যাদি।

(ক) ছাঁটাইকৃত শাখা-প্রশাখা আবৃত অংশঃ গাছের ডাল-পালা ছাঁটাই করার কাজ সতর্কতার সাথে না করলে এ প্রকার ত্রুটি দেখা দেয়। এ ধরনের ত্রুটি কাঠকে দুর্বল করে ফেলে এবং কাঠে যান্ত্রিক গুণাগুণ হ্রাস করে।

(খ) উন্মুক্ত ভাঙা ডাল-পালাঃ ঝড়-তুফানে বা বাতাসে গাছের ডাল-পালা ভেঙে যায় এবং ঐ ভাঙা স্থান কখনও ভরাট হয় কখনও হয় না। যখন ভরাট হয় তখন মৃত পিট অথবা জীবিত পিটের সৃষ্টি হয়। আর যখন ভরাট হয় না তখন ঐ খালি স্থান ছত্রাক দ্বারা আক্রান্ত হয় এবং কাঠ পচে যায় বা পচনের শিকার হয়।

(গ) বাকল ফোড়াঃ বন্য প্রাণী বা অন্যান্য পশু গাছের বাকল তুলে ফেলে গাছের স্থানীয় ক্ষতের সৃষ্টি করে। গাছ এই ক্ষত দ্রুত কোষ বিভাজনের মাধ্যমে সারিয়ে তুলতে চেষ্টা করে এই সময় বা অবস্থায় কোনো বস্তুর অন্তর্ভুক্তির দরুণ ঐ ক্ষত স্থানটি স্ফীত হয়ে উঠে আর এটিকেই বাকল ফোড়া বলা হয়। কাজ করার সময় ঐ স্থানটি ফেলে দিতে হতেও পারে। এই ধরনের ত্রুটির ফলে কাঠের শক্তি হ্রাস পায় এবং ক্ষত স্থানে ছত্রাক দ্বারা আক্রান্ত হয়।

(ঘ) খাদ, রজন নালিকা ঃ গাছ বৃদ্ধির সময় সৃষ্টি ক্ষত থেকে এগুলোর উৎপত্তি। এগুলো হচ্ছে কাঠে বা গাছের কাণ্ডে অস্বাভাবিক ক্ষতজনিত ত্রুটি। চিরহরিৎ গাছে বিভিন্ন আকারের খাদ দেখা যায় যা বিভিন্ন তরল জৈব রাসায়নিক পদার্থ দিয়ে পূর্ণ থাকে। রজন নালিকা কাণ্ডে নালিকার মত অবস্থান করে। এবং আকারে দীর্ঘ হওয়ার এরা কাঠের মারাত্মক ক্ষতি সাধন করে থাকে।

(ঙ) খনিজ বা ধাতব ডোরাঃ কাঠের মধ্যে স্থায়ীভাবে আঁকাবাঁকা বা ডোরা কাটা বিভিন্ন বর্ণের দাগ পরিলক্ষিত হয় যা কাঠের স্থায়ী ত্রুটি হিসেবে আখ্যায়িত হয়ে। সাধারণত এগুলো কাঠে গাঢ় রঙের ডোরা দাগ সৃষ্টি করে। সাধারণত রেজিন নালিকার আশ-পাশে খনিজ উপস্থিতির কারণে এই ধরনের ডোরা দাগের সৃষ্টি হয়। তাছাড়াও কাঠের মধ্যে আরও অনেক প্রকার দাগের সৃষ্টি হয়। যেমন-

(১) ফকসিনেস (Foxiness)
(২) ডোটিনেস (Dottiness) এবং
(৩) ড্রাক্সিনেস (Druxiness)

(১) ফকসিনেক (Foxiness) ঃ যে স্থানে বাতাস চলাচল করতে পারে না ঐ সব স্থানে কাঠ সংরক্ষিত করলে অথবা অধিক বয়স্ক গাছের কাঠে সামান্য তামাটে রঙের দাগ পড়ে থাকে এ দাগ দেখতে অনেকটা শৃগালের দেহের বর্ণের ন্যায়। তাই এ দাগের নাম ফকসিনেস (Foxiness) দেওয়া হয়। এ দাগে কাঠের প্রারম্ভিক ক্ষয়প্রাপ্তি ঘটে।

(২) ডোটিনেস (Dottiness) ঃ আবদ্ধ কাঠ সংরক্ষণ করলে অর্থাৎ কাঠ শুষ্ককরণের জন্য সাজানো হলে কাঠের নিচে যে স্টিকার ব্যবহার করা হয় ঐ সকল ক্ষেত্রে দুই কাঠের সংযুক্ত স্থানে ছত্রাক দ্বারা আক্রান্ত হয় এবং এক প্রকার দাগের সৃষ্টি করে। গাছের কোষ অন্য কাঠে লেগে এই দাগের সৃষ্টি। সেগুলো ডোটিনেস নামে আখ্যায়িত করা হয়।

(৩) ড্রাক্সিনেস (Druxiness) ঃ কাঠের শরীরে/গায়ে কখনও কখনও শ্বেত বর্ণের দাগ পড়ে ঐ দাগকে ড্রাক্সিনেস বলে। কাঠের ওপর সকল প্রকার দাগই কাঠের জন্য ক্ষতিকর হয়ে থাকে।

(খ) কাঠের কৃত্রিম ত্রুটি (Artificial Defects)

(১) পোকা-মাকড় আক্রমণজনিত ত্রুটি (Defects due to insect attack)

বিভিন্ন রকমের পোকা-মাকড় কাঠ ছিদ্র করে কাঠের ক্ষতি সাধন করে। এ জাতীয় পোকা মাকড়ের মধ্যে মাটিতে গোবরে পোকা, উঁইপোকা এবং পানিতে মেরিন বোরার শ্রেণির টেরিসে ও লিমনরিয়া প্রধান। এ সকল পোকা-মাকড় অনুকূল পরিবেশে দোষ-ত্রুটি সৃষ্টি করে এবং বিনাশ সাধন করে।

(২) পশুপাখি আক্রমণ জনিত ত্রুটি (Defects due to animal attact) ঃ কাঠ ঠোকরানো পাখি এবং আরও অনেক পাখি গাছের কাণ্ডে গর্ত করে বাসা বাঁধে। এ পাখিগুলো সাধারণত কাঠের নরম স্থানে ঠোকরায় এবং কাঠের কষ খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। ফলে সে স্থানে গর্তের সৃষ্টি হয়। তাছাড়া বন গরু, গয়াল, হনুমান, ছাগল, হরিণ, ভেড়া ও অন্যান্য পশু গাছের কাণ্ডের ছাল বা বাকল তুলে ফেলে। এতে কাঠে আঘাত বা ক্ষতজনিত ত্রুটির সৃষ্টি হয় এবং কাঠের যান্ত্রিক গুণাগুণ হ্রাস পায়।

(৩) দুমড়ানো বা তোবড়ানো (Warping) ঃ কাঠকে অসমভাবে সিজনিং করলে কাঠে অসম সংকোচনের সৃষ্টি হয়। ফলে সমতল পৃষ্ঠদেশ সমতল না থেকে পৃষ্ঠদেশের বিকৃতি ঘটে। আর এ বিকৃতি বা বক্রতাকে দুমড়ানো বা তোবড়ানো (Warping) বলে।

৬.৩ কাঠে আক্রমণকারী পোকার নাম

কাঠে আক্রমণকারী পোকা-মাকড় হলোঃ

(ক) উইপোকা (Termites)
(খ) পিঁপড়া (Ant)
(গ) নোনা পোকা (Marine Borer)
(ঘ) ছুতার পোকা (Carpenter) এবং
(ঙ) ঘুন পোকা (Beoetles)

এছাড়াও মথ, গোবরে পোকা ইত্যাদি উল্লেখযোগ্য।

৬.৪ কাঠে পোকার আক্রমণের কারণ ও প্রতিকার

(ক) উইপোকা (Termites) ঃ উইপোকা প্রায় পৃথিবীর সর্বত্র বিরাজিত। কাঠ ধ্বংসকারী কীট-পতঙ্গের মধ্যে সর্বাপেক্ষা বেশি ক্ষতিকারক এবং কাঠের মারাত্মক ক্ষতি সাধন করে। উইপোকার বাসস্থান ভিত্তিতে এদেরকে দুইটি গোষ্ঠীতে ভাগ করা যায় যেমনঃ ভূ-গর্ভস্থ ও অভূগর্ভস্থ। ভূ-গর্ভস্থ উঁইপোকাগুলো মাটিতে থাকে কিন্তু মাটির উপরস্থ কাঠ বিশেষ করে কাঠের সেলুলোজ ভক্ষণ করে বেঁচে থাকে। এগুলো মাটি থেকে আর্দ্রতা ও পানি সংগ্রহ করে থাকে। মাটি থেকে উপরে রাখা কাঠ থেকে খাদ্য সংগ্রহের জন্য মাটি ও কাঠের মধ্যবর্তী ভিতরে উপর দিয়ে মাটি সুড়ং তৈরি করে চলাফেরা করে। এ ধরনের উঁইপোকার উপনিবেশ ঘরের মধ্যে মাটিতে কাঠ রাখলে কিছুদিন পর চোখে পড়ে।

অভূগর্ভস্থ উঁইপোকাগুলো কাঠের মধ্যে উপনিবেশ সৃষ্টি করে বাস করে এবং বাইরের থেকে পানি সরবরাহের কোনো প্রয়োজন বোধ করে না ফলে সহজেই কাঠের মধ্যে এদের বাসস্থান নির্ণয় করা কঠিন হয়ে পড়ে। উঁইপোকা বৎসরে একবার পাখা গজায়। তখন দুইটি পুরুষ ও স্ত্রী উঁইপোকা জোড়া বেঁধে অন্যত্র উড়ে গিয়ে নতুন করে বংশবিস্তার ও উপনিবেশ সৃষ্টি শুরু করে। কাঠ সংরক্ষণ করে ব্যবহার করাই উঁইপোকার হাত থেকে রক্ষা পাওয়ার প্রধান উপায়।

(খ) পিঁপড়া (Ant) ঃ আমাদের দেশে প্রায় দুইশত প্রজাতির পিঁপড়া আছে। পিঁপড়ার প্রধান খাদ্য হলো সেলুলোজ। এরা সেলুলোজ বহনকারী সমস্ত বস্তুকেই ভক্ষণ করে থাকে। সাধারণত পিঁপড়া দুই প্রকারের। যেমন-

(১) শুষ্ক কাঠে বসবাসকারী পিঁপড়া ও
(২) মাটিতে বসবাসকারী পিঁপড়া।

(১) শুষ্ক কাঠে বসবাসকারী পিঁপড়া ঃ এসব পিঁপড়া মাটির কোনো সংস্পর্শে থাকে না। এর শুষ্ক কাঠে বসবাস করে এবং কাঠকে খেয়ে জালি জালি করে ফেলে। কাঠকে সম্পূর্ণরূপে ধ্বংস করে দেয়।

(২) মাটিতে বসবাসকারী পিঁপড়া ঃ এসব পিঁপড়া মাটিতে সম্পূর্ণরূপে বা আংশিকরূপে বসবাস করে। কাঠ যদি মাটির সংস্পর্শে থাকে তবে আক্রমণ করতে এদের সুবিধা হয় আর কাঠ যদি মাটি হতে উপরে থাকে তবে উঁইপোকার ন্যায় মাটির নিচ দিয়ে সুড়ঙ্গের মত পথ তৈরি করে কাঠকে আক্রমণ করে কাঠের মারাত্মক ক্ষতি সাধন করে থাকে। ২৭^{o} থেকে ৩০^{o} তাপমাত্রায় এ পিঁপড়া সচল থাকে ও কাঠ খেয়ে নষ্ট করে দেয়। এরা দলবদ্ধভাবে বসবাস করে।

(গ) নোনা পোকা (Marine Borers) ঃ কাঠের জীবন্ত শত্রু হলো সামুদ্রিক নোনা পোকা। সাধারণত লবণাক্ত পানিতে ব্যবহৃত কাঠের পানি রেখা (Water line) ও কাদা রেখার (Medline) মধ্যবর্তী স্থানে ছোট ছিদ্র করে কাঠের অভ্যন্তরে এ ধরণের পোকা প্রবেশ করেন। প্রধানত দুই- ধরনের নোনা পোকা দেখা যায়। যেমন-

(১) মোলাস্ক (Mollusks)
(২) ক্রাসটেসিয়ান্স (Crustaceans)

এ ধরনের পোকাগুলো কাঠের তৈরি জাহাজের পানিতে ডুবে থাকা অংশেও আক্রমণ করে। বিশ্বযুদ্ধের সময় নাবিকদের বিপক্ষ দলের সঙ্গে লড়াই করার চেয়ে নোনা পোকার সঙ্গে লড়াই করতে হয় বেশি। নোনা পোকা দ্রুত কাঠের তৈরি জাহাজগুলো নষ্ট করে দিতে পারে।

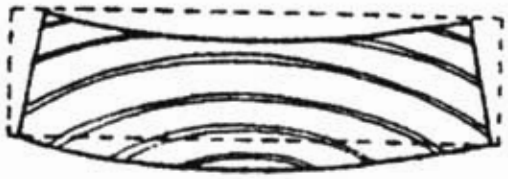
(ঘ) ছুতার পোকা (Carpenter Ant) ঃ ছুতার পোকা কাঠের কম ক্ষতিকারক পোকা বলা চলে। কারণ এরা কাঠের মধ্যে আশ্রয় গ্রহণ করে কিন্তু কাঠকে খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে না। জীবন্ত গাছ, বিশেষ করে সুন্দরবনের গাছে এক ধরনের ছুতার পোকা গাছের মধ্যে গর্ত করে প্রবেশ করে। এগুলোকে স্থানীয় ভাষায় কড়া পোকা বলা হয়। ছুতার পোকার তৈরি ছিদ্র পথে কাঠের গুড়া জমে থাকা দেখে এদের উপস্থিত ধরা পরে। এরা সাধারণত নরম কাঠ পছন্দ করে ও ছত্রাক আক্রান্ত নরম কাঠে ছিদ্র তৈরি করতে দেখা যায়। কাঠ ব্যবহার করার আগে সংরক্ষণ করে ব্যবহার করাই প্রতিরোধের প্রধান উপায়। কাঠে ধোঁয়া দিয়ে বা গরম করে পোকা তাড়ানোর ব্যবস্থা করে যেতে পারে। ঘর বাড়িতে ব্যবহৃত কাঠে গর্ত করে পোকা প্রবেশ করলে গর্তে গরম পানি, ধোঁয়া, বিষাক্ত দ্রবণ ব্যবহার করা যেতে পারে।

(ঙ) ঘুন পোকা (wood-louse) ঃ জীবন্ত গাছগুলোতে প্রাকৃতিকভাবে একটি প্রতিশোধক ক্ষমতা জন্মে। তার জন্য ছত্রাক ও কীট পতঙ্গ জীবন্ত গাছকে সাধারণত আক্রমণ করতে পারে না। আক্রমণ করলে ও গাছের বেশি গভীরে বিস্তার লাভ করতে দেখা যায় না। গাছ কাটার পর প্রায় ২৪ ঘণ্টার মধ্যে গ্রীষ্মমন্ডলীয় দেশের কাঠে ঘুনপোকা আক্রমণ করে। প্রথমে ঘুনপোকাগুলো ছালের বা বাকলের নিচে আশ্রয় নেয়া ও পরে আসর কাঠের মধ্যে কাঠের কোষ গহব্বরে সুচ পরিমাণ ছিদ্র দিয়ে প্রবেশ করে লুকিয়ে পড়ে।
সুচ পরিমাণ ছিদ্র করে কাঠে সুড়ঙ্গ তৈরি করে বলে অনেক সময় এদেরকে পিনহোল বোরার বলা হয়। আবার এমব্রোশিয়াবিটেনসা বলে অনেকে চিনে থাকে। ঘুনে পোকায় তৈরি করা ছিদ্রগুলোর ব্যাস ১.৫ মিমি থেকে ৬ মিমি পর্যন্ত হতে পারে। ছিদ্রপথে অনেক সময় সবুজ রং দেখা যায়। এগুলো এক ধরনের ছত্রাক। কাঠের সেলুলোজকে ঘুন পোকার পেটের মধ্যে ভেঙ্গে ফেলার জন্য ঘুন পোকা সঙ্গে এরূপ ছত্রাক বহন করে নিয়ে কাঠের অভ্যন্তরে প্রবেশ করে। কাঠ অসাবধানতার সাথে রাখলে প্রায় ৬০% ভাগ ঘুনপোকায় নষ্ট করে ফেলে। ঘুনে পোকার জীবন ইতিহাসকে চারটি ধাপে ভাগ করা যায়। যেমন-
(১) ঘুন পোকা কাঠের মধ্যে, কাঠের উপরে, কাঠের চিড়ের মধ্যে ও ফাটলে ডিম পারে।
(২) ঘুন পোকার ডিম থেকে বাচ্চা বা লার্ভা (Larva) বের হয় ও অনেক লার্ভা কাঠের ছোট ছিদ্রে মারা যায়।
(৩) লার্ভাগুলোর সুপ্ত অবস্থা চলতে থাকে।
(৪) সুপ্ত অবস্থা অতিক্রম করার পর পূর্ণ বয়স্ক ঘুনপোকায় পরিণত হয়।

এই চারটি ধাপের প্রত্যেকটি ধাপের সময় কাল ঘুন পোকাকে কাঠ থেকে বিষাক্ত দ্রবণ বা অন্য উপায়ে মেরে ফেলার জন্য খুবই গুরুত্বপূর্ণ। যখন কাঠের মধ্যে ছোট ছোট ছিদ্র দেখা যাবে তখনই মনে করতে হবে কাঠকে ঘুনে পোকায় আক্রমণ করেছে। ঘুন পোকা কাঠকে নষ্ট করার পর তাদের পাখা গজায় ও তারা অন্যত্র উড়ে গিয়ে নতুন উপনিবেশ সৃষ্টি করে কাঠের কোষাভ্যন্তরস্থ অবস্থিত খাদ্য গ্রহণ করে বলে অসার অংশে আগেই ঘুনপোকা ছিদ্র করে প্রবেশ করে থাকে।

কাঠ সিজনিং -এর ফলে বিভিন্নভাবে সংকুচিত বা তোবড়ার দেখা দিতে পারে। যেমন-
(ক) পেয়ালা বা কাপিং (Cupping)
(খ) ধনুক বাঁক বা বোয়িং (Bowing)
(গ) স্প্রিং বাঁক (Springing)
(ঘ) মোচড় বা টুইসটিং (Twisting)

(ক) পেয়ালা বা কাপিং (Cupping) ঃ কাপিং হলো দোমড়ানোর একটি ধরন বা কাঠের চওড়া দিক অতিক্রম করে সৃষ্টি হয়। বিভিন্ন রেডিয়াল ও ট্যানজেনশিয়াল দিকের সংকোচনের ফলেই এরূপ সৃষ্টি হয় (চিত্র ৬.১২)। ফ্ল্যাট সয়িং (Flat Sawing) কাঠের কাপিং হতে দেখা যায় কিন্তু প্রকৃতপক্ষে কোয়াটার সয়িং (Quarter sawing) কাঠ এরূপ হতে দেখা যায় না, সুতরাং কাঠ চেরাই করার সময় কোয়াটার সয়িং করে চেরাই এবং কাঠ শুকানোর সময় ধীরে ধীরে চাপে রেখে শুকালে এ ধরনের দোষ থেকে মুক্ত হওয়া যায়।



চিত্র ৬.১২ কাপিং

(খ) ধনুক বাঁক বা বোয়িং (Bowing) ঃ বোয়িং হলো সাধারণত কাঠের দুই-প্রান্তে বেঁকে ধনুকের মত হয়ে যাওয়া। কাট সিজনিং এর সময় সর্বত্র না শুকালে অথবা কাঠকে সিজনিং-এর জন্য সাজানোর সময় যদি কাঠের মধ্যে ব্যবহৃত একাধিক স্টিকার (Stickers) এর দূরত্ব বেশি রেখে কাঠ সাজাতে হয় তবে শুকানোর পর কাঠ ধনুকের মত বেঁকে যেতে পারে (চিত্র ৬.১৩)। কাঠের প্রশস্ততল বরাবর এ দোষ ঘটে থাকে।

চিত্র ৬.১৩ ধনুক বাঁক

(গ) স্প্রিং বাঁক (Springing) ঃ কাঠের লম্বালম্বি দিকে এরূপ বেঁকে যায় কিন্তু সমতল থেকে শুধু কাঠের প্রান্তীয় কিনারায় বক্রতার সৃষ্টি হয় (চিত্র ৬.১৪)। কোন লগ চেরাই করলে এবং যখন কোন অংশের অভ্যন্তরীণ জোর কমে যায় বা ছেড়ে দেয় তখনই এভাবে বেঁকে যায়। কাঠ কাঁটা থাকতেই সঠিকভাবে বা আঁশ দেখে নিচে চেড়াই করলে এরূপ ধরনের দোষমুক্ত হওয়া যায়।

চিত্র ৬.১৪ স্প্রিং বাঁক

চিত্র ৬.১৫ মোচড়

(ঘ) মোচড় বা টুইস্টিং (Twisting) ঃ কোনো লগ চেড়াই করার পর স্বতঃস্ফূর্তভাবে টুইস্টিং হতে পারে। যে সকল গাছে গ্রোথ বা বৃদ্ধি অনিয়মিতভাবে হয় অর্থাৎ কোষগুলো গাছের অক্ষ বরাবর সোজাসুজি না থেকে অক্ষের সঙ্গে সার্কুলাকারে অবস্থান করে সেরূপ গাছের লগ চেড়াই করলেই টুইস্টিং হতে পারে (চিত্র ৬.১৫)।

যেমন- কাঠগুলোকে স্পাইরাল গ্রেনের দিকে টুইস্টিং হতে দেখা যায়। কাঠের টুইস্টিং হওয়া এবং কাপিং হওয়া কমাতে হলে কাঠ শুকানোর আগে কাঠে গাদাতে পানি দিয়ে কাঠকে ভিজাতে হয়।

(৪) ছত্রাকজনিত ত্রুটি (Defect due to fungus attack) ঃ গাছ মাটি হতে রস এবং খনিজ লবণের সাহায্যে বাতাস হতে কার্বন-ডাই-অক্সাইডের সাহায্যে সূর্যের আলোতে গাছের পাতা যে শর্করা জাতীয় খাদ্য প্রস্তুত করে থাকে তা গাছের নিজের বৃদ্ধির জন্য জরুরি এবং তা আবার ছত্রাকের জন্যেও খুবই উপযুক্ত খাবার। তাই উপযুক্ত পরিবেশ পেলে সহজে কাঠে ছত্রাক আক্রমণ করে থাকে এবং দ্রুত গতিতে কাঠে বিস্তার লাভ করতে থাকে। ছত্রাকের আক্রমণে কাঠে দুই ধরনের ক্ষতি হয়। যেমন-

(i) দাগিকরণ (Stain)
(ii) পচন (Decay)

(i) দাগিকরণ (Stain) ঃ কাঠে দাগ সৃষ্টিকারী ছত্রাক শুধু খাদ্যবহনকারী অসার কাঠকে আক্রমণ করে। সার কাঠকে তেমন আক্রমণ করে না। এই ধরনের ছত্রাকের আক্রমণে কাঠের উপর কালো বর্ণের দাগের সৃষ্টি হয় এবং কাঠে প্রাকৃতিক রং ধীরে ধীরে নষ্ট হয়ে মলিন হয়ে যায়। শ্লেষ্মায় স্থাপিত গুটির সাহায্যে ছত্রাক বিস্তার লাভ করে। বাতাসের মাধ্যমে ও ছত্রাকের গুটি সদ্য কর্তনকৃত কাঠের আক্রমণ করতে পারে। এর ফলে কাঠে কালো ছোপ ছোপ দাগের সৃষ্টি হয় এবং দাগি অংশ ধীরে ধীরে ক্ষয় হয়ে যেতে থাকে। এদের আক্রমণে কাঠের শক্তি ও স্থায়িত্ব কমে যায়।

(ii) পচন (Decay) ঃ কাঠে পচন সৃষ্টিকারী ছত্রাক কোষ প্রাচীর থেকে পুষ্টি সংগ্রহ করে থাকে। উৎসেচকের সাহায্যে পচন সৃষ্টিকারী ছত্রাক কোষ প্রাচীরকে ভেঙ্গে ফেলে এবং নিজেদের জীবন ধারণের জন্য খাদ্য গ্রহণ করে থাকে। এগুলো সার কাঠ ও অসার কাঠ উভয় ধরনের কাঠকে পচিয়ে ধ্বংস করে। যার ফলে কাঠে বিভিন্ন প্রকারের পচনের সৃষ্টি হয়। যেমন-
(ক) কোমল পচন (Soft rot)
(খ) শ্বেত পচন (White rot)
(গ) শক্ত পচন (Heart rot)
(ঘ) বাদামি পচন (Brown rot)
(ঙ) শুষ্ক পচন (Dry rot)

(ক) কোমল পচন (Soft rot) ঃ যখন কাঠকে সরাসরি পানির সংস্পর্শে বা অতিরিক্ত ভেজা স্থানে ব্যবহার করা হয় ও সঙ্গে বাতাসের সংস্পর্শে থাকে তখন এক শ্রেণির ছত্রাক কাঠের এরূপ কোমল পচন (Soft rot) সৃষ্টি করে।

(খ) শ্বেত পচন (White rot) ঃ এ ধরনের ছত্রাকগুলো কাঠের সেলুলোজ ও লিগনিন উভয়ই ভক্ষণ করে এবং সাধারণত স্বাভাবিক কাঠের রঙের তুলনায় পঁচা কাঠের রং হালকা হয়ে যায়। কাঠ ধীরে ধীরে দৃঢ়তা হারিয়ে শেষ পর্যন্ত ফোমের মতো নরম হয়ে পড়ে।

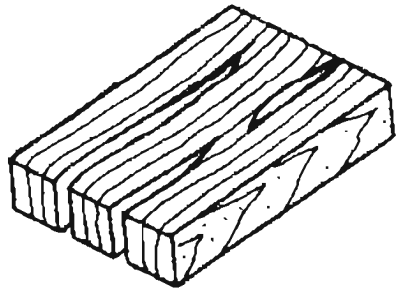
(গ) শক্ত পচন (Herar rot) ঃ এ ধরনের পচন দেখে মনে হবে না যে কাঠটি পচন ধরেছে। সম্পূর্ণ কাঠটি দেখতে মনে হবে শক্ত কিন্তু একটু চাপ প্রয়োগ করলে সম্পূর্ণ কাঠটি মাটির ন্যায় গুঁড়ো হয়ে যায়।

(ঘ) বাদামি রঙের পচন (Brown rot) ঃ যে সকল ছত্রাক কাঠে বাদামি রঙের পচন সৃষ্টি করে সেগুলো কাঠের সেলুলোজকে খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। কাঠের সেলুলোজ খেয়ে ফেলার পর কাঠের বাদামি রঙের লিগনিন পড়ে থাকে বলে পচনযুক্ত বাদামি রঙের দেখা যায়। ফলে কাঠের আঁশ (Fibre) গুলো তাড়াতাড়ি ভেঙে যায় এবং কাঠ সংকুচিত হয়ে যায় ও কুচকে যায়।

(ঙ) শুষ্ক পচন (Dry rot) ঃ শুষ্ক কাঠে এ ধরনের ছত্রাক দ্বারা পচন সৃষ্টি হতে দেখা যায় বলে এর নাম হয়েছে শুষ্ক পচন (Dry rot) শুষ্ক পচনের ফলে কাঠ চিড়ে ও ফেটে যায়। কাঠের দৃঢ়তা নষ্ট হয়ে ধ্বংসপ্রাপ্ত হয়।

(৫) চিড় ধরা বা খণ্ড হওয়া (Checking and splitting) ঃ ট্যানজেনশিয়াল চেড়াই (Tengential Sawing) বোর্ডগুলোর তলের দিকে এবং কোয়ার্টার সয়িং টিম্বার (Quarter sawing timber) গুলোর প্রান্তে এরূপ ধরনের ত্রুটি সহজেই দেখা যায়। কাঠ শুকানোর প্রথম পর্যায়ে এ ধরনের ত্রুটির সৃষ্টি হয়। কাঠের বাইরের দিকের কোষগুলোর কোষ দেয়াল (Cell wall) শুকিয়ে গেলেও ভিতরের দিকের কোষ দেয়াল ভেজা থাকে। ফলে ভেজা ও শুকনা কোষ দেয়াল টানাটানিতে কাঠের আঁশগুলো পৃথক হয়ে যায়। হার্ট উড (Heart wood) প্রজাতির কাঠে এ ধরনের ত্রুটি বেশি হতে দেখা যায়। কাঠ ধীরে ধীরে শুকিয়ে এবং কনডিশনিং করে শুকালে এ ধরনের ত্রুটির হাত থেকে অনেকাংশে রক্ষা পাওয়া যায়। কাঠের ভিতর চিড় বিভিন্ন প্রকারের হতে পারে (চিত্র ৬.১৬)। যেমন-

(i) প্রান্ত দেশে চিড় (End Check)
(ii) অভ্যন্তরীণ চিড় (Internal Check)
(iii) পৃষ্ঠ দেশ চিড় (Surface Check)
(iv) বরাবর চিড় (Through Check)
(v) পেয়ালা চিড় (Cup Check) ইত্যাদি।



চিত্র ঃ ৬.১৬ কাঠের প্রান্তদেশে চিড় ধরা

কাঠের দোষ-ত্রুটি ও কাঠের পচনের মধ্যে পার্থক্য (Disitinguish between defects and decay of timber)

চারাগাছ থাকা অবস্থা হতে আরম্ভ করে জীবিত থাকা অবস্থায় এবং ক্রমবৃদ্ধিকালে গাছের গড়নের বিভিন্ন ধরনের অনিয়মতান্ত্রিকতার ফলে এবং গাছের ডালপালা কর্তনের অসর্তকতার ফলে কাঠের বিভিন্ন প্রকার দোষ-ত্রুটি (Defects) দেখা দিতে পারে। এমনকি কাঠকে শুষ্ককরণ (Seasoning) না করা হলে তাতেও বিভিন্ন দোষ-ত্রুটি হতে পারে। সাধারণত এই দোষ-ত্রুটিগুলো বেশির ভাগই গাছ দণ্ডায়মান জীবিত অবস্থায় প্রাকৃতিক ও কৃত্রিম অবস্থায় হতে পারে। আর এই সকল দোষ-ত্রুটির মধ্যে রয়েছে গাছের অস্বাভাবিক বৃদ্ধি। বিভিন্ন গিট, অন্তঃস্থ বাকল, বিভিন্ন ফাটল, চিড় ইত্যাদি। যা কাঠের কার্যোপযোগিতা কমায় ব্যবহারের অনুপযোগী হয়। এবং কাঠের বিক্রয় ও ক্রয় মূল্য কমে যায়। গাছের দোষ-ত্রুটির ফলেই কাঠে বিভিন্ন প্রকারপচন/ক্ষয়(Decay) দেখা দিতে পারে। পক্ষান্তরে জীবিত গাছকে কাটার পর বা কর্তনের পর বিভিন্ন প্রকার পচন/ক্ষয় বা বিনাশ দেখা দেয়। যা কাঠের কোষ গুলো ভেঙে ফেলে বা ভেঙে পড়তে শুরু করে। কাঠে পচন বা ক্ষয় আরম্ভ হওয়ার জন্য সময় ও অনুকূল পরিবেশের প্রয়োজন হয়। নতুবা কাঠের স্থায়িত্ব কাল বহু বৎসর হতে পারে। তবে দীর্ঘ সময়ব্যাপী ধীর গতিতে কাঠে পচন ক্ষয় চলতে থাকে। আর এজন্য আবহাওয়া, বিভিন্ন প্রকার ছত্রাক, পোকা-মাকড় প্রধান ভূমিকা পালন করেন। কাঠের এমন কিছু পচন বা ক্ষয় আছে উপর দিক থেকে কাঠকে ভালোই দেখা যায় কিন্তু যখন এ কাঠ ধরা হয় বা ব্যবহারের জন্য নেওয়া হয় তখন ভিতরের পাউডারের ন্যায় গুঁড়ি অথবা কাঠ ফোমের ন্যায় অথবা ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ছিদ্র দেখা যায়। অথবা কাঠের উপর বিভিন্ন দাগ দেখা যায় আর এই সকল কিছুর জন্য বিভিন্ন রকম ছত্রাক যেমন- স্টেন (Stain), মোল্ড (Mold) জাতীয়, ছত্রাক এবং বিভিন্ন জাতীয় পোকামাকড় যেমন-উঁই পোকা, পিঁপড়া, ঘুন পোকা ইত্যাদি। কীটপতঙ্গ কাঠকে আক্রান্ত করে এবং অল্প সময়ের মধ্যে কাঠকে ক্ষয় (Decay) করে ফেলে।

কাঠের দোষত্রুটি (Defect) ও পচন বা ক্ষয় (Decay) দুইটি পরস্পর আলাদা জিনিস তবে একটি অপরটির উপর নির্ভরশীল।

কাঠের পচন বা ক্ষয় বা বিনাশ ত্বরান্বিতকরণে সহায়ক পারিপার্শ্বিক অবস্থা (Conditions that develop-decay in timber)

পৃথিবীতে চিরস্থায়ী বলতে কোনো বস্তু বা সামগ্রী নেই। কাঠও কোনো চিরস্থায়ী বস্তু নয়। উপযোগী পরিবেশ যথোপযুক্ত রক্ষণাবেক্ষণের কারণে স্বল্প সময়ে ক্ষয় বা বিনাশ হয়ে যায়। আর এই কাঠের ক্ষয় ত্বরান্বিতকরণে সহায়ক পারিপার্শ্বিক অবস্থা সম্পর্কে নিচে সংক্ষেপে আলোচনা করা হলোঃ

১. কাঠে জলীয় কণার পরিমাণ বেশি ঃ যদি গাছ কর্তনের পর সংগৃহীত কাঠ বা অশুষ্ককরণ কাঠ বা আংশিক শুষ্ককরণ কাঠ কাজে লাগানো হয় তবে স্বল্প সময়ের মধ্যে কাঠ ক্ষয় সাধন হতে পারে।

২. প্রয়োজনীয় বায়ু চলাচলের অভাব ঃ যদি কাঠকে নির্মাণ কাজে ব্যবহারের ফলে বা গুদামজাত করার সময় মুক্তভাবে বাতাস বা প্রয়োজনীয় পরিমাণ বায়ু চলাচল না করতে পারে তবে কাঠের মধ্যে ভিজা পচনের সৃষ্টি হয়ে কাঠ ক্ষয় হতে পারে।

৩. কাঠ ব্যবহারের ক্ষেত্রে পর্যায়ক্রমে ভিজা স্থান ও শুকনা স্থানে রাখলেঃ কাঠকে নির্মাণ কাজে লাগানোর পর বা গুদামজাত করার সময় একবার শুকনা স্থানে আবার ভিজা স্থানে এভাবে পরিবর্তন চলতে থাকলে কাঠে অতিশয় ক্ষয় সাধন হয়।

৪. তাপমাত্রার পরিবর্তন ঃ তাপমাত্রার পরিবর্তনের সাথে সাথে কাঠের মধ্যে কোষ প্রাচীরগুলোর পরিবর্তন হয় অর্থাৎ সংকোচন ও সম্প্রসারণ হতে কাঠের মধ্যের আঁশের বন্ধন কমে যায় এবং স্বল্প সময়ের মধ্যে ক্ষয় হতে থাকে।

৫. তাপ ও আর্দ্রতার যৌথ অভাব ঃ জলীয় স্থান হতে হঠাৎ করে তাপীয় স্থানে কাঠ স্থানান্তর করা হলে কাঠের মধ্যে জলীয় কণার শুকানো ও ত্যাগের সৃষ্টি হয় এবং কাঠ ক্ষয় বা বিনাশ ত্বরান্বিত হয়।

৬. সংরক্ষক ব্যবহার না করা ঃ সঠিক সংরক্ষক দ্রব্য ব্যবহার না করা বা সংরক্ষক দ্রব্য একেবারে ব্যবহার না করে কাঠকে নির্মাণ কাজে ব্যবহার করা হলে কাঠ তাড়াতাড়ি ক্ষয় সাধন হতে পারে।

৭. অশুষ্ককরণ কাঠে সংরক্ষক দ্রব্য ব্যবহার করা ঃ ভিজা কাঠ বা আর্দ্রতাপূর্ণ কাঠে সংরক্ষক দ্রব্যের প্রলেপ ব্যবহার করলে কাঠে স্বল্প সময়ে ক্ষয় ঘটতে পারে।

৮. ছত্রাক আক্রমণ ঃ বিভিন্ন প্রকার ছত্রাক এর আক্রমণের ফলে কাঠে বিভিন্ন প্রকার পচন, দাগ ও ক্ষয় সাধন হতে পারে এবং অল্প সময়ে কাঠ বিনাশ সাধন হতে পারে।

৯. কাঠে বিভিন্ন ধরনের কীটপতঙ্গের আক্রমণ ঃ কীটপতঙ্গ, পোকা-মাকড় অনেক সময় কাঠকে খাদ্য ও বাসস্থান হিসেবে বেছে নেয় যার ফলে কাঠে ক্ষয় সাধন হয়ে থাকে।

কাঠের ক্ষয় বা বিনাশ নিরোধকরণ (Prevention of decay of timber)

প্রকৌশলীগণ নির্মাণ কাজে কাঠের ক্ষয় রোধকরণকল্পে বিশেষ সতর্কতা অবলম্বন করে থাকেন। তারা নির্মাণ কাজে কাঠ ব্যবহারের স্থানটি এমনভাবে ডিজাইন বা নির্বাচন করেন যে কাঠ তাপ এবং আবহাওয়া ও জলীয়

কণার বিরূপ প্রতিক্রিয়া হতে রক্ষা পায়। তাছাড়া আরও লক্ষ্য রাখেন যেন কাঠ মাটির সংস্পর্শে না থাকে আর যদিও মাটির সংস্পর্শে ব্যবহার করতে হয় তবে ঐ ব্যবহৃত কাঠে সঠিক পদ্ধতিতে কাঠ সংরক্ষক দ্রব্যের প্রলেপ দেওয়া আছে কীনা এবং কাঠকে শুকনা ও ভিজা পচনসহ বিভিন্ন পচন বা ক্ষয় এর হাত থেকে রক্ষার জন্য সঠিক পদ্ধতিতে সঠিকভাবে শুষ্ককরণ (Seasoning) করা হয়েছে কি না ও কাঠকে ঝড়-বৃষ্টির হাত থেকে রক্ষার জন্য প্রয়োজনীয় সংখ্যক প্রলেপ কাঠের পৃষ্ঠে ও ভিতরে দেওয়া হয়েছে না ইত্যাদি। যদি কোনো কাঠকে ধাতব বা লোহার সাথে বা চুনকামের সাথে ব্যবহার করতে হবে তখন ঐ সকল ধাতব লোহা বা চুনকামের সংস্পর্শে ব্যবহার না করা উত্তম আর যদি ব্যবহার করতেই হবে তবে প্রয়োজনীয় সংরক্ষক দ্রব্য প্রলেপ দিয়ে ব্যবহার করা উচিত। যদি কোনো কাঠামোর ক্ষয় দেখা দেয় তবে তা দ্রুত সরিয়ে ফেলা উচিত এবং নতুন ভাবে কাঠ লাগানো দরকার। নতুবা যে কোনো সময় দুর্ঘটনা হতে পারে। কাঠের সকল প্রকার নির্মাণ কাজের উপর সজাগ দৃষ্টি রাখতে হবে এবং যদি ক্ষয় বা বিনাশের টের পাওয়া যায় সঙ্গে সঙ্গে কার্যকর ব্যবস্থা নিতে হবে।

প্রশ্নমালা-৬

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. কাঠের দোষ বা ত্রুটিগুলোকে প্রধানত কী কী ভাগে ভাগ করা যায়?
২. গাছের গিটা বা গিরা কে কী কী ভাগে ভাগ করা যায়?
৩. চোরা কাঁটা কাকে বলে?
৪. শূন্য মজ্জা কেন্দ্র বলতে কী বোঝায়?
৫. গাছে কী কী দাগ দেখা যায়?
৬. দোমড়ানো বলতে কী বোঝায়?
৭. উঁই পোকা কাঠের কী কী ক্ষতি করে?
৮. স্যাঁতস্যাঁতে স্থানে কাঠ ব্যবহারের ফলে কাঠের কী ক্ষতি হয়?
৯. কাঠে ছত্রাকের আক্রমণে কী কী ক্ষতি হয়?
১০. শুষ্ক পচন বলতে কী বোঝায়?

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১১. কাঠের প্রাকৃতিক ও কৃত্রিম দোষ ত্রুটিগুলো কী কী?
১২. কাঠের অস্বাভাবিক বৃদ্ধিজনিত ত্রুটিগুলো কী কী?
১৩. কাঠের দোষ ত্রুটি ও কাঠের পচনের মধ্যে পার্থক্য কী?

রচনামূলক প্রশ্ন

১৪. চিত্রসহ কাঠের প্রাকৃতিক দোষগুলো বর্ণনা কর।
১৫. চিত্রসহ গাছের বিভিন্ন ফাটলের বর্ণনা দাও।
১৬. গাছের ক্ষত ও আঘাতজনিত ত্রুটিগুলোর বর্ণনা দাও।
১৭. চিত্রসহ কাঠের কৃত্রিম দোষগুলো বর্ণনা কর।
১৮. চিত্রসহ কাঠের মৃত গিট ও জীবিত গিটের পার্থক্য দেখাও।
১৯. কাঠের অন্তঃস্থ বাকল চিত্রসহ বর্ণনা কর।
২০. টিম্বার বিনাশে সহায়ক পারিপার্শ্বিক অবস্থাগুলোর বর্ণনা কর।
২১. কাঠেন বিনাশ নিরোধকরণ প্রক্রিয়া বর্ণনা কর।

সপ্তম অধ্যায়
কাঠের কাজে ব্যবহৃত হার্ডওয়ার

স্ক্রু, তারকাটা, লক (Screw, Nail, Lock)

কাঠকে জোড়া (Joint) দেওয়া বা আটকানোর জন্য সাধারণত স্ক্রু (Screw) বা তারকাটা (Nail) ব্যবহার করা হয়। আর কাঠের যে কোনো জোড়া (Joint) দেবার পূর্বে গ্লু ব্যবহার করলে ভালো ফল পাওয়া যায়। কাঠের সাথে কাঠ জোড়া (Joint) অথবা কাঠের সাথে অন্য জিনিস (কব্জা, প্লাইউড ইত্যাদি) লাগানোর জন্য স্ক্রু (Screw), তারকাটা (Nail) বা পেরেক ব্যবহার করা হয়। টেবিলে, দরজায়, ইত্যাদি স্থান বন্ধ বা আটকানোর জন্য লক (Lock) ব্যবহার করা হয় যা মানুষের সুবিধা অনুযায়ী, পছন্দমত বিভিন্ন রকমের তার (Nail), কেচেস (Catch), এ ব্যবহার করে থাকে।

স্ক্রু (Screw)

দুইটি কাঠকে এক সঙ্গে জোড়া (Joint) দিতে কিংবা কাঠের সঙ্গে তালা (Lock), কবজা (Hinges), হাতল (Handle) ইত্যাদি আটকানোর জন্য স্ক্রু (Screw) ব্যবহার করা হয়। সাধারণত তারকাটা বা পেরেক (Nail) অথবা অন্য কোন আটকানোর দ্রব্যের মধ্যে স্ক্রু (Screw) সর্বোৎকৃষ্ট এবং দৃঢ়ভাবে আবদ্ধ করে রাখতে পারে। স্ক্রু (Screw) কে ইচ্ছা অনুযায়ী কাঠে ঢুকানো ও বের করা যায়। স্ক্রু লাগানোর কাজে নির্দিষ্ট মাপের স্ক্রু সাধারণত ইস্পাত, (Steel), পিতল (Brass), তামা (Copper), অ্যালুমিনিয়াম (Aluminium) সিলিকন ব্রোঞ্চ (Silicon bronze), ইত্যাদি দ্বারা তৈরি করা যায়।

স্ক্রু (Screw) এর প্রধানত তিনটি অংশ আছে, যেমন-

(ক) মাথা (Head)
(খ) শ্যাঙ্ক (Shank)
(গ) প্যাঁচযুক্ত অংশ বা থ্রেড (Thread portion)

(ক) মাথা (Head)

স্ক্রু (Screw) এর সবচেয়ে উপরের অংশের নাম মাথা (Head) (চিত্র -৭.১)। স্ক্রুর মাথার আকৃতি কাজের সুবিধার্থে বিভিন্ন রকমের হয়ে থাকে এবং এই মাথার আকৃতি অনুযায়ী স্ক্রুর নামকরণ করা হয়। যেমন-রাউন্ড হেড স্ক্রু (Screw), ফ্ল্যাট হেড স্ক্রু (Flat head screw), স্টার হেড স্ক্রু (Star head screw)। অধিকাংশ স্ক্রুর মাথা খাঁজ বা স্লট কাটা থাকে। ঐ খাঁজের মধ্যে স্ক্রু ড্রাইভার বসিয়ে স্ক্রু খোলা কিংবা লাগানোর কাজ করা হয়।

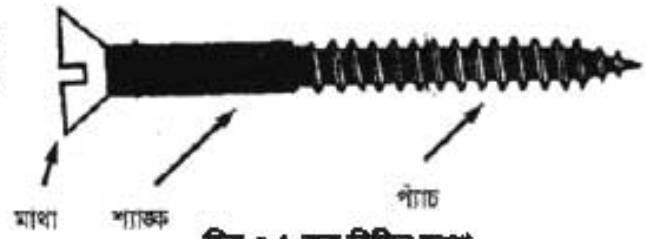
(খ) শ্যাঙ্ক (Shank)

স্ক্রু (Screw), এর মাথার ঠিক নিচের অংশটুকু অর্থাৎ যে অংশটুকু মসৃণ থাকে অর্থাৎ প্যাঁচ যুক্ত নয় ঐ অংশকে শ্যাঙ্ক (Shank) বলে। (চিত্র -৭.১) শ্যাঙ্ক -এর ব্যাস মাপার জন্য একপ্রকার যন্ত্র ব্যবহার করা হয় যাকে গেজমিটার বলে। এই গেজমিটার এর মধ্যে ০০ হতে ২৪ নং পর্যন্ত বিভিন্ন মাপের খাঁজ কাটা থাকে ফলে ঐ খাঁজের মধ্যে স্ক্রু (Screw) ঢুকিয়ে স্ক্রুর সাইজ নির্ধারণ করা হয় এবং একে স্ক্রুর গেজ নম্বর বলে। এই গেজ

নম্বরের উপর স্ক্রুর ব্যাস নির্ভর করে। গেজ নম্বর যত বেশি হবে শ্যাঙ্কের ব্যাস তত বড় বা মোটা হবে এবং স্ক্রুও মোটা হবে।

(গ) প্যাঁচানো অংশ বা থ্রেড (Threaded portion)

শ্যাঙ্ক (Shank) এর নিচের অংশে খাঁজ কাটা বা Thread যুক্ত থাকে ঐ প্যাঁচ যুক্ত অংশকে প্যাঁচানো অংশ বা থ্রেড (Threaded portion) বলে। (চিত্র-৭.১) স্ক্রু এই প্যাঁচ অংশ দ্বারা কাঠকে বিভিন্ন জিনিসের সঙ্গে আটকিয়ে রাখতে সাহায্য করে।



চিত্র ৭.১ স্ক্রুর বিভিন্ন অংশ

উড স্ক্রু (Wood screw) সাধারণত পাঁচ প্রকারের হয়ে থাকে। যেমন-

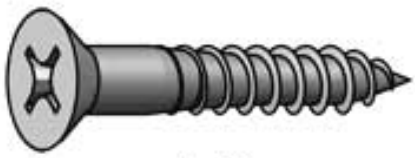
১. ফ্ল্যাট ফিলিপস হেড স্ক্রু (Flat phillips head screw)
২. রাউন্ড ফিলিপস হেড স্ক্রু (Round phillips head screw)
৩. রাউন্ড হেড স্ক্রু (Round head screw)
৪. কাউন্টার শ্যাঙ্ক স্ক্রু (Counter shank screw)
৫. ওভ্যাল হেড স্ক্রু (Oval head screw)

উপরোক্ত স্ক্রুগুলো ব্যতীত আরও অনেক রকমের স্ক্রু আছে যা বিশেষ বিশেষ কাজে ব্যবহার করা হয়। যেমন-

১. ডাবল হেড স্ক্রু (Double head screw)
২. ওভ্যাল ফিলিস্টার হেড স্ক্রু (Oval fillister head screw)
৩. ফ্ল্যাট ফিলিস্টার হেড স্ক্রু (Flat fillister head screw)
৪. স্কোয়ার হেড স্ক্রু (Square head screw)
৫. হেক্স হেড স্ক্রু (Hex head screw)
৬. হ্যাঙ্গার বোল্ট (Hanger bolt)
৭. স্ক্রু আই (screw eye) ইত্যাদি।

(১) ফ্ল্যাট ফিলিপস হেড স্ক্রু (Flat phillips head screw)

এ সকল স্ক্রুর মাথা (screw) সমতল এবং তারকা বা ক্রস (Cross) খাঁজ কাটা থাকে বলে এ স্ক্রুর অপর নাম স্টার হেড স্ক্রু (Star head screw)। এ স্ক্রুর মাথার নিচে কাউন্টার শ্যাঙ্ক স্ক্রুর চেয়ে থাকে (চিত্র -৭.২)।



চিত্র ঃ ৭.২ ফ্ল্যাট ফিলিপস হেড স্ক্রু

এই সকল স্ক্রু লাগানোর জন্য স্পেশাল স্ক্রু ড্রাইভার বা স্টার স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করা হয়। এটি তামা (copper), পিতল (Brass), ইস্পাত (Steel), অ্যালুমিনিয়াম (Aluminium), ইত্যাদি দ্বারা তৈরি হতে পারে।

সাইজ (Size)

এটি ৬ মিমি হতে ৭৫ মিমি ($\frac{১''}{৪}$ হতে ৩") পর্যন্ত বিভিন্ন সাইজে ও বিভিন্ন ব্যাসের হয়ে থাকে।

ব্যবহার (Use)

এটি কাঠের বিশেষ কাজে, ইলেকট্রনিক্স সামগ্রীতে, গাড়ির বডি তৈরি ইত্যাদিতে ব্যবহার করা হয়।

(২) রাউন্ড ফিলিপস হেড স্ক্রু (Round phillips head screw)

এই সকল স্ক্রুর মাথা গোলাকার এবং মাথার ক্রস খাঁজ কাটা বা তারকার ন্যায় থাকে। (চিত্র -৭.৩) এই স্ক্রু লাগানোর জন্য স্টার স্ক্রু ড্রাইভার বা ফিলিপস স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ঃ ৭.৩ রাউন্ড ফিলিপস হেড স্ক্রু

এটি ইস্পাত (Steel), তামা (Copper), পিতল (Brass), অ্যালুমিনিয়াম (Aluminium) ইত্যাদি দ্রব্য দ্বারা তৈরি করা হয় তাছাড়া অনেক সময় গ্যালভানাইজড স্টিল দ্বারাও তৈরি হয়ে থাকে।

সাইজ (Size)

এটি ৬ মিমি হতে ৭৫ মিমি ($\frac{১''}{৪}$ হতে ৩") পর্যন্ত বিভিন্ন ব্যাসযুক্ত বিভিন্ন সাইজে হয়ে থাকে।

ব্যবহার (Use)

গাড়ির বডি প্রস্তুত, ইলেকট্রনিক্স সামগ্রী কাঠের সঙ্গে বিভিন্ন দ্রব্য সংযোজন করতে এই স্ক্রু ব্যবহার করা হয়।

(৩) রাউন্ড হেড স্ক্রু (Round head screw)

এসব স্ক্রুর মাথার উপরি ভাগ অর্ধ গোলাকার এবং নিম্ন দিক চ্যাপটা (চিত্র-৭.৪)। এটি তামা (Copper) ইস্পাত (Steel), পিতল (Brass), ইত্যাদি দ্বারা তৈরি করা হয়।

চিত্র ঃ ৭.৪ রাউন্ড হেড স্ক্রু

সাইজ (Size)

এটি মাথার নিম্ন ভাগ থেকে পয়েন্ট পর্যন্ত লম্বা করা হয়। এটি সাধারণত ৬.৩৫ মিমি হতে ৭৫ মিমি পর্যন্ত ($\frac{১''}{৪}$ হতে ৩") বিভিন্ন ব্যাসের বিভিন্ন দৈর্ঘ্যের পাওয়া যায়।

ব্যবহার (Use)

পাতলা কাঠের কাজে যেখানে কাউন্টার শ্যাঙ্ক স্ক্রু ব্যবহার করা সম্ভব নয় সেখানে এরূপ ব্যবহার করা হয়। তাছাড়ও মেটাল ওয়ার্ক, কাঠের কাজে এবং ওয়াসার যুক্ত টিনের ছাদে এ স্ক্রু ব্যবহার করা হয়।

(ক) কাউন্টার শ্যাঙ্ক স্ক্রু (Counter shank screw)

এ সব স্ক্রু সাধারণত সমতল কাঠের ওপর কাউন্টার করে ঢুকানো হয় (চিত্র -৭.৫) এটি নরম ইস্পাত (Steel), তামা (Copper), পিতল (Brass), ইত্যাদি দ্বারা তৈরি করা হয়।

চিত্র ঃ ৭.৫ কাউন্টার শ্যাঙ্ক স্ক্রু

সাইজ (Size)

এটি ৬.৫ মিমি হতে ১৫০ মিমি ($\frac{১''}{৪}$ হতে ৬") বিভিন্ন ব্যাসের বিভিন্ন দৈর্ঘ্যের হয়ে থাকে।

ব্যবহার (Use)

চেয়ার, টেবিল, বক্স, তালা, দরজা ইত্যাদিতে ব্যবহার করা হয়। তাছাড়াও যে সব স্থানে কাঠের তলের মাথা সমতল রাখতে হবে ঐ সকল স্থানে ব্যবহার করা হয়।

(৫) ওভাল হেড স্ক্রু (Oval head screw)

স্ক্রুর মাথা কাউন্টার শ্যাঙ্ক ও রাউন্ড হেড স্ক্রুর (চিত্র -৭.৬)। এটি রাউন্ড হেড স্ক্রু হতে এ স্ক্রুর অপর নাম রেজড হেড স্ক্রু (screw)

চিত্র ঃ ৭.৬ ওভাল হেড স্ক্রু

সাইজ (Size)

এ সব স্ক্রু সাধারণত ২৫ মিমি হতে ৭৫ মিমি পর্যন্ত (১" হতে ৩") বিভিন্ন ব্যাসে ও দৈর্ঘ্যের হয়ে থাকে।

ব্যবহার (Uses)

মোটর গাড়ির বডিতে, ওয়াশার অথবা কাউন্টার শ্যাঙ্ক ক্যাপ সংযুক্ত করে ব্যবহার করা হয়, কাঠের সাথে ইস্পাত সংযুক্ত করে এটি ব্যবহার করা হয়।

বিশেষ কাজে ব্যবহৃত স্ক্রু সমূহ ঃ

(১) ডাবল হেড স্ক্রু (Double head screw)

এ সব স্ক্রু দুই প্রান্তে থ্রেড থাকে মধ্যে শ্যাঙ্কের ন্যায় সমতল থাকে (চিত্র ৭.৭)। যেখানে সাধারণ স্ক্রু ব্যবহার অসাধ্য ঐ সকল স্থানে এটি ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ঃ ৭.৭ ডাবল হেড স্ক্রু

(২) ওভাল ফিলিস্টার হেড স্ক্রু (Ovel fillister head screw)

এ সকল স্ক্রু দেখতে অনেকটা ওভ্যাল হেড স্ক্রুর ন্যায় এবং ঠিক ঐ স্ক্রুর ন্যায় কাজে ব্যবহার করা হয় (চিত্র ৭.৮) বিভিন্ন সাইজের পাওয়া যায়। ইস্পাত, তামা, পিতল, দস্তা ইত্যাদি দ্বারা তৈরি করা হয়।

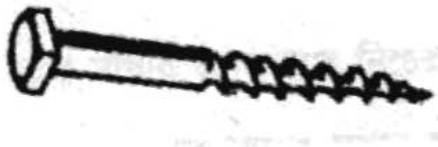
চিত্র ঃ ৭.৮ ওভাল ফিলিস্টার হেড স্ক্রু

(৩) ফ্ল্যাট ফিলিস্টার হেড স্ক্রু (Flat fillister head screw) ঃ এ সকল স্ক্রু দেখতে অনেকটা কাউন্টার শ্যাঙ্ক স্ক্রু (Counter Shank Screw) এর ন্যায় (চিত্র -৭.৯)। এটি তামা, ইস্পাত, পিতল দ্বারা তৈরি করা হয়ে থাকে এবং কাউন্টার শ্যাঙ্ক -এর ন্যায় ব্যবহার করা হয়ে থাকে।

চিত্র ঃ ৭.৯ ফ্ল্যাট ফিলিস্টার হেড স্ক্রু

(৪) স্কয়ার হেড স্ক্রু (Square head screw)

এর মাথা বক্রাকারে তবে একটু ঢাল থাকে। এটি নরম ইস্পাত (**Mild Steel**) দ্বারা তৈরি (চিত্র-৭.১০) এই স্ক্রু খুব শক্তিশালী হয়ে থাকে বলে যেখানে শক্তির প্রয়োজন হয় সেখানে ব্যবহার করা হয়।



চিত্র ঃ ৭.১০ স্কয়ার হেড স্ক্রু

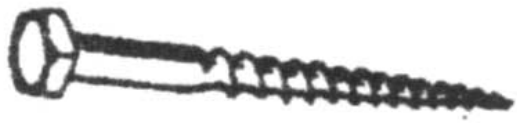
এই স্ক্রু আটকাতে স্ক্রু ড্রাইভারের পরিবর্তে রেঞ্জ ব্যবহার করা হয়। এ স্ক্রু সাধারণত ২৫ মিমি হতে ৪০০ মিমি (১" হতে ১৬") বিভিন্ন ব্যাসে ও দৈর্ঘ্যের হয়ে থাকে। ব্যাস বিশেষ করে ৬ মিমি হতে ২৫ মিমি ($\frac{১}{৪}$" হতে ১") হয়ে থাকে।

ব্যবহার (Uses)

সেতু, গাড়ির কামরা নির্মাণ, সেটের কাঠে বসে আটকাতে ব্যবহার করা হয়।

(৫) হেক্স হেড স্ক্রু (Hex head screw)

এটার অপর নাম কোচ স্ক্রু (screw) বা লগ বোল্ট (leg bolt) ইত্যাদি নামে ডাকা হয়। এটির মাথা বক্রাকার। চিত্র-৭.১১) নরম ইস্পাত (Mild steel) দ্বারা তৈরি করা হয়। এটি দেখতে প্রায় স্কয়ার হেড স্ক্রুর ন্যায়। খুব শক্তিশালী কাজে লাগানো হয়।



চিত্র ঃ ৭.১১ হেক্স হেড স্ক্রু

এই স্ক্রু ঢুকাতে স্ক্রু ড্রাইভারের পরিবর্তে রেঞ্জ ব্যবহার করা হয়।

সাইজ (Size) মোটা বা ব্যাস ৬ মিমি হতে ২৫ মিমি ($\frac{১}{৪}$" হতে ১") এবং দৈর্ঘ্য ২৫ মিমি. হতে ৪০০ মিমি (১" হতে ১৬") হতে পর্যন্ত বিভিন্ন মাপে থাকে।

ব্যবহার (Hanger bolt)

খুব শক্তিশালী কাজে ব্যবহার করা হয়। যেমন- সেতু নির্মাণ, গাড়ির বডি নির্মাণ, বিভিন্ন বড় গেট তৈরিতে ব্যবহার করা হয়।

২০২০

(৬) হ্যাঙ্গার বোল্ট (Hanger Bold)

এই সকল স্ক্রুর মাথায় থ্রেড কাটানো তাকে ঐ থ্রেডে নাট লাগানোর ব্যবস্থা থাকে (চিত্র -৭.১২) বিশেষ করে কাঠের দুই প্রান্তে ছিদ্র করে এই নাট ও স্ক্রু লাগানো হয়। এটি ইস্পাতের তৈরি।

চিত্রঃ ৭.১২ হ্যাঙ্গার বোল্ড

এটি স্কয়ার স্ক্রু ও হেড স্ক্রুর ন্যায় বিভিন্ন সাইজে ঐ প্রকার কাজে ব্যবহার করা হয়।

৭) স্ক্রু আই (screw eye) ঃ স্ক্রুগুলো ইস্পাত, তামা, পিতল ইত্যাদি দ্বারা তৈরি করা হয়। এটি সাধারণত কোনো কিছু ঝুলিয়ে রাখতে ছবি আটকাতে বা ঝুলাতে ব্যবহার করা যায়। এটি বিভিন্ন সাইজের হয়ে থাকে। এটি দেখতে একদিকে রিংয়ের ন্যায় অন্যদিকে থ্রেডযুক্ত থাকে। (চিত্র -৭.১৩)।

চিত্র ঃ ৭.১৩ স্ক্রু আই

স্ক্রু অর্ডার দেওয়ার নিয়ম (Ordering screw)

সাধারণত গ্রুস হিসাবে বিক্রি করা হয় এবং কাগজের বক্সে প্যাকেট করা থাকে। স্ক্রু ক্রয় করার সময় এর সাইজ বলতে হয় অর্থাৎ স্ক্রুর দৈর্ঘ্য, গেজ নম্বর মাথা আকৃতি কোন ধাতু দিয়ে তৈরি ইত্যাদি বলতে হয়।

স্ক্রুর দৈর্ঘ্য ঃ কাউন্টার শ্যাঙ্ক স্ক্রুর দৈর্ঘ্য তার মাথার উপর হতে নিচের শেষ পর্যন্ত ধরা হয় এবং অন্যান্য স্ক্রুর দৈর্ঘ্য মাথার ওপর নেওয়া হয়না এবং মাথার নিচের সমান অংশ হতে নেওয়া হয়। এটি সাধারণত ৬ মিমি হতে ১৭০ মিমি. ($\frac{১''}{৪}$ হতে ৬") পর্যন্ত দৈর্ঘ্য হয়।

গেজ নম্বর ঃ শ্যাঙ্কের ব্যাস অনুসারে স্ক্রুর গেজ নম্বর ধরা হয়। গেজ নম্বর ০ হতে ২৪ পর্যন্ত থাকে। এক এক দৈর্ঘ্যের স্ক্রুর ব্যাস বিভিন্ন প্রকারের অর্থাৎ ৩ থেকে ১০ প্রকার হতে পারে। ছোট ব্যাস ০ গেজ নম্বর অর্থাৎ ১.৫ মিমি ($\frac{১''}{৬}$) আর ১নং এভাবে প্রতি ধাপে ০.৭৫ মিমি ($\frac{১''}{৩২}$) করে বড় হতে থাকে। সুতরাং যদি ৫নং স্ক্রু বলা হয় তবে তার ব্যাস হবে ১.৫ মিমি+(০.৭৫ মিমি ৫) =৪.৫ মিমি. ($\frac{৩''}{১৬}$)।

স্ক্রু গেজ নম্বর যত বেশি হবে শ্যাঙ্কের ব্যাস তত মোটা হবে এবং স্ক্রু ও মোটা হবে।

স্ক্রু লাগানো প্রণালি

(১) যে স্থানে স্ক্রু ব্যবহার করা হবে সে স্থানে প্রস্থ প্রথমে চিহ্নিত করতে হবে এবং প্রয়োজন অনুসারে পোকার দ্বারা কাঠের উপর স্ক্রুর ব্যাসের আকার ছোট ছিদ্র করে নিতে হবে ড্রিল বিট দ্বারা নিম্নে একটি চার্টের মাধ্যমে কোন মাপের জন্য কোন ছিদ্র করতে হবে তার মান উল্লেখ করা হলো।

		শ্যাঙ্ক ব্যাস			ছিদ ব্যাস			স্ক্রুর প্যাঁচের সংখ্যা ইঞ্চিতে
নম্বর গেজ স্ক্রু	সর্বোচ্চ স্ক্রু মাথার ব্যাস ইঞ্চিতে	প্রাথমিক আকারে ছিদ্র সাইজ ইঞ্চিতে	ড্রিল যন্ত্রের বিটের সাইজ		গড় আকারের ছিদ্র সাইজ ইঞ্চিতে	কাছাকাছি ড্রিল যন্ত্রের বিটের সাইজ		
			ইঞ্চি	মিমি		ইঞ্চি	মিমি	
০	০.১১৯	০.০৬০	১/১৬	১.৫	০.০৪০	৩/৬৪	১.০	৩২
১	০.১৪৬	০.০৭৩	৫/৬৪	২.০	০.০৪৬	৩/৬৪	১.০	২৮
২	০.১৭২	০.০৮৬	৩/৩২	২.৫	০.০৫৪	১/৩২	১.৫	২৬
৩	০.১৯৯	০.০৯৯	৭/৬৪	৩.০	০.০৬৫	১/১৬	১.৫	২৪
৪	০.২২৫	০.১১২	৭/৬৪	৩.০	০.০৭৫	৫/৬৪	২.০	২৪
৫	০.২৫২	০.১২৫	১/৮	৩.৫	০.০৮৫	৫/৬৪	২.০	২০
৬	০.২৭৯	০.১৩৮	৯/৬৪	৩.৫	০.০৯৪	৩/৩২	২.৫	১৮
৭	০.৩০৫	০.১৫১	৫/৩২	৪.০	০.১০২	৭/৬৪	২.৫	১৬
৮	০.৩৩২	০.১৬৮	৫/৩২	৪.০	০.১১২	৭/৬৪	২.৫	১৫
৯	০.৩৫৮	০.১৭৭	১১/৬৪	৪.৫	০.১২২	১/৮	৩.০	১৪
১০	০.৩৮৫	০.১৯০	৩/১৬	৫.০	০.১৩০	১/৮	৩.০	১৩
১১	০.৪১১	০.২০৩	১৩/১৬	৫.৫	০.১৩৯	৯/৬৪	৩.৫	১২
১২	০.৪৩৮	০.২১৬	৭/৩২	৫.৫	০.১৪৮	৯/৬৪	৩.৫	১১

২০২০

১৪	০.৪৯১	০.২৪২	১/৪	৬.৫	০.১৬৫	৫/৩২	৪.০	১০
১৬	০.৫৪৪	০.২৬৮	১৭/৬৪	৭.০	০.১৮৪	৩/১৩	৪.৫	৯
১৮	০.৫৯৭	০.২৯৪	১৯/৬৪	৭.৫	০.২০৪	১৩/৬৪	৫.০	৮
২০	০.৬৫০	০.৩২০	৫/১৬	৮.০	০.২২৩	৭/৩২	৫.৫	৮
২৪	০.৭৫৬	০.৩৭২	৩/৮	৯.৫	০.২৬০	১৯/৪	৬.০	৭

(২) স্ক্রুর থ্রেডে গ্রিজ বা মোম লাগানো উচিত। কারণ এতে স্ক্রু সহজে কাঠের মধ্যে ঢুকে যাবে।

(৩) স্ক্রুর মাথার খাঁজের মধ্যে স্ক্রু ড্রাইভার বসিয়ে চাপ-দিয়ে ডান দিকে ঘুরাতে হবে। এতে স্ক্রু ভেতর দিকে ঢুকতে থাকবে এবং বাম দিকে ঘুরালে স্ক্রু খুলতে থাকবে।

(৪) স্ক্রু ড্রাইভারের মুখের বিস্তার স্ক্রুর মাথার ব্যাস অপেক্ষা কম হলে ভালো ফল পাওয়া যায়।

(৫) স্ক্রু বসাতে কখনও হাতুড়ি দ্বারা আঘাত করা বা ব্যবহার করা যাবে না।

বাজারে যে সকল মাপের স্ক্রু পাওয়া যায় তার একটা নমুনা চার্ট দেওয়া হলো। এখানে ইঞ্চিতে ও মিলিমিটারে দেখানো হলো কারণ বর্তমানে ইঞ্চি মাপই প্রচলন বেশি বলে। এই চার্টে স্ক্রুর গেজ অর্থাৎ ব্যাসের ও দৈর্ঘ্যের মাপ দেখানো হলো।

স্ক্রুর সাইজ চার্ট (ইঞ্চি ও মিলিমিটারে)

স্ক্রু সাইজ (Screw Size)		স্ক্রু সাইজ (Screw Size)		স্ক্রু সাইজ (Screw Size)		স্ক্রু সাইজ (Screw Size)	
ইঞ্চিতে (Inch)	মিমি (mm)	ইঞ্চিতে (Inch)	মিমি (mm)	ইঞ্চিতে (Inch)	মিমি (mm)	ইঞ্চিতে (Inch)	মিমি (mm)
১/২"#৫	১৩ #৫	১"#১০	২৫ #১০	১ ১/২"#১০	৩৮ #১০	২"#১০	৫০#১২
৩/৪"#৬	১৯ #৬	১ ১/৪"#৮	৩২ #৮	১ ১/২"#১২	৩৮ #১২	২"#১৪	৫০#১৪
৩/৪"#৭	১৯ #৭	১ ১/৪"#৯	৩২ #৯	১ ১/২"#১৪	৩৮ #১৪	১ ১/২"#১২	৬৩#১২
৩/৪"#৮	১৯ #৮	১ ১/৪"#১০	৩২ #১০	১ ৩/৪"#৮	৪৪#৮		
১"#৬	২৫ #৬	১ ১/৪"#১২	৩২ #১২	১ ৩/৪"#১০	৪৪#১০		
১"#৭	২৫ #৭	১ ১/৪"#১৪	৩২ #১৪	১ ৩/৪"#১২	৪৪#১২		
১"#৮	২৫ #৮	১ ১/৪"#৮	৩২ #৮	২"#১০	৫০#১০		

২০২০

তার কাটা বা পেরেক (Nail)

তারকাটা (Nail) অতি প্রাচীনকাল হতেই ব্যবহৃত হয়ে আসছে এবং আজও এটি সর্বাধিক ব্যবহৃত বন্ধনী বলে আখ্যায়িত করা হয়। স্বল্পমূল্য ও সহজে ব্যবহারযোগ্য হওয়ার কারণেই এর ব্যবহার সর্বাধিক। তারকাটা ছোট চিকন এবং বড় মোটা ইত্যাদি আকারের বিভিন্ন প্রকারে পাওয়া যায়। এর মৌলিক ও প্রাথমিক স্টান্ডার্ড সাইজ হচ্ছে ২d, ৪d এভাবে ১০০d পর্যন্ত বিভিন্ন মাপের পাওয়া যায়। এখানে d-এর অর্থ হলো পেনি (Penny) । পেনি (Penny) শব্দটি ইংলিশ এবং এর অর্থ হলো ইংল্যান্ডের তাম্র মুদ্রা বিশেষ। এর অর্থ পাউন্ড এবং তারকাটার ওজন নিদের্শ করে। তারকাটার আকার নির্ধারণ করা হয় পেনি দিয়ে। (2-d) নেইল বললে ১০০টি তারকাটার ওজন ২ পাউন্ড। এ ওজন ৮ পাউন্ড সাইজ নির্ধারণ প্রতীক (8-d) ব্যবহার করা হয়। এখানে ২d অর্থাৎ সবচেয়ে চিকন ও ছোট এবং ১০০(d) অর্থাৎ সবচেয়ে মোটা ও বড় তারকাটা বা পেরেক (Nail) বুঝায়। (d) যত বেশি হবে তারকাটা তত মোটা ও লম্বা হবে। আনুপাতিক হারে বাড়তে থাকে।

কাঠের কাজে দুই বা ততোধিক অংশ একই সঙ্গে আবদ্ধ বা জোড়া (Joint) লাগাতে তারকাটা বা পেরেক (Nail) ব্যবহার করা হয়। অধিকাংশ তারকাটা বা পেরেক (Nail) নরম ইস্পাত (Steel) দ্বারা তৈরি। আবার কোনো তারকাটা বা পেরেক (Nail) ধাতুর পাত দিয়ে তৈরি করা হয়। ঘরের ছাদে বা বাইরের কাজের জন্য অর্থাৎ জলীয় আবহাওয়া সংস্পর্শে যে সব তারকাটা বা পেরেক (Nail) ব্যবহার করা হয় তাদের গায়ে অর্থাৎ শরীরে দস্তার প্রলেপ (Coat) দেওয়া থাকে। এরূপ প্রলেপ (Coat) লাগানোর প্রথাকে গ্যালভানজিং (Galvanizing) বলে। জাহাজ নির্মাণের জন্য তামা বা পিতলের তারকাটা বা পেরেক (Nail) ব্যবহার করা হয়। বিশেষ বিশেষ কাজের জন্য বিভিন্ন মাপের বিভিন্ন আকৃতির তারকাটা তৈরি করা হয়। যেমন কোনো তারকাটার হেড মসৃণ বাঁকা গোলাকার, ছোট, বড়, মাঝারি ইত্যাদি আকৃতির করা হয় এবং বিভিন্ন মাপের বা দৈর্ঘ্যের হয়ে থাকে।

একটি তারকাটা বা পেরেক (Nail) এর তিনটি অংশ থাকে

যেমন-

(১) হেড (Head)

(২) শ্যাঙ্ক (Shank)

(৩) পয়েন্ট (Point)

তারকাটার সবচেয়ে ওপরের অংশের নাম হেড (Head) তার নিচের অংশ অর্থাৎ মধ্যের অংশের নাম শ্যাঙ্ক (Shank) এবং সর্বনিম্ন অংশের নাম পয়েন্ট (Point)।

তারকাটা বা পেরেক (Nail) সাইজ সাধারণত ১২ মিমি হতে ১৫০ মিমি ($\frac{১''}{৪}$ হতে ৬") পর্যন্ত লম্বা এবং ১২০ নং হতে ০০ নং গেজ নম্বরে অথবা ২(d) হতে ১০০(d) বিভিন্ন মাপের হয়ে থাকে। মাথা বা হেড (Head) ও শ্যাঙ্ক (Shank) এর আকার অনুসারে তারকাটা বা পেরেক (Nail) বিভিন্ন রকমের হয়ে থাকে। যেমন-

১. ওভ্যাল ওয়্যার নেল (Oval Wire Nail)

২. রাউন্ড ওয়্যার নেল (Round Wire Nail)

৩. ফ্লোর ব্রান্ড (Floor Brand)

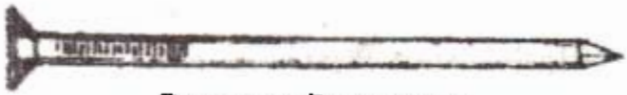
৪. ড্রাই ওয়্যার নেল (Drywire Nail
৫. উড শ্যাঙ্ক নেল (Wood Shank Nail)
৬. ফ্লোরিং নেল (Flooring Nail)
৭. মেশনারি নেল (Masonary Nail)
৮. রুফিং নেল (Roofing Nail)
৯. ডুপ্লেক্স হেড নেল (Duplex head Nail)
১০. ক্লাউট (Clout)
১১. প্যানেল পিন (Panel Pin)
১২. ভিনিয়ার পিন (Veneer Pin)
১৩. টু সাইডস পয়েন্টেড পিন (Two Side Pointed Pin)
১৪. ইসকাচন পিন (Escantecon Pin)
১৫. ডেক হেড নেল (Deck head Nail)
১৬. ফাইবার বোর্ড নেল (Fibre board Nail)

১. ওভ্যাল ওয়্যার নেল (Oval Wire Nail) ঃ এর মাথা খুব ছোট এবং শ্যাঙ্ক ডিম্বাকৃতি হয় (চিত্র-৭.১৪)। এটি ফিনিসিং হেড নেলের অন্তর্ভুক্ত। এ তারকাটা ব্যবহারে কাঠ ফেটে যায় না। হেড ও শ্যাঙ্ক প্রায় সমান থাকে বলে সহজে কাঠে প্রবেশ করে ও ভালোভাবে আটকে যায়। এটি ২ হতে ৯ মাপের হয়ে থাকে বিশেষ করে ১২.৫ মিমি হতে ৭৫ মিমি ($\frac{১''}{২}$ হতে ৩") লম্বা হয়ে থাকে। ফ্রেম ওয়ার্ক প্যাকিং, ছাদের কাজে, ফার্নিচার ইত্যাদিতে ব্যবহার হয়ে থাকে।

চিত্রঃ ৭.১৪ ওভ্যাল ওয়্যার নেল

(২) রাউন্ড ওয়্যার নেল (Round Wire Nail) ঃ

এ সকল তারকাটার মাথা বড় গোলাকার ও চ্যাপ্টা (চিত্র -৭.১৫)। এই তারকাটাকে কমন নেল (Nail) নামে ডাকা হয়। এর শ্যাঙ্ক (Shank) গোলাকার। এদের মাথা বড় থাকার কারণে ওভ্যাল ওয়্যার নেল অপেক্ষা অধিকতর দৃঢ়ভাবে কাঠের সঙ্গে আটকাতে পারে এর জন্য বেশি ব্যবহার হয়। এটি ৪d হতে ৬০d পর্যন্ত মাপে ৩৮ মিমি হতে ১৫০ মিমি (১$\frac{১''}{২}$ হতে ৬") লম্বায়, বিভিন্ন ও ব্যাসের পাওয়া যায়। ফ্রেম ওয়ার্ক (Frame Work) প্যাকিং বক্স, ছবি বাঁধাই ইত্যাদি কাজে ব্যবহার করা হয়।



চিত্র ঃ ৭.১৫ রাউন্ড ওয়্যার নেল

(৩) ফ্লোর ব্র্যান্ড (Floor Brand)

এটি নরম ইস্পাত (Mild Steel) এর পাত দ্বারা তৈরি এক সর্বনিম্ন ছোট তারকাটা (চিত্র ৭.১৬) এর মাথার আকৃতি বিভিন্ন রকমের হয়ে থাকে এবং চওড়া দিক থেকে ক্রমশ সরু হতে থাকে। এটি ৩৮ মিমি হতে ৭৫ মিমি

(১$\frac{১''}{২}$ হতে ৬") পর্যন্ত দৈর্ঘ্যের বিভিন্ন হয়ে থাকে। কাঠের পাটাতনের কাজে ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ঃ ৭.১৬ ফ্লোর ব্রাড

(৪) ফ্লোরিং নেল (Flooring Nail)

এই সকল তারকাটা দেখতে অনেকটা ক্রুর ন্যায় তবে এদের মাথায় কোনো খাঁজ কাটা থাকে না। তবে ক্রুর মত থাকে (চিত্র ৭.১৭) এগুলো ৬d হতে ৯০d পর্যন্ত বিভিন্ন মাপের ও ৫০ মিমি হতে ২৩০ মিমি (২"×৯") পর্যন্ত বিভিন্ন মাপের দৈর্ঘ্য পাওয়া যায়। এটি বিশেষ করে মেঝের কাজে ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ঃ ৭.১৭ ফ্লোরিংনেল

(৫) ড্রাই ওয়্যার নেল (Dry wire Nail)

এই সকল তারকাটা দেখতে ক্রুর ন্যায় তবে মাথায় কোনো খাঁজ কাটা থাকে না মাথাটা থাকে সমতল চ্যাপ্টা (চিত্র ৭.১৮)। এর নিচের থ্রেড গুলো মোটামুটি ধারালো থাকে। এটি ৪ হতে ৬০ পর্যন্ত বিভিন্ন মাপে ২৫ মিমি হতে ৭৫ মিমি লম্বা হয়ে থাকে। এগুলো সহজে কাঠের মাঝে ঢুকানো যায় না। তারকাটা আটকানোর পর বের করা কঠিন।

চিত্র ঃ ৭.১৮ ড্রাইওয়্যার নেল

(৬) উড শ্যাঙ্ক নেল (Wood Shank Nail)

এই তারকাটাগুলো দেখতে প্রায় ড্রাই ওয়ার নেল (Dry wire nail) এর ন্যায় তবে এর চেয়ে চিকন ও অনেক লম্বা হয়ে থাকে। (চিত্র -৭.১৯) আর ব্যবহার ঠিক ড্রাই ওয়্যার নেল (Dry wire nail) এর ন্যায়। ২d হতে ৯০d পর্যন্ত বিভিন্ন মাপে ১২ মিমি হতে ১৫০ মিমি ($\frac{১''}{২}$ হতে ৬") পর্যন্ত লম্বা হয়ে থাকে।

চিত্র ঃ ৭.১৯ উড শ্যাঙ্ক নেল

২০২০

(৭) মেশনারি নেল (Masonry Nail)

এই তারকাটা শ্যাঙ্কে তিনটি প্যাঁচানো (Thread) খাঁজ কাটা থাকে মাথার কিছু নিচ হতে পয়েন্ট পর্যন্ত, (চিত্র-৭.২০) এবং প্যাঁচগুলো মসৃণভাবে করা থাকে। এটি ৪d হইতে৬০dপর্যন্ত বিভিন্ন মাপে ২৫ মিমি হতে ৭৫ মিমি (১"x৩") পর্যন্ত বিভিন্ন দৈর্ঘ্যের হয়ে থাকে। পেকিং বক্স মেঝে ইত্যাদিতে ব্যবহার হয়।

চিত্র ঃ ৭.২০ মেশনারি নেল

(৮) রুফিং নেল (Roofing Nail)

এই তারকাটাগুলো দেখতে অনেকটা মেশনারি নেলের ন্যায় তবে এর খাঁজগুলো ও প্যাঁচ (Thread)-গুলো আরও ঘন থাকে (চিত্র -৭.২১) এবং মাথাটা কাউন্টার শ্যাঙ্ক- এর মত থাকে। এটি মেশনারি নেল এর সাইজের ন্যায় পাওয়া যায় এবং একই প্রকার কাজে লাগানো হয়। বিশেষ করে ছাদের কাজে ব্যবহার বেশি হয়।

চিত্র ঃ ৭.২১ রুফিং নেল

(৯) ডুপ্লেক্স হেড নেল (Duplex Head Nail)

এই তারকাটা দুইটি মাথা থাকে যার জন্য কাঠের মাঝে আটকানোর পর খোলা কঠিন হয়ে যায় (চিত্র -৭.২২)। এর সাইজ ও ব্যবহার প্রায় রাউন্ড ওয়্যার নেল এর ন্যায়।

চিত্র ঃ ৭.২২ ডুপ্লেক্স নেল

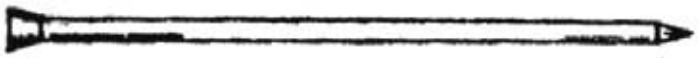
(১০) ক্লাউট (Clout)

এটি দেখতে রাউন্ড ওয়্যার নেলের ন্যায় তবে এটি অপেক্ষাকৃত ছোট এবং এর মাথাটি অধিকতর বড় (চিত্র -৭.২৩)। এতে মরিচা না ধরার জন্য গ্যালভ্যানাইজিং করা থাকে। ১০ মিমি হতে ৩৮ মিমি ($\frac{৩''}{৮}$হতে ১$\frac{১''}{২}$) লম্বা এবং ১৩ নং গেজ হতে ১০নং গেজ হয়ে থাকে। কাঠে ধাতুর পাত, কাঠে কাপড় ও চামড়া লাগানোর কাজে ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ঃ ৭.২৩ ক্লাউট

(১১) প্যানেল পিন (Panel Pin)

এটি সরু বা চিকন তার দিয়ে তৈরি করা হয়। ১২ মিমি হতে ৫০ মিমি ($\frac{১''}{২}$ হতে ২") পর্যন্ত লম্বা ও গেজ নং ২০ হতে ১৫ নং হয়ে থাকে। প্লাইউড, পাতলা কাঠ, সূক্ষ্ম মসৃণ কাজে এটি ব্যবহার করা হয় (চিত্র -৭.২৪)।



চিত্র ঃ ৭.২৪ প্যানেল পিন

(১২) ভিনিয়ার পিন (Veneer Pin)

এটি দেখতে প্যানেল পিন এর ন্যায় (চিত্র-৭.২৫) তবে মাথা নেই বলেই চলে। এটি সাধারণত ২৫ মিমি হতে ৩৭ মিমি ($\frac{৩''}{৮}$ হতে ১$\frac{১''}{২}$) লম্বা এবং গেজ নং ১৩ নং হতে ১৮ নং গেজে হয়ে থাকে। ভিনিয়ার সেট করতে, ক্ষুদ্র মোল্ডিং আটকাতে এটি ব্যবহার করা যায়।

চিত্র ঃ ৭.২৫ ভিনিয়ার পিন

(১৩) টু সাইডস পয়েন্টেড পিন (Tow Side Pointed Pin)

এটা নরম ইস্পাত (Mild Steel) এর চ্যাপ্টা পাত দ্বারা তৈরি। এর দুই দিকে সূচালো বা পয়েন্টেড (Pointed) করা থাকে (চিত্র-৭.২৬) একে জালি তারকাটা বা পেরেক (Nail) বলা হয়। এটি প্রয়োজন অনুযায়ী সাইজে পাওয়া যায়। নৌকার পাটাতন তৈরি, বাট জয়েন্ট (Butt Joint) তৈরিতে ব্যবহার করা হয়।

চিত্রঃ ৭.২৬ টু সাইডস পয়েন্টেড পিন

(১৪) ইসকোচন পিন (Escntecon Pin)

এই তারকাটা ছোট এবং পিতলের তৈরি অথবা নিকেলের প্রলেপ যুক্ত থাকে। ছোট ছোট শোভাবর্ধন পাত কাঠে আটকাতে এটি ব্যবহার করা হয়। (চিত্র -৭.২৭)।

চিত্র ঃ ৭.২৭ ইসকোচন পিন

(১৫) ডেক হেড নেল (Deck Head Nail)

এটা নরম ইস্পাত (Mild Steel) এর তৈরি এবং গ্যালভানাইজিং করা থাকে (চিত্র-৭.২৮)। এটি ৩৭ মিমি হতে ২০০ মিমি ($২\frac{১''}{২}$ হতে ৮") পর্যন্ত লম্বা হয়ে থাকে। নৌকা ও জাহাজের পাটাতন নির্মাণে ব্যবহার করা হয়।

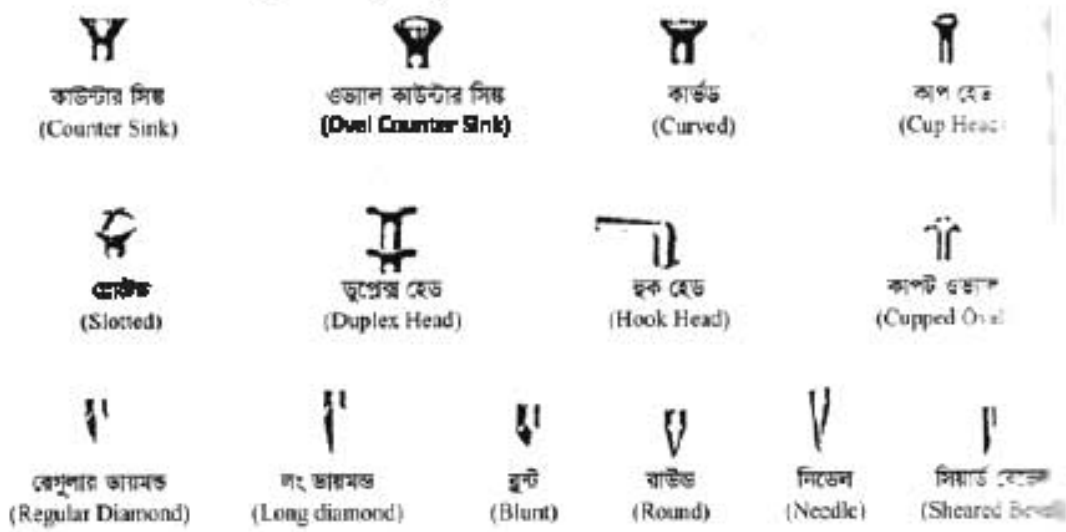
চিত্র : ৭.২৮ ডেক হেড নেল

(১৬) ফাইবার বোর্ড নেল (Fibre Board Nail)

এটি লোহা দিয়ে তৈরি। এটি দেখতে অনেকটা জিনিয়ার পিনের ন্যায় (চিত্র-৭.২৯) তবে তার চেয়ে অনেক ছোট ও চিকন। ৬ মিমি হতে ২০ মিমি ($\frac{১''}{৪}$ হতে $\frac{৩''}{৪}$) পর্যন্ত লম্বা হয়ে থাকে। ফ্রেমিং ওয়ার্ক, ফাইবার বোর্ড শিট, হার্ড বোর্ড ইত্যাদি কাজে ব্যবহার করা হয়।

চিত্র : ৭.২৯ ফাইবার বোর্ড নেল

উপরোক্ত স্ক্রুকাটা ছাড়াও আরও অনেক স্ক্রুকাটা আছে যাদের মাথার আকৃতি ও পয়েন্টের (Pointed) এর আকৃতি দেখানো হলো। এগুলো সাধারণ কাজ ছাড়া ও বিশেষ বিশেষ কাজে ব্যবহার করা হয়। (চিত্র-৭.৩০)। স্ক্রুকাটার মাথা পয়েন্টের (Pointed) আকৃতি।



চিত্র : ৭.৩০ স্ক্রুকাটা মাথা ও পয়েন্ট

তারকাটা (Nail) দৈর্ঘ্য

তারকাটার (Nail) দৈর্ঘ্যের পয়েন্ট থেকে মাথার উপরিভাগ পর্যন্ত দূরত্বকে বুঝায়। এর দৈর্ঘ্য মিলিমিটার সেন্টিমিটার বা ইঞ্চিতে প্রকাশ করা হয়।

তারকাটা বা পেরেক (Nail) বসানোর নিয়ম (Nail Setting)

তারকাটা বা পেরেক (Nail) কে হাতুড়ি (Hammer) দ্বারা আঘাত করে বা পিটিয়ে কাঠে অথবা অন্য কোনো বস্তুতে বসানো হয়। যখন তারকাটার মাথা কাঠ হতে প্রায় ১৫ মিমি ($\frac{১''}{১৬}$) উপরে থাকে তখন নেল পাঞ্চ (Nail punch) দ্বারা তারকাটার মাথায় আঘাত করে কাঠের ভেতর ঢুকিয়ে দিতে হয়। শক্ত কাঠে তারকাটা বসাতে হলে তারকাটার ব্যাস অপেক্ষা ছোট সাইজে ছিদ্র করে নিতে হয়। ফলে তারকাটা বসানোর সময় কাঠ ফেটে যায় না এবং তারকাটা (Nail) বেঁকে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে না। তারকাটা বা পেরেক (Nail) ঢুকানোর সময় বেঁকে গেলে তা ক্লো হাতুড়ি (Claw Hammer) এর সাহায্যে উঠিয়ে ফেলতে হয়।

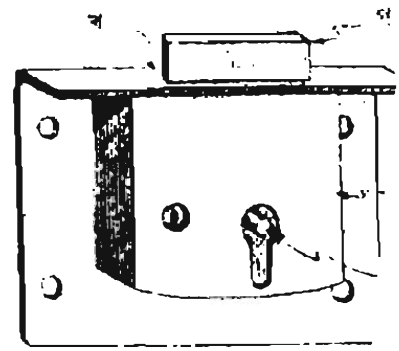
কেবিনেট লক (Cabinet Locks)

ড্রয়ার (Drawers), ডেস্ক (Desks), দরজা (Doors), চেস্ট (Chests), বক্স (Boxes), ইত্যাদি আটকানোর জন্য কেবিনেট লক (Cabinet lock) ব্যবহার করা হয়। দুই রকমের কেবিনেট লক আছে যেমন- মর্টিস লক (Mortise Lock) এবং রিম লক (Rim Lock)। আবার ঐ সকল লককে স্থান ভেদে বিভিন্ন নাম দেওয়া হয়। যেমন-

১. স্ট্রেট কাপবোর্ড লক (Straingt cub board and lock)
২. কাট কাপবোর্ড লক (Cut cupboard lock)
৩. স্লাইডিং ডোর লক (Sliding door lock)
৪. কাট ড্রয়ার লক (Cut drawer lock)
৫. কাট বক্স লক (Cut box lock)
৬. কাট লিংক প্লেট কাপবোর্ড লক (Cut link plate cup board lock)
৭. রিম ডোর লক (Rim door lock)
৮. মর্টিস লক (Mortise lock)

প্রতিটি লক (lock) বিভিন্ন ধাতু দ্বারা তৈরি। কোনোটা ইস্পাতের (Steel) বা পিতলের (Brass) আবার অনেকগুলো কিছু অংশ ইস্পাত (Partly steel) এবং কিছু অংশ পিতলের (partly steel) দ্বারা তৈরি করা হয়। তালার কিছু প্রধান অংশ আছে আর এই অংশগুলো হলো-

(ক) লক বক্স (Lock box)
(খ) সিলভাজ (Salvage), (গ) বোল্ট (Bolt)।
এই তিনটি প্রধান অংশ. নিয়েই লক তৈরি হয়। (চিত্র –৭.৩১)



চিত্র ঃ ৭.৩১ লকের বিভিন্ন অংশ

২০২০

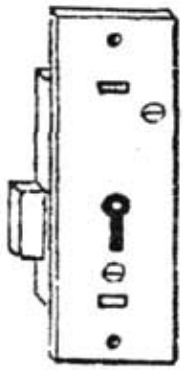
লক বক্স (Lock Box) এর মধ্যে আছে টাউমব্লার (Tumblers) লিভারস (Levers), স্প্রিং (Springs), বোল্ট (Bolt) এবং অন্যান্য যন্ত্রাংশ (Mechanism) নিয়ে এই লকবক্স গঠিত। বোল্ট (Bolt) হলো একটি আয়রন বার (Iron bar) যা চাবি দ্বারা চালনা করা হয়। লক বক্সের মধ্যদিয়ে এবং লক বক্সের যে ফাঁক বা স্থান দিয়ে বোল্ট (Bolt) বাহির হয় ঐ স্থানের নাম সিলভাজ (Selvaze)। এটি কিপিন (Keypin) বা সেন্টারের (Center) সিলিন্ডারের (Cylinder) সঙ্গে সব সময় লাগানো থাকে। কিছু কিছু লক (Lock) এর সঙ্গে সজ্জিত (Furnished) করার জন্য মেটাল প্লেট (Metal plate) লাগানো থাকে।

প্রধানত দুই রকমের চাবি পিন (Key pin) আছে। যেমন–

(১) পিপ চাবি বা ব্যারেল কি (Barrel key)। এটি গোলাকার এবং কিপিনের (Key pin) সঙ্গে লাগানো থাকে।

(২) সতমল চাবি বা ফ্লাট কি (Flat key) এটি সিলন্ডার লকের সঙ্গে আটকানো থাকে। হাউজ ডোর (House Door) এ যে রিম লক (Rim Lock) লাগানো হয় ঐ রিম ব্যতীত সকল রিম লকে সিলিন্ডার থাকে। মর্টাস লকে সিলিন্ডার লাগালে আবার পৃথক করা যায়।

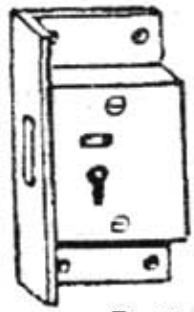
(১) স্ট্রেপ কাপ বোর্ড লক (Straght Cup board lock) ঃ এই সকল লক দরজার শেষ প্রান্তে আটকানো হয়। (চিত্র-৭.৩২)। দরজার সঙ্গে স্ক্রু দ্বারা আটকাতে হয়। এর বেল্ট (Bolt) ইচ্ছা অনুসারে ডান বা বাম পাশে রাখা যায়।



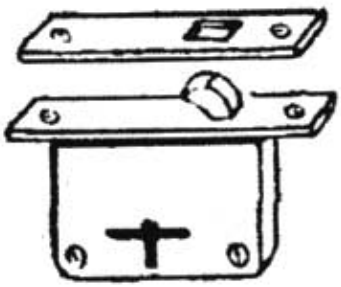
চিত্র - ৭.৩২ স্ট্রেট কাপ বোর্ড লক

(২) কাট কাপ বোর্ড লক

এটি দরজার মাঝে খাঁজ করে দরজার শেষ প্রান্তে আটকাতে হয় (চিত্র ৭.৩৩)। এটি হাতের ডান অথবা বাম পার্শ্বে বসানো যায়। সাধারণত এই লকগুলো হাতের বাম পাশে বসানো হয়।



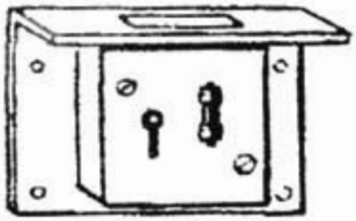
চিত্র ঃ ৭.৩৩ কাটি কাপ লক



(৩) স্লাইডিং ডোর লক এই সকল তালা অবশ্যই দরজার এজের শেষ প্রান্তে লাগাতে হবে। (চিত্র- ৭.৩৪)। কিছু কিছু সময়ে এটি হাতের ডান অথবা বাম পাশে লাগানো হয়।

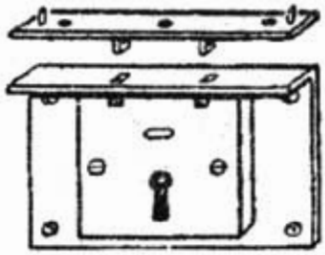
চিত্রঃ ৭.৩৪ স্লাইডিং ডোর লক

(৪) কাট ড্রয়ার লক (Cut drawer lock)
এই সকল তালা অবশ্যই ড্রয়ারের সামনের কাঠের মাঝখানে লাগাতে হবে। (চিত্র -৭.৩৫)।



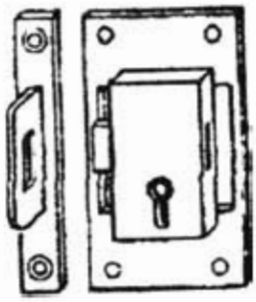
চিত্র ঃ ৭.৩৫ কাট ড্রয়ার লক

(৫) কাট বক্স লক (Cut box lock)
এই লক গুলো বক্স বা চেস্ট (Chests) এ ব্যবহার করা হয় (চিত্র ৭.৩৬)। এটি বক্সের ভিতরের ফ্লাশ (Flush) স্থানে লাগাতে হবে। প্লেটটি অবশ্যই ঢাকনির উপরে লাগাতে হবে।



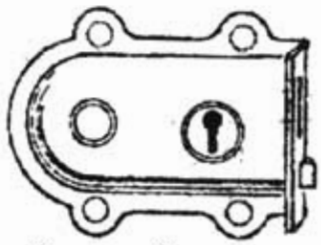
চিত্র ঃ ৭.৩৬ কাট বক্স লক

(৬) কাট লিংক প্লেট কাপবোর্ড লক (Cut link plate cupboard lock)
এটি দরজার ভিতরে শেষ প্রান্তে লাগানো হয় (চিত্র -৭.৩৭)। এটার লিট ফ্লাস (Let flush) দরজার ভেতর দিকে থাকে এবং লকের প্লেটটি লিট (Let) এর সামনের এজের (Front edge) শেষ প্রান্তে থাকে। লকের বোল্ট (Bolt) টি ডান অথবা বাম দিকে রাখা যায়।



চিত্র ঃ ৭.৩৭ কাট লিংকে প্লেট কাপবোর্ড লক

(৭) রিম ডোর লক (Rim door lock)
এই সকল লক দরজার ভিতর সাইডে স্ক্রু দ্বারা আটকানো হয় (চিত্র -৭.৩৮)। স্থান ও সুবিধাজনক হিসেবে ডান অথবা বাম পাশে বসানো হয়।



চিত্র ঃ ৭.৩৮ রিম ডোর লক

(৮) মর্টিস লক (Mortise lock)
এটি এক প্রকার বিশেষ ধরণের তালা যা কাঠের মধ্যে মর্টিস করে কাঠের মধ্যে ঢুকিয়ে স্ক্রুর সাহায্যে আটকানো হয় (চিত্র ৭.৩৯)। এটি সম্পূর্ণ লক বক্স (lock box) বক্সটি কাঠের মধ্যে ঢুকানো থাকে শুধু লক বোল্টটি (lock bolt) বের করা থাকে। এটি কাঠের এজে (Edge) মর্টিস করে বসাতে হয় এবং কাঠের অপর প্রান্তে লক বোল্ট (lock bolt) আটকানোর জন্য কাঠের এজে গর্ত বা মর্টিস করতে হয় এবং প্রয়োজন অনুসারে ঐ মর্টিস-এর মধ্যে লোহার পাত দিয়ে কাঠের গর্তের চারি পাশ আটকিয়ে দিতে হয় ফলে কাঠের এজের শেষ প্রান্ত ছুটে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে না।

সকল প্রকার লক ডান অথবা বাম হাতের দিকে বসানো যেতে পারে। কিন্তু নিয়ম অনুসারে হাতের ডান পাশে লক বক্স (lock box) বসানো উচিত।

চিত্র ঃ ৭.৩৯ মর্টিস লক

দরজার তালা বা ডোর লক (Door lock) ঃ কক্ষের নিরাপত্তার জন্য কক্ষের দরজায় তালা বা লক (Lock) লাগানো হয়। এই পাল্লায় দরজায় স্প্রিং যুক্ত বিশেষ তালা ব্যবহার করা হয়। ক্যাচসহ (Cotch) এসব তালা সাধারণত দরজা বন্ধ করার সাথে সাথে লক হয়ে যায় এবং নব ধরে না ঘুরালে এটি খোলে না।

চাবির সাহায্যে এ সকল তালা বা লক (Lock) বন্ধ করে দেওয়া যায়। কক্ষের ভিতর দিক থেকে কেবল একটি নব চাপ দিয়েই ঘুরালে এটি খোলা বা বন্ধ করা যায়। তখন বাইরে থেকে চাবি ছাড়া এটি খোলা যায় না। বিভিন্ন প্রকারের এই বিশেষ আকৃতির লক (lock) পাওয়া যায়। যেমন-

(১) এন্ট্র্যান্স কি ডোর লক (Entrance key door lock)
(২) প্যাসেজ লক (Passage lock)
(৩) প্রাইভ্যাসি লক (Privacvy lock)

চিত্র ঃ ৭.৪০ এনট্র্যান্স কি ডোর লক

(১) এনট্র্যান্স কি ডোর লক (Entrance key door lock) ঃ সাধারণত প্রবেশ দ্বারে এই সকল লক ব্যবহার করা হয় (চিত্র -৭.৪০)। এ লকগুলোর বাইরের নবের ভেতর যে বোটম থাকে তার মধ্যে কি হোল (Key hol) থাকে। এই বোটম চাপ দিয়ে দিলে বাইর থেকে একমাত্র চাবি ব্যতীত খোলা যাবে না কিন্তু কক্ষের ভেতর হতে নব মোচড় দিয়ে সহজে খোলা যায়। এগুলো ইস্পাত (Steel), পিতল (Brass), তামা (Copper), ইত্যাদি ধাতু দ্বারা তৈরি করা হয়।

(২) প্যাসেজ লক (Passage lock) ঃ এই লকটি ও এনট্র্যান্স কি ডোর লকের ন্যায়। তবে এর নবগুলো গোলাকার থাকে এবং লকে বোল্টটি (lock bolt) বক্র করা বা আয়তকার থাকে (চিত্র-৭.৪১)। এটি ইস্পাত (Steel), তামা (Copper), পিতল (Brass) ইত্যাদি দ্বারা তৈরি করা হয়।

চিত্র ঃ ৭.৪১ প্যাসেজ লক

(৩) প্রাইভ্যাসি লক (Privacy lock)

যে কক্ষের ভেতর অধিক নিরাপত্তার প্রয়োজন ঐ সকল কক্ষে এটি তালা বা লক (lock) ব্যবহার করা হয় (চিত্র-৭.৪২)। এর দুই দিকের নবই বন্ধ করার জন্য বোটিম থাকে যার উভয় দিক হতে লকটিকে বন্ধ বা আটকানো যায়। এর লক বোল্টটি (lock bolt) আয়তকার বা বক্রকার থাকে এবং বোল্টের মাথাটা একটু চোঁচালো থাকে। যার ফলে সহজে দরজা বন্ধ হয়ে আটকে যায়।

চিত্র ঃ ৭.৪২ প্রাইভ্যাসি লক

মর্টিস লক ব্যবহারে সুবিধাসমূহঃ

১. এটি দামে সস্তা
২. কাটের এজে মর্টিস ঢুকাতে হয় বলে কাঠের ভেতর আটকে থাকে এবং বাইরে থেকে দেখা যায় না।
৩. বাহির হতে সহজে খোলা ও বন্ধ করা যায়।
৪. জাগয়া কম লাগে।
৫. সকল স্থানে ব্যবহার করা যায়।

অসুবিধাসমূহঃ

১. কাঠের এজে যে কোনো সময় ভেঙ্গে যেতে পারে
২. কাঠের এজের শেষ প্রান্ত দুর্বল হয়ে যায়
৩. তালা নষ্ট হলে একবার খুললে ২য় বার লাগানোর সময় লকটি ঢিলা হয়ে যায়।

সকল প্রকার তালা (lock) ঘরের দরজার নিচ থেকে ৭৫ সেন্টিমিটার (৩০ ইঞ্চি) উপরে লাগানো উচিত। তাছাড়া অন্যান্য দরজার মাঝখানে তালা লাগাতে হয়। ড্রয়ারের মাঝখানে তালা লাগাতে হয়। তালার স্থান নির্বাচন করে দরজা ও চৌকাঠের মধ্যে খাঁজ করে তালা বা লক ঢুকানো স্থান করে নিতে হয়। মর্টিস তালা লাগানোর জন্য কাঠে মার্কিং গেজ দিয়ে দাগ টেনে পরে মর্টিস বাটাল দিয়ে খাঁজ করে স্ক্রু ড্রাইভার-এর সাহায্যে স্ক্রু দ্বারা তালা লাগাতে হয়। কখনও তারকাটা দিয়ে তালা লাগানো ঠিক নয়। তালা সাধারণত হাতের ডান পার্শ্বে লাগানো উচিত।

কাঠের অনুষঙ্গিক দ্রব্যসমূহ (Accessories) ঃ

কেচেস (Caches), হ্যান্ডল (Handles), হুকস (Hooks), নব (Knob), রোলার (Roller), রেল (Rail), কব্জা (Hinges), বোল্ট (Bolt), হেস্প (Hasp), স্টাপল (Staple) ইত্যাদি।

কেচেস (Catches)

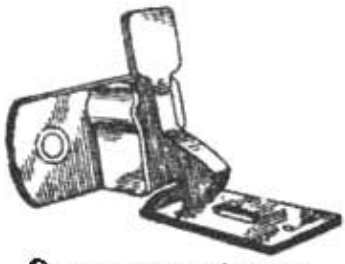
কেচেস (Catches) হলো এক প্রকার ধরে রাখার যন্ত্র বিশেষ, এগুলো সাধারণত এমন স্থানে ব্যবহার করা হয় যার ফলে দরজাকে সহজে খোলা ও বন্ধ করা যায়। জোড়া দরজা (Double door) টিলটি টপ টেবিলে (Tilt top table) এ সকল স্থানে তাছাড়া টেলিভিশন বক্স, কাপবোর্ড ডোর (Cupborad door), বুক কেস ডোর (Book case door) ইত্যাদি জিনিসে ব্যবহার করা হয়। এগুলোতে কোনো তালা (lock) থাকে না। তবে আংটার মত থাকে।

বিভিন্ন প্রকারের কেচেস (Catches) পাওয়া যায়। যেমন

১. এলবো কেচেস (Elbow Catches)
২. টেবিলে কেচেস (Table Catches)
৩. কাপ বোর্ড কেচেস (Cup borad Catches)
৪. ফ্রিকশন কেচেস (Friction Catches)
৫. রোলার কেচেস (Roller Catches)
৬. ম্যাগনেটিক কেচেস (Magnetic Catches)
৭. বুলেট বা বল কেচেস (Bullet or Ball Catches)

১. এলবো কেচেস (Elbow Catches)

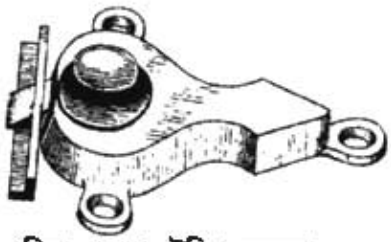
এ জাতীয় কেচেস (Catches) গুলো সাধারণত বাম হাতল কাপ বোর্ড (Left hand cup board) বুক কেস ডোর (Book case door) ইত্যাদির ব্যবহার করা হয় (চিত্র -৭.৪৪)


চিত্রঃ ৭.৪৪ এলবো কেচেস

এটির প্লেটটি সাধারণ স্ক্রু দ্বারা সেলফ এর বাইরের দিকে (Under side) লাগানো হয় এবং কেচেস (Catches) টি স্ক্রু দ্বারা বাম হাতল দরজার (Left hand door) এর ভেতরের দিকে লাগানো হয়।

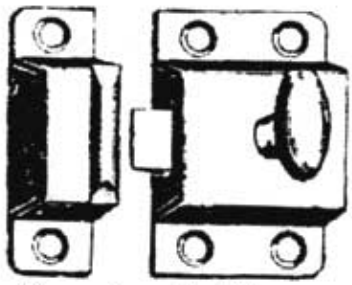
(২) টেবিল কেচেস (Table Catches)

এটি একটি ছোট স্প্রিং লক। এটার বোল্ট (Bolt) টি একটি স্প্রিং এর নব-এর সঙ্গে লাগানো থাকে এবং এটি চলাচল করে (চিত্র-৭.৪৫)। এই কেচেসটি সাধারণত টেবিল এর সঙ্গে আনুভূমিক বা সমতলভাবে থাকে। এটি টেবিলের টপের ভিতরে স্ক্রু দ্বারা আটকানো থাকে। এটার স্ট্রাইক প্লেটটি একটি কাঠের খন্ডের সঙ্গে টপে উপরে আটকানো থাকে। বোল্টটি ঐ কাঠের খন্ডের ভিতর লোহার প্লেটের মধ্যে সহজে আসা-যাওয়া করতে পারে।


চিত্র ঃ ৭.৪৫ টেবিল কেচেস

(৩) কাপবোর্ড কেচেস (Cup board Catches)

এটি এক প্রকার ছোট কিচেন কেবিনেট লক (চিত্র -৭.৬৪)। নব দ্বারা এটার চাবির কাজ চালায়। এটি আপনা হতেই (Automatically) স্প্রিং-এর সঙ্গে মিশে গিয়ে বোল্ট-এর সঙ্গে সংযুক্ত হয়ে যায়। এই স্প্রিং লকটি সহজেই স্ট্রাইক (Strike) -এর সহিত আটকে যেতে পারে।


চিত্র ঃ ৭.৪৬ কাপবোর্ড কেচেস

(৪) ফ্রিকশন কেচেস (Fretion catches)

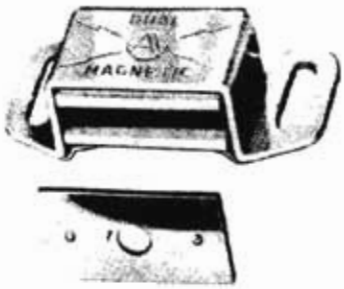
এটার দুইটি স্প্রিং- এর সঙ্গে রোলার বা চাকা লাগানো থাকে। (চিত্র- ৭.৪৭) চাকা দুইটি একই সঙ্গে লাগানো থাকে এবং একটি বোল্ট এর মাধ্যমে ঐ চাকার মধ্যে প্রবেশ করলেই দরজা বন্ধ হয়ে যায়। এটার চাকার সঙ্গে লাগানো বক্সটি কাঠে দৃঢ়ভাবে আটকানো

থাকে এবং বোল্ট লাগানো স্থানটি দরজাটি চলাচল করা হয়। এটি বিভিন্ন ছোট কেবিনেটের দরজায় ব্যবহার করা হয়।

(৫) রোলার কেচেস (Roller catches)

এটি একটি স্প্রিং- এর সঙ্গে লক বক্সের মাধ্যমে আটকানো থাকে (চিত্র-৭.৪৯)। কাঠের দরজার মধ্যে স্ক্রু দ্বারা এই কেচেসটি আটকানো হয়। এবং অপর প্রান্তে অর্থাৎ কেবিনেটের বা বক্সের দৃঢ় স্থানে ঐ রোলারের ইস্পাতের বক্সটি লাগানো থাকে স্ক্রু দ্বারা।

চিত্র ঃ ৭.৪৯ রোলার কেচেস



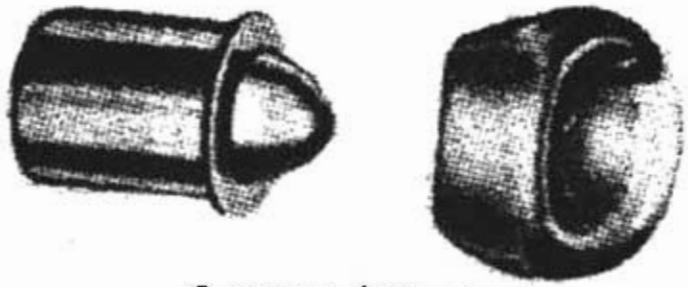
চিত্র ঃ ৭.৫০ ম্যাগনেটিক কেচেস

(৬) ম্যাগনেটিক কেচেস (Magnetic catches)

এটি চুম্বক দ্বারা তৈরি এক প্রকার কেচেস (চিত্র- ৭.৫০)। চুম্বকসহ বক্সটি দরজার এজে স্ক্রু দ্বারা আটকানো থাকে এবং দরজার অপর প্রান্তে লোহার পাতটি স্ক্রু দ্বারা আটকানো থাকে। সাধারণত এটি বিভিন্ন কেবিনেট ডোরে ব্যবহার করা হয়।

(৭) বুলেট বা বল কেচেস (Bullet or ball catches)

এটি একটি পিতলের ছোট সিলিন্ডার অর্থাৎ বুলেটস্প্রলোর (Bullet) মধ্যে স্প্রিং সঙ্গে ইস্পাতের বল লাগানো থাকে (চিত্র- ৭.৫১)। এটি সাধারণত ছোট ছোট দরজার ব্যবহার করা হয়। তাছাড়া টেলিভিশন বক্স, রেডিও বক্স বা কেবিনেট ব্যবহার করা হয়। এটি সাধারণ দরজার এজের উপর অথবা নিচে আটকানো থাকে। এটি বিভিন্ন ব্যাসে $\frac{১''}{৪}, \frac{৫''}{১৬}, \frac{৩''}{৮}$ ইত্যাদি মাপে তৈরি করা হয়। সঠিক ব্যাসে দরজার এজে ছিদ্র করে বসানো হয়। স্ট্রাইক (Strike) টি একটি এজের ফ্রেমের সঙ্গে ঢালুভাবে লাগানো থাকে। ঢালু পাশটি খাড়াভাবে বসানোর দিকে থাকে।



চিত্র ঃ ৭.৫১ বুলেট বা বল কেচেস

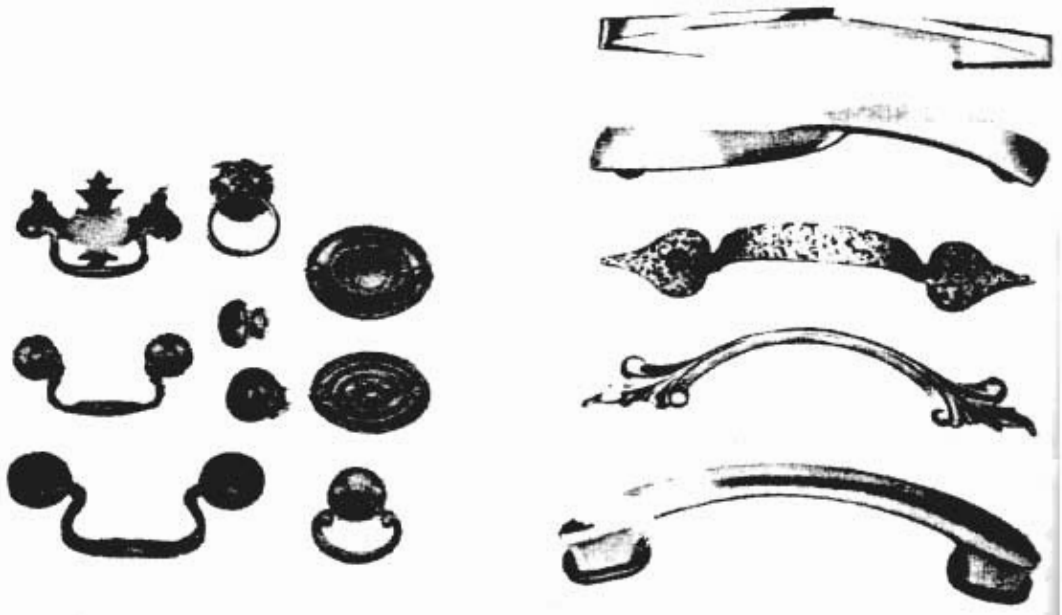
হেন্ডেল হুকস (Handles Hooks)

বিভিন্ন প্রকারের ড্রয়ার পুলস, দরজার হাতল, আছে যা কাঠ, ইস্পাত, প্লাস্টিক, তামা ইত্যাদি ধাতু দ্বারা তৈরি করা হয়। দরজা, জানালা, ড্রয়ার ইত্যাদি খোলা ও বন্ধ করার জন্য হাতল (Handles) ব্যবহার করা হয় এবং হাতলের ন্যায় ড্রয়ার দরজা জানালা সুন্দর দেখা যায়। বিভিন্ন প্রকারের হাতল আছে। কাজের সৌন্দর্য ও মানুষের নিজ রুচির উপর নির্ভর করে আসবাবপত্র হাতল লাগিয়ে থাকে। হাতল সাধারণত আসবাবপত্রের

ফিনিশং- এর পূর্বে লাগানো উচিত। হাতল স্ক্রু দ্বারা নাট বোল্ট দ্বারা আসবাবপত্র, দরজা জানালায় লাগানো হয়। নিম্নলিখিত দিকগুলোর উপর নির্ভর করে হাতল (Handles) বিবেচনা করতে হয় এবং লাগাতে হয়।

ক. মানুষের পছন্দ
খ. আসবাবপত্রের স্টাইল বা ডিজাইনের উপর
গ. আসবাবপত্র বা বাড়ির কোয়ালিটির উপর
ঘ. হাতলের নমুনার সঙ্গে আসবাবপত্রের নমুনার মিল রেখে ইত্যাদি

নিচের চিত্রের মাধ্যমে কতগুলো হাতলের নমুনা দেখানো হলো।



চিত্র ঃ ৭.৫২ বিভিন্ন হাতল

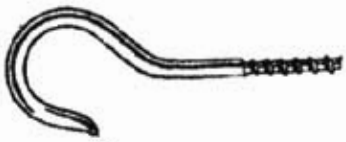
হুক (Hooks)

হুক হলো এমন একটি আংটা বিশেষ,যার মধ্যে কোনো কিছু ঝুলিয়ে রাখা হয়। বিভিন্ন প্রকারের হুক আছে। যেমন-

১. স্ক্রু হুক (Screw hook)
২. কাপ হুক (Cup hook)
৩. স্কোয়ার স্ক্রু হুক (Square screw hook)
৪. স্ক্রু আই (Screw eye) ইত্যাদি।

(১) স্ক্রু হুক (Screw hook)

এটি ইস্পাত, তামা, পিতল ইত্যাদি দিয়ে তৈরি করা হয় (চিত্র-৭.৫৩)। এটি দেখতে অনেকটা বড়শির ন্যায়। ফিনিশিং কাজে এ স্ক্রু হুক ব্যবহার করা এবং দরজা-জানালার পর্দা টানাতেও ব্যবহার করা হয়।



চিত্র ঃ ৭.৫৩ স্ক্রু হুক

(২) কাপ হুক (Cup hook)

এটি তামা, ইস্পাত, পিতল ইত্যাদি দিয়ে তৈরি করা যায়। অনেক সময় এই হুকগুলো গ্যালভ্যানাইজিং করা হয় (চিত্র-৭.৫৪)। এটি ঠিক স্ক্রু লকের ন্যায় তবে এর থ্রেডের ওপরের অংশে অর্থাৎ শ্যাঙ্ক (Shank) এর মধ্যে এটা ওয়াশার এর ন্যায় রিং আটকানো থাকে। এটি স্ক্রুর হুকের ন্যায় ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ঃ ৭.৫৪ কাপ হুক

চিত্র ঃ ৭.৫৫ স্কোয়ার স্ক্রু হুক

(৩) স্কোয়ার স্ক্রু হুক (Square screw hook)

এটি স্ক্রু হুকের ন্যায় তবে এর মাথাটা স্কয়ার (চিত্র-৭.৫৫)। এটি দ্বারা জানালা আটকাতে স্ক্রু আই সংযুক্ত করে ব্যবহার করা হয়।

তাছাড়া স্ক্রু হুকের কাজে ব্যবহার হয়। এটি তামা (Copper), পিতল (Borass), ইস্পাত ইত্যাদি দ্বারা তৈরি করা হয়।

(৪) স্ক্রু আই (Screw eye)

এ স্ক্রুগুলো তামা, ইস্পাত, পিতল দ্বারা তৈরি করা হয় (চিত্র-৭.৫৬)। এটি সাধারণত কোনো কিছু ঝুলিয়ে রাখতে, ছবি আটকাতে বা ঝুলাতে ব্যবহার করা হয়। এটি বিভিন্ন সাইজের হয়ে থাকে। এটি দেখতে এক দিকে রিংয়ের ন্যায় এবং অন্য দিকে থ্রেড যুক্ত স্ক্রুর ন্যায়। এটার সাহায্যে স্কোয়ার হুক যুক্ত করে কোনো দরজা জানালা আটকাতে সাহায্য করে।

চিত্র ঃ ৭.৫৬ স্ক্রু আই

নব (Knob)

এটি এক প্রকার হাতল বিশেষ। কেবিনেট ডোর, বোর্ড বুককেস ডোর ইত্যাদি খোলা এবং লাগানোর জন্য নব হাতল হিসাবে ব্যবহার করা হয়। এই নবগুলো গোলাকার হয়ে থাকে। এটি প্লাস্টিক, কাঠ, ইস্পাত, তামা, পিতল ইত্যাদি ধাতুর তৈরি হতে পারে।

নবের ব্যাসের সেন্টার বা মধ্যে একটি স্ক্রু শক্ত করে আটকানো থাকে অথবা স্ক্রুর ঢুকানোর জন্য থ্রেড করা থাকে। যে সকল নবের মধ্যে স্ক্রু লাগানো থাকে, ঐ সকল নব কাঠের মধ্যে প্যাঁচানো অবস্থায় ঢুকানো হয় অথবা কাঠের মধ্যে ছিদ্র করে কাঠের অপর প্রান্ত হতে বোল্টের মাধ্যমে অথবা স্ক্রু ওয়াশার দ্বারা দৃঢ়ভাবে কাঠের সঙ্গে লাগানো থাকে। আর যে সকল নবের মধ্যে স্ক্রু থ্রেড করা থাকে ঐ সকল নবের সেন্টার বরাবর কাঠের মধ্যে স্ক্রু দৃঢ়ভাবে আটকানো থাকে এবং নবটি হাত দ্বারা ঘুরায়ে ঘুরায়ে কাঠের সঙ্গে বা ড্রয়ারের সঙ্গে দৃঢ়ভাবে আটকানো হয় (চিত্র ৭.৫৭) নব সাধারণত পোস্ট-এর উপর নির্ভর করে এবং পোস্ট -এর সংখ্যা হিসাবে নব ক্রয় করা হয়।

নব সাধারণত দুই প্রকার যেমন

১. সিঙ্গেল পোস্ট নব (Single post knob)

২. দুই পোস্ট নব (Two post knob)

এক পোস্ট নব বা সিঙ্গেল পোস্ট নব সাধারণত ছোট ড্রয়ার, হালকা দরজায় ব্যবহার করা হয় এবং দুই পোস্ট নব সাধারণত একটু ভারী প্রকারের ড্রয়ার, দরজা এই সকল স্থানে ব্যবহার করা হয়। নব লাগানোর পূর্বে নবের আকার অনুসারে যে স্থানে নবটি আটকানো হবে সেই স্থানে মার্কিং করে নিতে এবং নবের সমান্তরাল রেখে কাঠে ছিদ্র করে নিতে হবে। অথবা স্থান অনুসারে বিভিন্ন মাপের স্ক্রু লাগিয়ে নিতে হবে। এক পোস্ট নব অর্থাৎ নবের মধ্যে একটি থ্রেড যুক্ত ছিদ্র অথবা স্ক্রু লাগানো থাকবে এবং দুই পোস্ট নব হলো নবের মধ্যে দুটি থ্রেড যুক্ত ছিদ্র অথবা দুইটা স্ক্রু বা বোল্ট লাগানো থাকবে। নব সাধারণত ড্রয়ার বা দরজার মধ্যে স্থানে লাগাতে হয়।

চিত্র ঃ ৭.৫৭ বিভিন্ন নব

রোলার ও রেল (Roller & rail)

রোলার ও রেল একটি রানার বিশেষ যার উপর বহন করে দরজা জানালা চলাচল করে বিশেষ করে যে সকল দরজা পাশের দিকে টেনে খুলতে হয় ঐ সকল স্থানে রোলার ব্যবহার করা হয়।এই রোলারগুলোর নিচে চাকা থাকে এই চাকাগুলো প্লাস্টিক বা ইস্পাতের হতে,পারে কাঠের সঙ্গে দৃঢ়ভাবে স্ক্রু দ্বারা রোলার আটকানো থাকে এবং এই রোলারগুলো একটি নির্দিষ্ট খাঁজের মধ্যে আটকানো থাকে এবং ঐ খাঁজের মধ্যেই চলাচল করে। আর যে খাজের মধ্যে রোলার আটকানো থাকে তাকে রেল বলা হয়। এটি কাঠ অথবা ইস্পাত অথবা প্লাস্টিকের হতে পারে। বিভিন্ন মাপের রেল পাওয়া যায়। রোলারের মাপ অনুসারে রেল নিতে হয়।

কব্জা (Hinges)

দরজা জানালার ফ্রেমে পাল্লা, বক্সের ঢাকনা, টেবিল ও শেলফের দরজা ইত্যাদি ফ্রেম বা চৌকাঠের সাথে ঝুলিয়ে সংযুক্ত বা আটকিয়ে রাখতে কব্জার প্রয়োজন হয়। কব্জা বিভিন্ন মাপের ও ডিজাইনের হয়ে থাকে। মূলত কব্জা (Hinges) দুই প্রকার। যেমন-

১. সাধারণ কব্জা (Common Hinges)

২. বিশেষ বিশেষ কাজের জন্য কব্জা (Special Hinges)।

(১) সাধারণ কব্জা (Common Hinges)

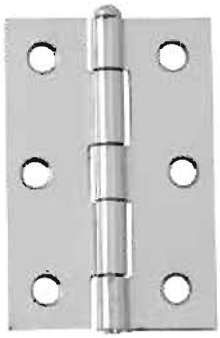
এই কব্জা (Hinges) গুলো সাধারণত কেবিনেট কাজে (Cabinet Work) এবং কার্পেন্টিং (Carpentry) কাজে

ব্যবহার করা হয়। বিভিন্ন প্রকার ধাতু দ্বারা এই সকল কব্জা তৈরি করা হয় যেমন- লোহা (Iron), তামা (Copper), পিতল (Brass), গ্যালভানাইজড লোহা (Galvanzed), নিকেল প্লেট (Niclel plated) ইত্যাদি। সাধারণত কাজের জন্য যে সকল কব্জা ব্যবহার করা হয় তা হলো-

ক. বাট কব্জা (Butt hignes)
খ. চেস্ট বাট কব্জা (Chest Butt hignes)
গ. ডেস্ক কব্জা (Desk hinges)
ঘ. নাববর্ত কব্জা বা কন্টিনিওয়াস (Continous hinges)।
ঙ. পর্দা বা স্ক্রিন কব্জা (Screen hinges) বা ডাবল অ্যাকটিং কব্জা (Double-acting hinges)
চ. পিভোট কব্জা (Pivot hinges) বা পিন কব্জা (Pin hinges)
ছ. ইনভিসিবল কব্জা (Invisible hinges)
জ. কার্ড টেবিল কব্জা (Card table hinges) ইত্যাদি।

(ক) বাট কব্জা (Butt hinges)

সাধারণত দরজা জানালা ইত্যাদি কাজে বাট কব্জা ব্যবহার করা হয় (চিত্র- ৭.৫৮)। এটি বিভিন্ন দৈর্ঘ্য ও প্রস্থের হয়ে কে। কাজের সুবিধা অনুসারে এটি ক্রয় করে নিতে হয়। এই কব্জার দুইটি পাতাকে একটি পিনের মাধ্যমে জোড়া লাগানো হয় এবং প্রতি পাতায় প্রয়োজনীয় ছিদ্র করা থাকে (তিন-পাঁচটি) স্ক্রু দ্বারা কাঠের সংযুক্ত করার জন্য। আরও অনেক রকমের বাট কব্জা (Butt hinges) পাওয়া যায় তার মধ্যে লুস পিন বাট দরজার (Loose pin hinges) পিনের মাথা দুইটি বাইরের দিকে বের করা থাকে (চিত্র- ৭.৫৯)। এই লুসপিন বাট দরজা (Loose butt hinges) সাধারণত দরজায় ব্যবহার করা হয়।



চিত্র ঃ ৭.৫৮ বাট কব্জা

চিত্র ঃ ৭.৫৯ লুস পিন বাট কব্জা

(খ) চেস্ট কব্জা (Chest hinges)

এই কব্জাগুলো ঠিক বাট কব্জার (Butt hinges) এর ন্যায় (চিত্র- ৭.৬০)। তবে একটি পাতা (Leaf) বাঁকানো থকে অর্থাৎ সেন্টার হতে ডান অ্যাঙ্গেলে বাকানো হয়। এটি দরজা, বক্স ডোর (Box door) ইত্যাদিতে ব্যবহার করা হয়।

চিত্র ঃ ৭.৬০ চেষ্ট কব্জা

২০২০

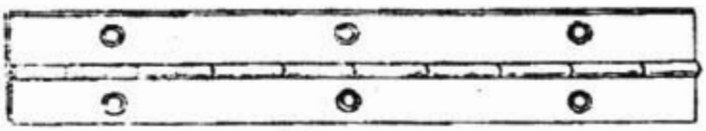
(গ) ডেস্ক কব্জা (Desk hinges)

এই কব্জাগুলোর কাজ বাট কব্জার ন্যায় (চিত্র-৭.৬১)। তবে বিশেষ করে ডেস্কে এটি ব্যবহার হয়ে থাকে। লেখার টেবিল বা ডেস্ক অথবা সেক্রেটারি টেবিলে ব্যবহার করা হয়। এটি বিশেষ করে পিতল দ্বারা তৈরি করা হয়।

চিত্র ঃ ৭.৬১ ডেস্ক কব্জা

(ঘ) কন্টিনিউয়াস কব্জা (Continuous hinges)

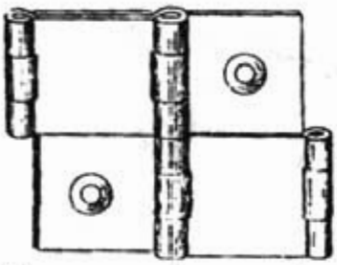
এটি বাট কব্জার ন্যায় পিন দ্বারা আটকানো থাকে (চিত্র-৭.৬১)। এটি ২৫ সেন্টিমিটার (১ফুট) এর অধিক লম্বা থাকে। প্রয়োজন অনুসারে কেটে ব্যবহার করা যায়। তবে বিশেষ করে পিয়ানোতে (Piano) ব্যবহার করা হয়। এটি পিতল (Brass) দ্বারা তৈরি করা হয়।



চিত্রঃ ৭.৬২ কন্টিনিউয়াস কব্জা

(ঙ) পর্দা কব্জা বা ক্রিশ কব্জা বা ডাবল অ্যাকটিং কব্জা (Screen or Double acting hinges)

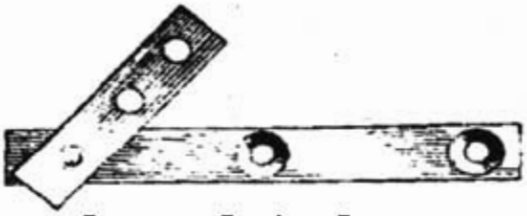
এটি বাট কব্জার মত তবে এখানে তিন পীট থাকে (চিত্র -৭.৬৩)। এটি দুই পাশে খোলার জন্যই ব্যবহার করা হয়। এটি পর্দার দরজা বন্ধের জন্য ব্যবহার করা হয়।



চিত্র ঃ ৭.৬৩ পর্দা কব্জা বা ক্রিশ কব্জা বা ডাবল অ্যাকটিং কব্জা

(চ) পিভোট বা পিন কব্জা (Pivot or pin hinges)

এই কব্জাগুলো অল্প জায়গার মধ্যে বসানো হয়। যে সকল দরজা বা কেবিনের দরজায় কোনো ফ্রেম থাকেনা ঐ সকল স্থানে এই কব্জা বসানো হয় (চিত্র-৭.৬৪)। পিন কব্জা বা পিভোট কব্জা (Pin or pivot hinges) বিশেষ করে প্লাইউড পার্টিক্যাল বোর্ডের দরজার সাথে লাগানো হয়। দরজা বন্ধ করার পরে এই কব্জা সামনের দিক হতে দেখা যায়। ছোট দরজাতে দুইটি এবং একটু বড় দরজা হলে তিনটি পিন কব্জা বা পিভোট কব্জা (pin or pivot hinges) ব্যবহার করা

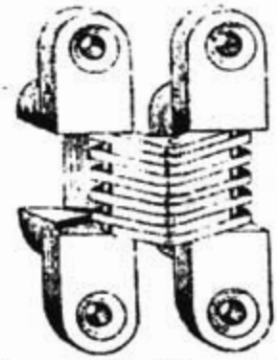


চিত্র ঃ ৭.৬৪ পিভোট বা পিন কব্জা

হয়। এই কাজগুলো বিশেষ করে দরজার উপরে (Top) এবং নিচে (Bottom) লাগানো হয়।

(ছ) ইনভিসিবল কব্জা (Invisible hinges)

এই কব্জাগুলো অনেক সময় সোস কব্জা (Soss hinges) নামে ডাকা হয় (চিত্র-৭.৬৫)। এই কব্জা সাধারণত ছোট কেবিনেটের দরজায় ব্যবহার করা হয়। দরজা ও দরজার মর্টিজ করে এই কব্জার বসানো বা লাগানো হয়। ফলে কব্জাগুলো তেমন শক্তিশালী হয় না। খুব দামি কব্জা বলে সহজে ব্যবহার করা হয় না।



চিত্র ঃ ৭.৬৫ ইনভিসিবল কব্জা

চিত্র ঃ ৭.৬৬ কার্ড টেবিল কব্জা

(জ) কার্ড টেবিল কব্জা (Card-table hinges)

এই কব্জাগুলো সাধারণত পিতল (Brass) দ্বারা তৈরি করা হয়। এই কব্জাগুলো দেখতে অনেকটা ইংরেজি ভি (v) এর ন্যায় (চিত্র-৭.৬৬)। এর পাতা দুইটি দরজা ও দরজার ফ্রেমের এজের সঙ্গে স্ক্রু দ্বারা আটকানো হয়। এটি সাধারণত কার্ড টেবিলে ব্যবহার করা হয়।

(২) বিশেষ বিশেষ কাজের জন্য কব্জা (Special hinges)

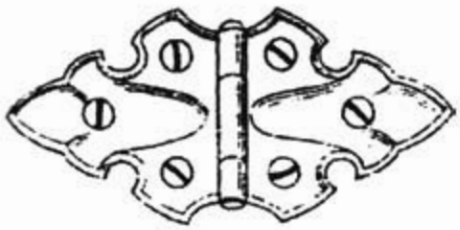
বিশেষ কাজে ব্যবহৃত কব্জাগুলো কার্পেন্ট্রিং ও কেবিনেট মেকিং-এ ব্যবহার করা হয়ে থাকে। কিন্তু এই সকল কব্জাগুলো বিভিন্ন নকশা করা থাকে এবং সুন্দর দেখায়। এই কব্জাগুলো সাধারণ কব্জার ন্যায় লোহা (Iron), তামা (Copper), পিতল (Brass), ইত্যাদি দ্বারা তৈরি করা হয়। যে সকল স্থানে বাট কব্জা (Butt hinges) ব্যবহারে তৈরি বস্তু সুন্দর দেখায় না ঐ সকল স্থানে বিশেষ বিশেষ ধরনের কব্জা ব্যবহার করা হয়।

বিশেষ ধরনের কব্জাগুলো হলো

ক. সার্ফেস কব্জা (Surface hinges)
খ. কাপ বোর্ড কব্জা (Cup Board hinges)
গ. স্প্রিং কব্জা (Spring hinges)
ঘ. স্ট্রেপ কব্জা (Strap hinges)
ঙ. টি কব্জা (T hinges)

(ক) সার্ফেস কব্জা (Surface hinges)

এই কব্জাগুলো দেখতে অনেকটা প্রজাতির ন্যায় (চিত্র- ৭.৬৭)। এটি সাধারণত বাক্স ও ছোট দরজায় ব্যবহার করা হয়। বিশেষ করে পিতল (Brass) ও নিকেল লৌহ (Nickel Iron) দ্বারা তৈরি করা হয়। কাঠের উপর অর্থাৎ দরজার উপরে ছোট ছোট স্ক্রু দ্বারা কব্জাগুলো আটকানো হয়।

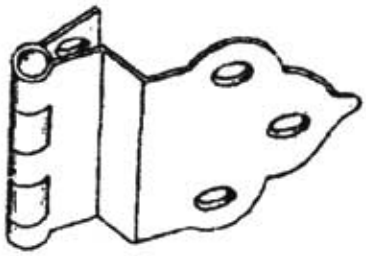


চিত্র ঃ ৭.৬৭ সার্ফেস কব্জা

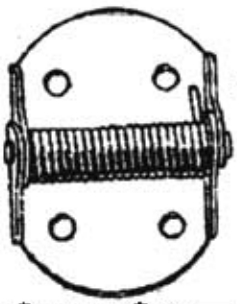
২০২০

(খ) কাপ বোর্ড কব্জা (Cup board hinges)

এই কব্জাগুলো এক পাতা বিশিষ্ট হয়ে থাকে। দেখতে অনেকটা বাট কব্জার ন্যায় (চিত্র-৭.৬৮)। এই কব্জার একপ্রান্তে কাপ বোর্ডের দরজার ফ্রেমের এজের (Edge) সাথে স্ক্রু দ্বারা আটকানো হয় এবং পাতাসহ অপর প্রান্তটি কাপবোর্ডের দরজার উপর আটকানো থাকে। কাপবোর্ডের দরজার মাঝে রিবেট করে এই কব্জা আটকানো হয়।



চিত্র ঃ ৭.৬৮ কাপবোর্ড কব্জা



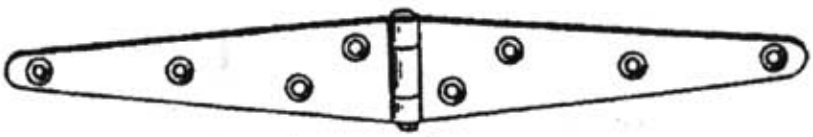
চিত্র ৭.৬৯ স্প্রিং কব্জা

(গ) স্প্রিং কব্জা (Spring hinges)

এই সকল কব্জা সাধারণত হালকা দরজায় ব্যবহার করা হয় (চিত্র -৭.৬৯)। এই কব্জাগুলো ব্যবহারের ফলে দরজাগুলো সহজে বন্ধ হয়ে যায় বা আটকে যায়। একটি পিনের সাথে স্প্রিংটি আটকানো থাকে। এই কব্জা স্ক্রিন ডোর (Screen door) এ ব্যবহার করা হয়ে থাকে।

(ঘ) স্ট্র্যাপ কব্জা (Strap hinges)

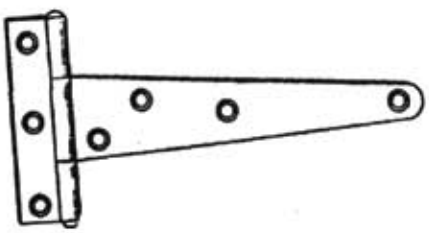
এই কব্জাগুলোর পাতাগুলো খুব লম্বা (চিত্র-৭.৭০)। সাধারণত রাফ কাজে এটি ব্যবহার করা হয়ে থাকে। যেমন- গ্যারেজের দরজায়, গেটে ইত্যাদিতে ব্যবহার করা হয়। অনেক বড় টুলবক্সে এই কব্জাগুলো ব্যবহার করা হয়।



চিত্র- ৭.৭০ স্ট্রেপ কব্জা

(ঙ) টি কব্জা (T hinges)

এটি দেখতে ইংরেজি T অক্ষরের ন্যায় (চিত্র-৭.৭১)। এটি কব্জার ব্যবহার স্ট্র্যাপ কব্জার ন্যায়। এটি একটি পাতা দেখতে কব্জার মতো তবে অনেক সময় স্ট্যাপ কব্জার মতো হয়ে থাকে। এটি সাধারণত লোহা (Iron)। গ্যালভানাইজড লোহা (Galvanized Iron) দ্বারা তৈরি করা হয়।



চিত্র ঃ ৭.৭১ টি কব্জা

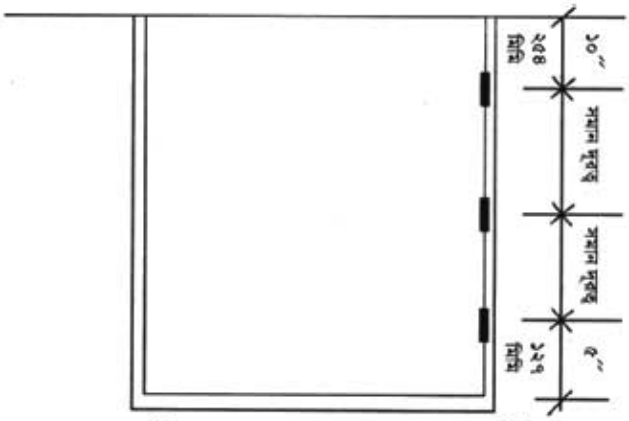
কব্জা লাগানোর নিয়মাবলি

বড় দরজায় তিনটি কব্জা লাগানো উচিত। একটি দরজাকে তিন ভাগে ভাগ করে নিয়ে নিচের নিয়ম অনুসারে দরজায় কব্জা লাগানো হয় (চিত্র -৭.৭২)।

১. দরজার চৌকাঠের উপরের ফ্রেম-এর নিচে অর্থাৎ দরজার জাম রিবেট (Jamb Rebat) এর টপ এজ (Top Edge) হতে ১২৭ মিমি (৫ ইঞ্চি) নিচে উপরের কব্জা লাগাতে হবে।

২. সমতল মেঝে হতে উপর দিকে ২৫৪ মিমি (৫ ইঞ্চি) উপরে বটম কব্জা লাগাতে হবে।

৩. উপর ও নিচের কব্জার মধ্যে সমান করে মধ্য স্থানে তৃতীয় কব্জাটি লাগাতে হবে।



চিত্র ঃ ৭.৭২ দরজার কব্জা লাগানোর নিয়ম

নিচের চার্টটিতে কোন দরজায় কত মাপের ও চওড়ার কব্জা লাগানো উচিত তার একটি নমুনা দেখানো হলো। কব্জার দৈর্ঘ্য অনুসারে কব্জা মাপ ধরা হয়। এই চার্টে সেন্টিমিটার ও ইঞ্চির উভয় প্রকারের মাপ দেওয়া হলো।

দরজার দূরত্ব (মিমি/ইঞ্চি) Door Thickness (mm/inch)	দরজার চওড়া (মিমি/ইঞ্চি) Width of doors (mm/inch)	কব্জার দূরত্ব (মিমি/ইঞ্চি) Height of hinges (mm/inch)
১৯ মিমি-২৯ মিমি $\left(\frac{৩''}{৪}-১\frac{১''}{৮}\right)$ ২২ মিমি-২৯ মিমি $\left(\frac{৭''}{৮}-১\frac{১''}{৮}\right)$ (ক্লিন ও কম্বেনিশান) ৩৫ মিমি $\left(১\frac{৩''}{৮}\right)$ ৪৪ মিমি $\left(১\frac{৩''}{৪}\right)$ ৫০, ৫৮, ৬৩ মিমি $\left(২''-২\frac{১''}{৪},২\frac{১''}{২}\right)$	৬০০ মিমি (৪৬") ৯০০ মিমি (৩৬") ৮০০ মিমি (৩২") ৯০০ মিমি -১২০০ মিমি (৩৬"-৪৮") ১০৫০ মিমি (৪২")	৬৩ মিমি $\left(২\frac{১''}{২}\right)$ ৭৫ মিমি (৩") ৯০-১০০ মিমি $\left(৩\frac{১''}{২}-৪''\right)$ ১১৪-১২৫ মিমি $\left(৪\frac{১''}{২}-৫''\right)$ ১২৪-১২৮ মিমি (৫"-৬") অতিরিক্ত শক্তিশালী

বোল্ট (Bolts)

কাঠের কাজের জয়েন্ট (Joint) বা জোড়া লাগানোর জন্য বোল্ট একটি নির্ভরযোগ্য সংযোগ দ্রব্য। বোল্টের সাহায্যে কাঠ ও মেটাল বা অন্য কোনো দ্রব্যের সঙ্গে জোড়া লাগানো সহজে সম্ভব হয়। বোল্ট সাধারণত স্ক্রুর ন্যায় দেখতে হবে স্ক্রু পয়েন্টের মত সুচালো থাকে না। বোল্টের মাথা চ্যাপ্টা বা গোলাকার থাকে। বোল্টের থ্রেড যুক্ত মাথায় নাটের (Nut) মাধ্যমে লাগাতে হয়। বোল্টের সাথে ওয়াশার (রাবার অথবা লোহা) দ্বারা লাগালে জয়েন্ট মজবুত ও শক্ত হয়। কাঠের কাজে স্ক্রুর থ্রেডের বোল্টের থ্রেডগুলো হয় না। বোল্টের থ্রেডগুলো কাটার জন্য স্পেশাল থ্রেড কাটিং মেশিন (Special thread cutting machine) ব্যবহার করা হয়। বোল্ট

সাধারণত বিভিন্ন মাপের দৈর্ঘ্য ও ব্যাসের হয়ে থাকে এবং কাজের উপযোগী করে বোল্ট নির্বাচন করতে হয়। বোল্ট সাধারণত লোহা (Iron) ইস্পাত (Steel) ইত্যাদি দ্বারা তৈরি করা হয়। কাঠের কাজের (Wood work) জন্য বিভিন্ন প্রকার বোল্ট ব্যবহার করা হয়। নিচের তাদের তালিকা দেওয়া হলো।

ক. স্টভ বোল্ট (Stove Bolt)
খ. আয়রন বোল্ট (Iron Bolt)
গ. কেরিজ বোল্ট (Carrage Bolt)
ঘ. এক্সপানশন বোল্ট (Expansion bolt)
ঙ. টগল বোল্ট (Toggle Bolt)

(ক) স্টভ বোল্ট (Stove Bolt)

এই বোল্টগুলোর মাথা স্ক্রুর মাথা (head) এর ন্যায় ফ্লাট হেড ও রাউন্ড হেড কিন্তু তার পয়েন্ট স্ক্রুর ন্যায় সুচালো থাকে না (চিত্র- ৭.৭৩)। এই বোল্টগুলো ছোট আকারের হয় সাধারণত ১০ মিমি হতে ১৫০ মিমি ($\frac{৩''}{৮}$ হতে ৬") পর্যন্ত লম্বা এবং ৪ মিমি হতে ১৩ মিমি ($\frac{১''}{৮}$ হতে $\frac{১''}{২}$) পর্যন্ত ব্যাসের হয়ে থাকে। এই বোল্ট লাগানোর জন্য স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করা হয়। এবং ফ্লায়ার নাট দ্বারা লাগানো হয়।

চিত্রঃ ৭.৭৩ স্টভ বোল্ট

(খ) আয়রন বোল্ট (Iron Bolt)

এই বোল্টগুলোর মাথা ফ্লায়ার এবং নাট (Nut) দ্বারা ব্যবহার করা হয় (চিত্র -৭.৭৪)। এই বোল্টগুলো কনস্ট্রাকশন কাজে ব্যবহার করা হয়। এর ব্যাস সাধারণত ৫ মিমি হতে ১০ মিমি ($\frac{৩''}{১৬}$ হতে $\frac{৩''}{৪}$) পর্যন্ত এবং ২৫ মিমি হতে ৪০০ মিমি (১" হতে ১৬") পর্যন্ত বিভিন্ন মাপের লম্বা হয়ে থাকে।

চিত্র ঃ ৭.৭৪ আয়রন বোল্ট

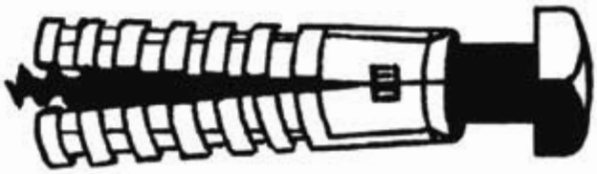
(গ) কেরিজ বোল্ট (Carriage Bolt)

এটি দেখতে আয়রন বোল্টের ন্যায় একই সাইজের হয়ে থাকে। এটার বড় গোলাকার মাথা থেকে এবং ঠিক মাথার পর হতে বর্গাকার অবস্থায় থ্রেড পর্যন্ত থাকে। এটি স্পেশালভাবে কাঠের কাজে ব্যবহার করা হয় (চিত্র- ৭.৭৫)। এটার বর্গাকার স্থানটি কাঠের সঙ্গে আটকানো থাকে এবং থ্রেডযুক্ত স্থানে বর্গাকার নাট দ্বারা সংযুক্ত করা হয়।

চিত্র ঃ ৭.৭৫ কেরিজ বোল্ট

(ঘ) এক্সপানশন (Expansion Bolt)

এই সকল বোল্ট বিশেষ করে ইট, পাথর এবং কংক্রিট এ ব্যবহার করা হয়। এটার দুইটি অংশ আছে একটি লেগ স্ক্রু অন্যটি সিল্ড (চিত্র -৭.৭৬)। সিল্ড হচ্ছে একটি স্লিপ এবং কাস্ট আয়রন-এর সিলিন্ডার যুক্ত এবং এটার ভিতরে থ্রেড করা থাকে যা লেগ স্ক্রুর সাথে প্যাঁচানো হয়। ইট, পাথর, কংক্রিট এর মাঝে প্রথমে হোল করা হয় তারপর স্পিলিট (Split) ঢুকানো হয় এবং পরে লেগ স্ক্রু রেঞ্চ দ্বারা টাইট বা শক্ত করে লাগানো হয়। ইট বা পাথর বা কংক্রিকেটের মধ্যে যে হোল (Drill) করা হয় তা ঐ সিলিন্ডার স্পিলিট-এর মাপ অনুসারে। পরে যখন লেগ স্ক্রু ঢুকানো হয় তখন আস্তে আস্তে স্পিলিট ফাঁক হতে থাকে এবং ইট, পাথর বা কংক্রিটের সঙ্গে শক্তভাবে আটকে যায়।



চিত্র ঃ ৭.৭৬ এক্সপানশন বোল্ট

চিত্র- ৭.৭৭ টগল বোল্ট

(ঙ) টগল বোল্ট (Toggle Bolt)

এই বোল্টগুলো কাঠের সঙ্গে মেটাল বা অন্য কোনো ধাতুর সাথে সংযুক্ত করতে বা জোড়া লাগাতে ব্যবহার করা হয় (চিত্র -৭.৭৭)। এটি স্টড বোল্ট এর ন্যায় তবে এই বোল্টে দুইটি বিশেষ আকৃতির নাট (Special Nut) লাগানো থাকে। একটি নাট বোল্টের মাথার উপর টুপির ন্যায় লাগানো থাকে। ফলে এটি কাঠ অথবা মেটালকে আটকিয়ে রাখতে সাহায্য করে। প্রথমে হোল (hole) বা ছিদ্রের মধ্যে বোল্ট ঢুকানো হয় তারপর নাট দ্বারা শক্ত ভাবে বোল্ট আটকানো হয়।

হ্যাস্প (Hasp)

এই হ্যাস্প -এর দুইটি অংশ থাকে। একটি বর্গাকার প্লেটের সঙ্গে ভারী তার দ্বারা কব্জার একটি পাতার সঙ্গে আটকানো থাকে। এবং অপরটি ছোট পাতা যার সঙ্গে স্ক্রুর হোল বা ছিদ্র থাকে যা কাঠের সঙ্গে লাগানোর জন্য ব্যবহার করা হয়। (চিত্র-৭.৭৮)। একটি পাতা স্ক্রু দ্বারা আটকানো হয় এবং অন্যটি রিংয়ের পাতা যা অন্য কাঠের সঙ্গে স্ক্রু লাগানো হয়। এবং ঐ রিংয়ের উপর অন্য পাতাটা ফেলে লক (Lock) বা তালা দ্বারা আটকানো হয় এটি সাধারণত বক্স, কাপবোর্ড ইত্যাদিতে ব্যবহার করা হয়।

এই হ্যাস্পকে আলতালা বলা হয়।

চিত্র ঃ ৭.৭৮ হ্যাস্প

স্টাপল (Staple)

এটি এক প্রকার পিন জাতীয় তারকাটা যার দুই প্রান্তই সুচালো থাকে এবং মধ্য দিয়ে চারকোণা বাঁকানো থাকে (চিত্র-৭.৭৯)। এটি ইস্পাত দ্বারা তৈরি এবং বিভিন্ন সাইজের পাওয়া যায়। এই স্টাপলগুলো দেখতে অনেকটা ইংরেজি ইউ (U) এর ন্যায়। কাঠের দুই প্রান্তে এক সঙ্গে বসিয়ে জোড়া দেওয়ার জন্য কাঠে বিশেষ উপযোগী একটি তারকাটা বিশেষ। এই স্ট্যাপলগুলো বিভিন্ন সিরিজে পাওয়া যায়। যেমন- এল (L) ও এন (N) সিরিজ। এখানে উল্লেখ্য যে ষ্ট্যাপলার সাইজ গুলো সিরিজে প্রকাশ করা হয়।

নিচে এল (L) ও এন (N) সিরিজের চিত্রে দেখানো হলো।

চিত্রঃ ৭.৭৯ স্ট্যাপল

উপরোক্ত স্ট্যাপলগুলো যে মাপে বাজারে পাওয়া যায় তা নিচে দুইটি টেবিল বা চার্টের মাধ্যমে দেখানো হলো।

এল (L) সিরিজ স্টাপল (Staple) ঃ

ক্রাউন (Crown)= $\frac{১''}{৪}$ = ৬ মিমি

চওড়া (Width) = ০৮৮"= ২ মিমি

পুরুত্ব (Thickness) = .০৪৪"= ১ মিমি

গেজ নং (Gauge No.) = ১৮

দৈর্ঘ্য ইঞ্চি	$\frac{৫''}{৮}$	$\frac{৩''}{৪}$	$\frac{৭''}{৮}$	১"	$১\frac{১''}{৮}$	$১\frac{১''}{৪}$
দৈর্ঘ্য মিমি	১৫.৮৭৫	১৯.০৫০	২২.২২৫	২৫.৪০০	২৮.৫৭৫	৩১.৭৫০
পার্ট নং (Part No.)	এল ১০ বিএএ L10BAA	এল ১১ বিএএ L11BAA	এল ১২ বিএএ L12BAA	এল ১৩ বিএএ L13BAA	এল ১৪ বিএএ L14BAA	এল ১৫ বিএএ L15BAA
স্ট্যাপল/বক্স Staple Box	১০/এম	১০/এম	৫/এম	৫/এম	৫/এম	৫/এম
বক্স/কার্টোন (Box Carton)	১০	১০	১০	১০	৬	৬

এন সিরিজ স্টপল (N Series staples)

ক্রাউন (Crown) = $\frac{৭''}{১৬}$ = ১১ মিমি

চওড়া (Width) = $\frac{১''}{২}$ = ১৩ মিমি

পুরুত্ব (Thickness)= .০৫৫"= মিমি

গেজ নং (Gauge)= ১৬

দৈর্ঘ্য ইঞ্চি	৩″/৮	১″/২	৫″/৮	৩″/৪	৭″/৮	১″
দৈর্ঘ্য মিমি Length mm	৯.৫২৫	১২.৭০০	১৫.৮৭৫	১৯.০৫০	২২.২২৫	২৫.৪০০
পার্ট নং (Part No)	এন ৬ বিএএ (N6 Baa) BAA	এন ৮ বিএএ (N8 Baa) BAA	এন ১০বিএএ (N10 BAA	এন ১১ বিএএ (N11 BAA	এন ১২ বিএএ (N12 BAA	এন ১৩ বিএএ (N13 BAA
স্ট্যাপল/বক্স Staple Box	১০/এম (10/M)	১০/এম (10/M)	৫/এম (5/M)	৫/এম (5/M)	৫/এম (5/M)	৫/এম (5/M)
বক্স/কাটোন (Box Carton)	৪	৪	৬	৬	৪	৪

স্ট্যাপলগুলোর ও তারকাটার ন্যায় ওয়ার কাজ গেজ নাম্বার আছে। এ গেজ নাম্বার পুরুত্ব ও দৈর্ঘ্য অনুযায়ী স্টিপল ক্রয় করতে হয়। নৌকার পাটাতন, মেঝ ইত্যাদি কাজে এই স্ট্যাপল (Staple)

প্রশ্নমালা-৭

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. স্ক্রু কী কাজে ব্যবহার করা হয়?
২. স্ক্রু তৈরিতে ধাতব পদার্থগুলো কী কী?
৩. কীভাবে স্ক্রুর নামকরণ করা হয়?
৪. স্ক্রুর কয়টি অংশ ও কী কী?
৫. স্ক্রুর ব্যাস কীভাবে মাপা হয়?
৬. হেক্স হেড স্ক্রুর এর অপর নামগুলো কী কী?
৭. কোন স্ক্রুর লাগাতে স্ক্রু ড্রাইভারের প্রয়োজন হয় না?
৮. ওয়্যার গেজ (Wire Gauge) কী?
৯. পেনি (Penny) কী?
১০. গ্যালভানইজং (Galvaniging) কী?
১১. তারকাটা (Nail) এর কয়টি অংশ ও কী কী?
১২. ফ্লোর ব্রান্ড (Floor Brand) এর চিত্র অঙ্কন কর।
১৩. তালা (Lock) কী কাজে ব্যবহার করা হয়?
১৪. তালা (Lock) এর কয়টি অংশ ও কী কী?
১৫. কেবিনেট লক প্রধানত কত প্রকার ও কী কী?

১৬. দরজার তালা (Lock) মেঝ হতে কত সেন্টিমিটার বা ইঞ্চি উপরে লাগানো হয়?
১৭. ড্রয়ারের লক (Lock) কোন স্থানে লাগানো উচিত এবং হাতের কোন পার্শ্বে?
১৮. কেচের (Catches) কী কাজে ব্যবহার করা হয়?
১৯. বল কেচের (Ball Catches) এর চিত্র অঙ্কন কর।
২০. হাতল (Handle) ব্যবহার করা হয় কেন?
২১. হাতল (Handle) কী কী ধাতব পদার্থ দিয়ে তৈরি হয়?
২২. হুক (Hook) কেন ব্যবহার করা হয়?
২৩. জানালা আটকাতে কোন হুক ব্যবহার করা হয়?
২৪. নব (knob) কী?
২৫. নব (Knob) কোন স্থানে বসাতে হয়?
২৬. রোলার (Roller) কী?
২৭. রেল (Rail) কোন স্থানে ব্যবহার করা হয়?
২৮. কব্জা (Hinge) কেন ব্যবহার করা হয়?
২৯. কোন কোন ধাতু পদার্থ দ্বারা কব্জা (Hinges) তৈরি করা হয়?
৩০. বোল (Bolt) কী?
৩১. হেস্প (Hasp) কী?
৩২. স্ট্যাপল (Staple) কী?
৩৩. একটি এল (L) স্ট্যাপল (Staple) এর চিত্র অঙ্কন কর।
৩৪. বল কেচেস (Ball Catches) এর অপর নাম কী?

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

৩৫. শ্যাঙ্ক (Shank) কাকে বলে?
৩৬. উড স্ক্রু (Screw) কত প্রকার ও কী কী?
৩৭. স্ক্রু (Screw) এর সাইজ কীভাবে নির্ণয় করা হয়?
৩৮. স্ক্রুর ওয়্যার গেজ বলতে কী বোঝ?
৩৯. একটি স্ক্রুর চিত্র অঙ্কন করে বিভিন্ন অংশ দেখাও।
৪০. তারকাটার সাইজ কীভাবে নির্ণয় করা হয়?
৪১. একটি মর্টিস লগের চিত্র অঙ্কন করে বিভিন্ন অংশ দেখাও।
৪২. বিভিন্ন প্রকার চেকেস (Catches) এর নাম লেখ।
৪৩. কাপ বোর্ড কেচেস (Cup board Catches) এর চিত্রসহ বর্ণনা দাও।
৪৪. ফ্রিকশন কেচেস (Friction Catches) এর চিত্র অঙ্কন কর।
৪৫. কী কী বিষয়ের উপর লক্ষ্য রেখে হাতল সংগ্রহ করতে হয়?
৪৬. বিভিন্ন প্রকার হুকের নাম লেখ।
৪৭. নব সাধারণত কত প্রকার ও কী কী?
৪৮. সাধারণ কাজে যে সকল কব্জা (Hinges) ব্যবহার করা হয় তার নাম লেখ।
৪৯. বাট কব্জা (Hinges) এর চিত্র অঙ্কন কর এবং এর ব্যবহার লেখ।
৫০. একটি ফ্ল্যাট হেড (Flat Head) বোল্ট এর চিত্র অঙ্কন কর।
৫১. কাঠের কাজে যে সকল বোল্ট ব্যবহার করা হয় তার নাম লেখ।

রচনামূলক প্রশ্ন

৫২. স্ক্রু ও তারকাটার এর মধ্যে তুলনামূলক পার্থক্যগুলো লেখ।
৫৩. স্ক্রু ও তারকাটা এর ক্রয় বিক্রয়ের পদ্ধতিগুলো লেখ।
৫৪. প্যাঁচানো তারকাটার সাইজগুলো লেখ।
৫৫. সাধারণ তারকাটা (Nail) এর সাইজগুলো উল্লেখ কর।
৫৬. স্ক্রুর সাইজের তালিকা দেখাও।
৫৭. বিভিন্ন প্রকার লক এর নাম লেখ এবং ব্যবহার উল্লেখসহ লেখ।
৫৮. একটি এনট্রান্স কী ডোর লক এর চিত্র অঙ্কন কর।
৫৯. মর্টিস লক-এর ব্যবহারের সুবিধাসমূহ ও অসুবিধাসমূহ লেখ।
৬০. রোলার কেস এর চিত্রসহ বর্ণনা কর।
৬১. স্ক্রু আই (Screw eye) এর চিত্রসহ বর্ণনা কর।
৬২. স্ক্রু হুক (Screw hook), স্ক্রু আই (Screw eye), স্ক্রু (Screw), এর মধ্যে পার্থক্যগুলো আলোচনা কর।
৬৩. এক পোস্ট নব এবং দুই পোস্ট নবের মধ্যে পার্থক্যগুলো কী কী?
৬৪. রেল ও রোলার-এর ব্যবহারসহ বর্ণনা দাও।
৬৫. কব্জা বসানোর নিয়মটি চিত্রসহ বর্ণনা দাও।
৬৬. এল (L) সিরিজ স্ট্যাপল (Staple) এর সাইজগুলো লেখ।
৬৭. এন (N) সিরিজের স্ট্যাপল (Staple) এর সাইজগুলো লেখ।

অষ্টম অধ্যায়
কাঠ গ্লু বা আঠা

৮.১ কাঠের আঠালো আসঞ্জকের পরিচিতি (Idenetify wood adhesives)

কাঠের সামগ্রী বা কাঠের বিকল্প সামগ্রী জোড়া লাগাতে বা তৈরি করার কজে আঠালো গুণসম্পন্ন, শক্তিধর ও স্থায়িত্বশীল আঠা জাতীয় দ্রব্যাদি ব্যবহার করা হয়। এই আঠাকে গ্লু বা সিরিশ বলে। গ্লু দিয়ে প্লাইউড, লেমিন বোর্ড, ফরমিকা, কাচ, প্লাস্টিক, ধাতব সামগ্রী ইত্যাদি জোড়া দেয়া সম্ভব। এগুলো সাধারণত প্রাকৃতিক গ্লু ও কৃত্রিম গ্লু নামে পরিচিত।

সিনথেটিক গ্লু ছাড়া বাকি গ্লুকে প্রাকৃতিক আঠা বলা হয়। সিনথেটিক গ্লু হলো কৃত্রিম গ্লু। এমন কিছু আঠা আছে যেগুলোকে কাঠে লাগিয়ে চাপ দিলে কাঠ জুড়ে যায় এবং সে জোড়া আর খোলে না। এই জাতীয় আঠাকে থার্মোসেটিং আঠা বলে। বিপরীতক্রমে এক জাতীয় আঠা আছে যেগুলোকে তাপ দিয়ে কাঠে লাগিয়ে ঠাণ্ডা করার পর কাঠ জোড়া লাগে। পরবর্তীকালে আবার তাপ দিলে জোড়া খুলে যায়। এ জাতীয় আঠাকে থার্মোপ্লাস্টিক আঠা বলে।

৮.২ গ্লু-এর শ্রেণিবিভাগ

আঠা বা গ্লু-এর উৎসের দিক থেকে কয়েকভাবে ভাগ করা যায়। যেমন-

(১) সিনথেটিক আঠা

(ক) ইউরিয়া ফরমালডিহাইড

(খ) ফেনল ফরমালডিহাইড ইত্যাদি।

(২) উদ্ভিদজাত আঠা ঃ এক প্রকার গ্লু গাছ-গাছড়া হতে উৎপন্ন হয়। জিগা, ফাইমলা গাছের আঠা সর্বত্র সুপরিচিত। লেওলা, গাব, গমজলা, হিজলি, আম, কাঁঠাল ইত্যাদি হতে এই গ্লু তৈরি হয়।

(৩) প্রাণিজাত আঠা ঃ জন্তুর শিং, হাড়, খুর, অপ্রয়োজনীয় চামড়া এবং দেহের অন্যান্য অংশ হতে এ গ্লু তৈরি হয়। শক্ত রুটি বা কাঠের আকারে এ গ্লু বাজারে বিক্রি হয়। ২/৩ ঘণ্টা পানিতে ভিজিয়ে সামান্য জ্বাল দিয়ে এ গ্লু ব্যবহার করতে হয়।

(ক) কেসিন গ্লু

(খ) ফিস গ্লু

(গ) ব্লাড গ্লু ইত্যাদি প্রাণিজাত আঠার অন্তর্ভূক্ত।

গ্লু এবং গামের মৌলিক ধর্মসমূহ (Fundamental proper ties of gum & Glue)

গাম ও গ্লু মৌলিক ধর্মসমূহ নিম্নরূপ ঃ

১. **আর্দ্রতারোধী ক্ষমতা ঃ** গাম বা গ্লু আঠালোর গুণ থাকতে হবে যাতে কাঠ সামগ্রী বা কাঠের বিকল্প সামগ্রী জোড়া লাগাতে পারে।

২. **আর্দ্রতারোধী ক্ষমতা ঃ** গাম ও গ্লু আর্দ্রতারোধী গুণ থাকতে হবে যাতে আর্দ্রতার কারণে জোড়া নষ্ট হয়ে না যায় এবং আঠালত্ব গুণ হ্রাস না পায়।

৩. তাপীয় ক্ষমতা ঃ তাপমাত্রা বৃদ্ধি ও হ্রাসের সাথে গাম ও গ্লু আঠালত্ব মাত্রার কোনো পরিবর্তন হবে না। কিন্তু থার্মোপ্লাস্টিক আঠা ব্যবহারের সময় সাবধানতা অবলম্বন করা উচিত।

৪. ছত্রাক্রান্ততা ঃ গাম ও গ্লু কোনো প্রকার ছত্রাকে আক্রান্ত করতে পারবে না।

৫. রাসায়নিক বিক্রিয়া ঃ গাম ও গ্লু যে সামগ্রীতে জোড়া দেওয়ার কাজে ব্যবহার হবে তাদের সঙ্গে কোনো প্রকার রাসায়নিক বিক্রিয়ার অংশগ্রহণ করবে না এবং কোনো প্রকার ক্ষতি সাধন হবে না।

৬. জমাটবদ্ধতা ঃ এগুলো স্বল্প সময়ের মধ্যে জমাট বাঁধবে এবং শক্তিধর জোড়ার সৃষ্টি করবে।

৭. প্রয়োগ সুবিধা ঃ বিভিন্ন সংযোগ স্থানে সহজে প্রয়োগ করা যাবে।

৮. স্থায়িত্ব ঃ গাম বা গ্লু দ্বারা তৈরিকৃত জোড়া বা সংযোগ যুক্তিসংগত সময় পর্যন্ত স্থায়ী হবে এতে পরিবেশ দূষণ, কটু গন্ধ আসবে না। রঙের কোনো পরিবর্তন হবে না। আবহাওয়ারোধীসহ পানির উপস্থিতিতে কোনো পরিবর্তন হবে না।

৮.৩ গ্লু এর ব্যবহার ও গুণাগুণ

সাধারণভাবে কাঠে যে সব আঠা বা গ্লু (Glue) ব্যবহার করা হয় তাদের বর্ণনা নিচে দেওয়া হলোঃ

১. ইউরিয়া ফরমালিডিহাইড আঠা বা গ্লু (Urea Formaldehyde glue) ঃ

কাঠের আঠা বলতে প্রথমেই আমাদের সিনথেটিক ইউরিয়া ফরমালডিহাইড আঠা বা গ্লুর কথা মনে আসে। কাঠ শিল্পে এই আঠার ব্যবহার সর্বাধিক। এটি সহজলভ্য ও দামেও কিছুটা সস্তা এই প্রকার আঠা হট প্রেস ও কোল্ড প্রেস উভয় পদ্ধতিতেই ব্যবহার করা যায়। এর নিজস্ব কোনো রং নেই বলে বিভিন্ন কাজে ব্যবহার করা সুবিধা। বিভিন্ন প্রকার এক্সেটেন্ডার, প্রভাবক ও ফিলারের প্রকৃতিগত গুণাগুণের ওপর এই প্রকার আঠার প্রস্তুতিপ্রণালি নির্ভরশীল। ইউরিয়া ফরমালডিহাইড আঠা প্রাথমিকভাবে পানি প্রতিরোধী তবে এর সাথে কিছুটা মেলামিন আঠা মিশালে তা অনেকটা পানি অভেদ্য হয়। পাউডার ইউরিয়া ফরমালডিহাইড আঠায় পৃথকভাবে পানি মিশিয়ে নির্দিষ্ট ঘনত্বে নিয়ে আসতে হয়। তরল এই আঠা ২/৩ মাস পর্যন্ত কার্যকারিতা থাকে। ঠাণ্ডা ঘরে গুদামজাত করলে অবশ্য আরও বেশি দিন টিকে। ইউরিয়া রজনে আগুন ধরে না, অ্যাসিড এবং ক্ষার জাতীয় পদার্থও এর ক্ষতি করতে পারে না। প্লাইউড, ভিনিয়ার লেমিনেটেড প্লাস্টিক নির্মাণ এবং হালকা কাঠের কাজে এই আঠা বা গ্লু ব্যবহার করা হয়ে থাকে।

২. কেজিন আঠা বা গ্লু (Casein glue) ঃ

কেজিন আঠা বা গ্লু দুধের ছানা, চুন এবং অন্যান্য রাসায়নিক পদার্থ যেমন, বোরাক্স, সোডিয়াম ফসফেট ইত্যাদি দিয়ে তৈরি করা হয়। এটা একটি প্রাণিজাত আঠা। আসবাবপত্র ও যোজিত কাঠ নির্মাণ তৈরি কাজে হট ও কোল্ড প্রেস পদ্ধতিতে কেজিন আঠা ব্যবহার করা হয়। এই আঠা যথেষ্ট পানি প্রতিরোধী গুণসম্পন্ন এবং এ আঠা দিয়ে জোড়া কাঠের জিনিসপত্র স্যাঁতস্যাঁতে জায়গাতেও ব্যবহার করা যায়। আমাদের দেশের কেজিন আঠা কুটির শিল্পে তৈরি হতো কিন্তু বর্তমানে কাঁচামাল অত্যন্ত দুর্মূল্য হয়ে পড়ায় কেজিন আঠার উৎপাদন খুব কমে গেছে। উৎপাদন পদ্ধতির প্রকারভেদ ব্যবহার কেজিন আঠা তৈরি করার পদ্ধতিও ভিন্নতর হয়ে থাকে। ওজনের ভিত্তিতে ১০০ ভাগ কেজিনের সাথে ২৫০ ভাগ পানি, ১০০ ভাগ পানিতে ২০-৩০ ভাগ চুনের দ্রবণ এবং ৭০ ভাগ সোডিয়াম সিলিকেট ব্যবহার করে এই আঠা তৈরি করা হয়। সাধারণত জয়েন্ট, ভিনিয়ার ও প্লাইউড নির্মাণে এ আঠা ব্যবহৃত হয়।

৩. অ্যানিমেল গ্লু (Animal glue) ঃ

এটা একটা প্রাণিজাত আঠা। জান্তব আঠা গরু মহিষ প্রভৃতি প্রাণীর চামড়া, শিং, খুর ইত্যাদি উত্তাপে গলিয়ে এই পদার্থ পরিষ্কার করে এই গ্লু তৈরি করা হয়। অ্যানিমেল গ্লুকে শক্ত পিঠার মত দেখা যায় এবং বাজারে এইভাবে কিনতে পাওয়া যায়। শক্ত আঠার দানা গুলো গুঁড়া করে ঠাণ্ডা পরিষ্কার পানিতে সম্পূর্ণরূপে ডুবিয়ে রেখে নরম

করে পরে ৬০০ সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রায় তরলীকৃত করে ব্যবহারযোগী করা হয়। কাঠের জোড়া দিতে এই জাতীয় গ্লু গরম অবস্থায় ব্যবহার করতে হয়।

৪. ফেনল ফরমালডিহাইড আঠা বা গ্লু (Phenol formaldehyde glue) ঃ
ফেনল ফরমালডিহাইড একটি সিনথেটিক আঠা। এটি পানি প্রতিরোধক আঠা, তাই এই আঠা দিয়ে লঞ্চ, নৌকা, পানি প্রতিরোধক প্লাইউড বহিরাঙ্গনে ব্যবহৃত বেড়া প্রভৃতি বাইরের আবহাওয়া খোলা আকাশের নিচে নিশ্চিতে ব্যবহার করা যায়। এই আঠা সাধারণ বাদামি রঙের হয়ে থাকে। কাগজের ওপর এই জাতীয় আঠার আস্তরণকে টেগো ফিল্ম বলা হয়। এই ফিল্ম বিশেষ বিশেষ কাজে জোড়া লাগানোর জন্যে ব্যবহার করা হয়।

৫. ফেভিকল ও মেভিকল (Favicol & Mavecol) ঃ
এ গ্লুগুলো তৈরি অবস্থা বাজারে কিনতে পাওয়া যায় এগুলো কৃত্রিম গ্লু। কাঠের জোড়া দেওয়ার জন্য খুব কার্যকরী।

৬. ভিনাইল রজন (Vinyl Resins) ঃ
এগুলো সিনথেটিক রজন অ্যাডহেসিভের অন্তর্ভূক্ত। পলিভিনল ক্লোরাইড বা (PVC) এবং পলিভিনল এসিটেট বা (PVA) নামে দুই প্রকার ভিনাইল রজন আছে।
এগুলো সাধারণ পানির পাইপ, ইলেকট্রিক কেবলের আবরণ, বার্নিশ, গ্রামোফোন রেকর্ডস ইত্যাদি প্রস্তুত করতে এসব রজনের প্রয়োজন হয়।

গ্লু ব্যবহার পদ্ধতি
১. গ্লু তরল করে নেওয়া ঃ বাজারে তরল গ্লু কৌটায়, বোতল বা টিউব এ পাওয়া যায়। এছাড়া পাউডার আকারেও পাওয়া যায়। পাউডার গ্লু পানিতে মিশিয়ে নিতে হয়। পানিতে পাউডার মিশিয়ে ভালো করে নেড়ে নিতে হবে। তারপর কমপক্ষে পনেরো মিনিট অপেক্ষা করে আবার ভালো করে নেড়ে পেস্ট আকারে গ্লু তৈরি করে নিতে হবে এবং পেস্ট অবস্থায় ব্যবহার উপযোগী হবে।

২. গ্লু ছড়িয়ে দেওয়া ঃ জোড় তৈরির জন্য প্রস্তুত কাঠে ভালো করে ব্রাশ দিয়ে গ্লু লাগাতে হবে। মনে রাখতে হবে যে গ্লু ছড়ানোর সময় সব জায়গায় সমভাবে গ্লু লাগলে কোথাও কম- বেশি পরিমান লাগলে জোড়ার শক্তি কম হয়। আবার কোথাও বেশি গ্লু লাগলে অতিরিক্ত শুকিয়ে থাকবে এবং নষ্ট হবে।

৩. গ্লু লাগানো অংশ জোড়া লাগানো (Assembling of the parts) ঃ গ্লু শুকিয়ে যাওয়ার আগেই কাঠসমূহকে উপস্থাপন করতে হবে। কাঠের উপরে গ্লু ছড়িয়ে চাপ প্রয়োগের মধ্যবর্তী সময়ে সঠিকভাবে জোড়ার জন্য উপস্থাপন করার সময় যে কাজটি করা হয় তাকে অ্যাসেম্বিলিং বলা হয়। অ্যাসেম্বিলিং-এর সময় সঠিকভাবে উপস্থাপন না হলে তৈরি জিনিসটি ঠিকমত স্থাপিত হবে না। মনে রাখতে হবে জিনিসটি যেভাবে অ্যাসেম্বেল হবে সেভাবেই জোড়া লেগে যাবে। তাই সঠিক ও যথাযথভাবে অংশগুলোর স্থাপন করতে হবে।

৪. চাপ প্রয়োগ ঃ গ্লু লাগানোর পরবর্তী পদক্ষেপ হচ্ছে বিভিন্ন ধাতব ক্লাম্প ইত্যাদির সাহায্যে কাঠকে ভালোভাবে চাপে রাখা। কোনো বড় তল জোড়া লাগাতে হলে ৩৩ সেমি থেকে ৩৭.৫ সেমি (১৫ থেকে ১৮ ইঞ্চি) পরপর ক্লাম্প লাগাতে হবে অথবা যে কোনো উপায়ে চাপে প্রায় ৮ থেকে ১০ ঘণ্টা পর্যন্ত রাখতে হবে। এভাবে গ্লু প্রয়োগের মাধ্যমে কাঠকে ভালোভাবে জোড়া লাগিয়ে সুন্দর মসৃণ তলবিশিষ্ট আসবাবপত্র, খেলার সামগ্রী, খেলনা ইত্যাদি তৈরি করা হয়।

প্রশ্নমালা-৮

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. গ্লু বা আঠা বলতে কী বোঝায়?
২. গ্লু এর উৎসের দিক থেকে কত প্রকার ও কী কী?
৩. সিনথেটিক গ্লু কত প্রকার ও কী কী?
৪. প্রাণিজাত আঠাগুলোর নাম লেখ।

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

৫. থার্মোপ্লাস্টিক গ্লু বলতে কী বোঝায়?
৬. থার্মোসেটিং আঠা বলতে কী বোঝায়?
৭. যে সকল গাছ হতে উদ্ভিদজাত আঠা তৈরি হয় তাদের নাম লেখ।
৮. আঠার স্থায়িত্ব বলতে কী বোঝায়?
৯. গ্লুর ব্যবহার পদ্ধতি উল্লেখ কর।

রচনামূলক প্রশ্ন

১০. গ্লুর মৌলিক ধর্মসমূহ আলোচনা কর।
১১. ইউরিয়া ফরমালডিহাউড গ্লুর প্রস্তুতপ্রণালি বর্ণনাসহ ব্যবহার লেখ।
১২. কেজিন গ্লুর প্রস্তুতপ্রণালি বর্ণনা কর সূত্রসহ ব্যবহার লেখ।
১৩. অ্যানিমাল গ্লুর প্রস্তুতপ্রণালি বর্ণনাসহ ব্যবহার লেখ।

উড ওয়ার্কিং-২
Wood Working-2
প্রথম পত্র
ব্যবহারিক

২০২০

প্রথম অধ্যায়
নমুনা কাঠের আর্দ্রতার পরিমাপ নির্ণয়

নমুনা কাঠের আর্দ্রতার পরিমাপ নির্ণয় কর।

কাঠের আর্দ্রতা পরিমাপকরণ

লক্ষ্য (Aim) ঃ কাঠের আদ্রতা নির্ণয় করতে পারা।

আনুষঙ্গিক কাজ (Objective) ঃ নমুনা কাঠ সংগ্রহ

যন্ত্রপাতি ও অন্যান্য সরঞ্জাম (Tools and other equipment)

নিক্তি বা পাল্লা, আর্দ্রতা মিটার, গ্রাফ পেপার, ওভেন, ড্রিল বিট ও মেশিন, পেন্সিল, রাবার, সিডিউল পেপার ইত্যাদি।

কার্যাবলী

১. এক টুকরা নমুনা কাঠ সংগ্রহ করতে হবে।

২. ঐ কাঠের ওজন নিয়ে লিখে রাখতে হবে।

৩. কাঠের ভেতর ড্রিল করে নমুনার কাঠ নিতে হবে।

৪. নমুনার টুকরা ওজন দিয়ে একটি পাত্রে করে ওভেনের মধ্যে রাখতে হবে। মনে করি ওজন W

৫. ওভেনের সময় ও তাপমাত্রা অ্যাডজাস্ট করে লিখে রাখতে হবে।

৬. নির্দিষ্ট সময় শেষ হওয়ার পর নমুনা কাঠ বের করে ওজন কমাতে হবে, মনে করি ওজন W_D

নিচের সূত্রের সাহায্যে কাঠের আর্দ্রতার পরিমাপ করা যাবে।

সূত্র ঃ কাঠের আর্দ্রতা $U = \frac{W - W_D}{W_D} \times ১০০\%$

এখানে W কাঠের ভিজা ওজন, W_D কাঠের শুকনা ওজন।

উদাহরণ – কোনো কাঠ খণ্ডের আর্দ্রতা অবস্থায় ওজন ৭৮ গ্রাম এবং আর্দ্রতা শুষ্ক অবস্থায় ওজন ৬৫ গ্রাম হলে, এতে কত শতাংশ আর্দ্রতা বা ময়েশ্চার কনটেন্ট আছে বের কর এবং উহাকে ৮% আর্দ্রতায় আনতে কত ওজনে আনতে হবে নির্ণয় কর।

উত্তরঃ

আর্দ্রতার পরিমাণ (শতাংশ) $= \frac{W - W_D}{W_D} \times ১০০\%$

$= \frac{৭৮ - ৬৫}{৬৫} \times ১০০\%$

$= \frac{১৩}{৬৫} \times ১০০ = ২০\%$

$\therefore$ ওজন কমে $= ৭৮ - ৬৫$

$= ১৩$ গ্রাম।

আবার ২০% আর্দ্রতা কমে = ১৩ গ্রাম

$\therefore$ ১% " " $= \frac{১৩}{২০}$

$\therefore$ ৮% " " $= \frac{১৩ \times ৮}{২০} = ৫.২$ গ্রাম

মোট ওজন = (১৩+৫.২) = ১৮.২ গ্রাম কমে।

অতএব ৭৮-১৮.২ =৫৯.৮ গ্রাম ওজনে আনতে হবে।

উত্তরঃ আর্দ্রতা = ২০%

২০২০

দ্বিতীয় অধ্যায়
গোল কাঠের পরিমাপ নির্ণয়

গোল কাঠের পরিমাপ নির্ণয় করা

লক্ষ্য (Aim) ঃ গোল কাঠের পরিমাপ নির্ণয় করতে পারা।

আনুষঙ্গিক কাজ (Objective) ঃ গোল কাঠের লগ সংগ্রহ।

যন্ত্রপাতি ও অন্যান্য সরঞ্জাম (Tools and other equipments) ঃ টেপ বা ফিতা, ক্যালকুলেটর মেশিন, কাগজ, কলম বা পেনসিল, রাবার ইত্যাদি।

কার্যপ্রণালিঃ

১. একটি গোল কাঠের লগ নিতে হবে।

২. লগের দৈর্ঘ্য ও বেড়ের মাপ নিয়ে খাতায় লিখে রাখতে হবে। পরে সূত্র মোতাবেক লগটিতে কাঠের পরিমাণ নির্ণয় করতে হবে।

সূত্র ঃ (পরিধি/বেড়)^{২}×দৈর্ঘ্য ÷ ১৬

মনে করি, গোল লগের পরিধি বা বেড় ৩ ফুট এবং দৈর্ঘ্য ৬ ফুট

সূত্র অনুসারে = (পরিধি)^{২}×দৈর্ঘ্য÷১৬

(৩)^{২}×৬÷১৬

৯×৬÷১৬

৩.৩৭ ঘনফুট (প্রায়)

উক্ত লগটিতে ৩.৩৭ ঘনফুট কাঠ পাওয়া যাবে।

তৃতীয় অধ্যায়
কাঠের বিম-এর পরিমাপ নির্ণয়

সাইজ কাঠের পরিমাপ নির্ণয় করা।

লক্ষ্য (Aim) ঃ সাইজ কাঠের পরিমাপ নির্ণয় করতে পারা।

আনুষঙ্গিক কাজ (Objective) ঃ বিভিন্ন সাইজের কাঠ সংগ্রহ

যন্ত্রপাতি ও অন্যান্য সরঞ্জাম (Tools and other equipments) ঃ টেপ বা ফিতা, ক্যালকুলেটর মেশিন, কাগজ, কলম বা পেনসিল, রাবার ইত্যাদি।

কার্যপ্রণালিঃ

১. একটি কাঠের বিম নিতে হবে।

২. বিমটির দৈর্ঘ্য, প্রস্থ, পুরুত্ব বা উচ্চতা মেপে নিতে হবে এবং কাগজে লিখতে হবে। পরে সূত্র মোতাবেক কাঠের আয়তন = দৈর্ঘ্য ×প্রস্থ ×পুরুত্ব বা উচ্চতা বের করতে হবে।

মনে করি ঃ একটি বিমের দৈর্ঘ্য ৮ ফুট, প্রস্থ = ৮ ইঞ্চি পুরুত্ব বা উচ্চতা = ৬ ইঞ্চি হলে এর আয়তন হবে,

সূত্র মতেঃ কাঠের আয়তন = দৈর্ঘ্য × প্রস্থ ×পুরুত্ব বা উচ্চতা

$$৮'-০'' \times ৮'' \times ৬'' = ৮'-০'' \times \frac{৮''}{১২} \times \frac{৬''}{১২}$$

= ২.৬৭ ঘনফুট (প্রায়)

উক্ত বিমটি হতে ২.৬৭ ঘনফুট কাঠ পাওয় যাবে।

চতুর্থ অধ্যায়
একটি হাতলবিহীন চেয়ারের উৎপাদন খরচ নির্ণয়

একটি হাতলবিহীন চেয়ারের উৎপাদন খচর নির্ণয়

লক্ষ্য (Aim) ঃ একটি হাতল বিহীন চেয়ার এর পরিমাপ নির্ণয় করতে পারা।

আনুষঙ্গিক কাজ (Objective) ঃ হাতলবিহীন একটি নমুনা চেয়ার এর ওয়ার্কিং ড্রয়িং সংগ্রহ।

যন্ত্রপাতি ও অন্যান্য সরঞ্জাম (Tools and other equipments) ঃ কাগজ, কলম/পেনসিল, মেজারিং টেপ, ক্যালকুলেটর ইত্যাদি।

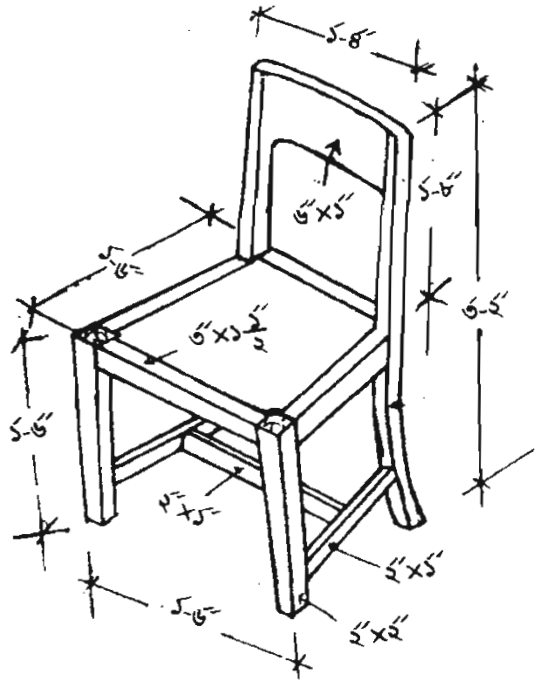
কার্যপ্রণালিঃ

১. নমুনা চেয়ার অথবা ড্রইং পর্যবেক্ষণ করতে হবে
২. টেপ দ্বারা মেপে কাটিং লিস্ট তৈরি করতে হবে
৩. ক্যালকুলেটর দ্বারা হিসাব করে কাঠের পরিমান নির্ণয় করতে হবে
৪. কাঠের মূল্য সংগ্রহপূর্বক মোট মূল্য নির্ণয় করতে হবে
৫. লেবার কস্ট, ফিনিশিং কস্টসহ মোট উৎপাদন খরচ নির্ণয় করতে হবে।

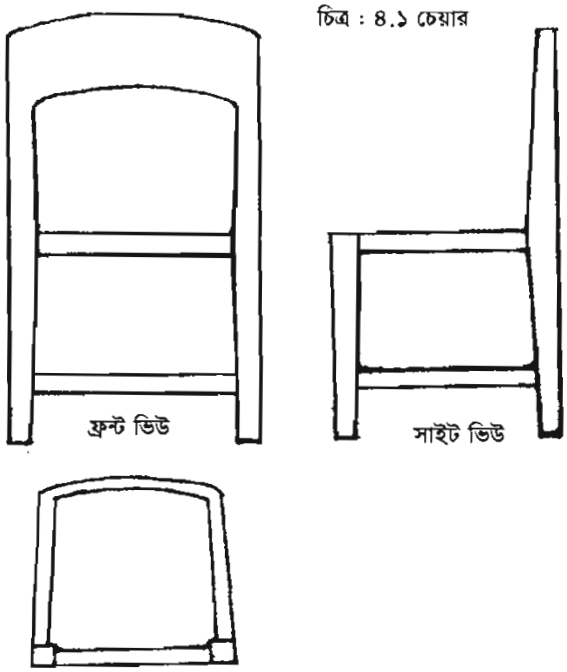
চেয়ারের কাটিং লিস্ট (নমুনা)

ক্রমিক নং	নাম	সংখ্যা	দৈর্ঘ্য	প্রস্থ	পুরুত্ব
১	পায়া সামনের	২টা-	১′-৬″	২″	২″
২	পায়া পিছনের	২টা-	৩′-৬″	৩″	১ ১″/২
৩	হাসিয়া (লম্বা)	২টা-	১′-৬″	৩″	১ ১″/২
৪	হাসিয়া (সামনের)	১টা-	১′-৬″	৩″	১ ১″/২
৫	হাসিয়া (পিছনের)	১টা-	১′-৬″	২″	১ ১″/২
৬	টানা	২টা-	১′-৬″	২″	১″
৭	আড়া	১টা-	১′-৬″	২″	১″
৮	খাড়া	১টা-	১′-৬″	৬″	১ ১″/২
৯	টপ	১টা-	১′-৬″	১′-৬″	৩″/৪

চেয়ার



চিত্র : ৪.১ চেয়ার



চিত্র ঃ ৪.২ চেয়ারের ওয়ার্কিং ড্রয়িং

চেয়ার উৎপাদন খরচ ঃ (নমুনা)

ক্রমিক নং	বিবরণ	সংখ্যা	মাপ				মূল্যের হার (গামার কাঠ প্রতি ঘনফুট ৩০০/= টাকা	মূল্য
			দৈর্ঘ্য	প্রস্থ	উচ্চতা	ঘনফুট		
১	পায়া সামনের	২	১′-৬″	২″	২″	০.০৮	৩০০.০০	২৪.০০
২	পায়া পিছনের	২	৩ - ২″	৩″	১ ১″/২	০.২০	৩০০.০০	৬০.০০
৩	হাসিয়া (লম্বা)	২	১′-৬″	৩″	১ ১″/২	০.০৯	৩০০.০০	২৭.০০
৪	হাসিয়া (সামনের)	১	১′-৬″	৩″	১ ১″/২	০.০৫	৩০০.০০	১৫.০০
৫	হাসিয়া (পিছনের)	২	১′-৬″	২″	১ ১″/২	০.০২	৩০০.০০	৬.০০
৬	টানা	১	১′-৬″	২″	১″	০.০৪	৩০০.০০	১২.০০
৭	আড়া	১	১′-৬″	২″	১″	০.০২	৩০০.০০	৬.০০
৮	খাড়া	১	১′-৬″	৬″	১ ১″/২	০.০৯	৩০০.০০	২৭.০০
৯	টপ	১	১′-৬″	১′-৬″	৩″/৪	০.১৪	৩০০.০০	৪২.০০
১০	অতিরিক্ত অপচয় ১৫% ধরে					০.১১	৩০০.০০	৩৩.০০
১১	কাঠের পরিমান					.৮৪	৩০০.০০	২৫২.৫০
২	তারকাটা গ্লুসহ বার্নিশ মালামাল							৭০০.০০
৩	মজুরি কাঠমিস্ত্রি ১জন ১দিন= ৫০০.০০							৫০০.০০
৪	সহকারী ১জন ১ দিন = ৩০০.০০							৩০০.০০
৫	বার্নিশ (মজুরি) একজন কাঠমিস্ত্রি ও একজন সহকারী							৮০০.০০
৬	বিবিধ খরচ ১০% ধরে							২৫৫.০০
৭	**সর্বমোট খরচ**							২৮০৭.২

চেয়ারটির উৎপাদন খরচ= ২৮০০ টাকা (দুই হাজার আটশত টাকা) মাত্র

(বি:দ্রঃ নমুনা টেবিল)

২০২০

পঞ্চম অধ্যায়

একটি হাতলবিহীন চেয়ার তৈরিকরণ

একটি হাতলবিহীন চেয়ার তৈরিকরণ

লক্ষ্য (Aim) ঃ একটি হাতল বিহীন চেয়ার তৈরি করা ।

আনুষঙ্গিক কাজ (Objective) ঃ একটি হাতল বিহীন চেয়ারের ওয়ার্কিং ড্রয়িং সংগ্রহ করা ।

যন্ত্রপাতি ও অন্যান্য সরঞ্জাম (Tools and other equipments) : করাত, প্লেনর, বাটল, হাতুড়া, রেত, ক্লাম্প, মার্টিন রেঞ্জ, ট্রাই স্কোয়ার, ম্যালেট, উড পিন, স্ক্রু, সিরিজ কাগজ কাগজ, কলম/পেনসিল, মেজারিং টেপ, ক্যালকুলেটর ইত্যাদি।

মেশিন সমূহ :

কাঠ অফ 'স', সার্কুলারস্, জেয়েন্টার, প্লেনার, মর্টাস মেশিন, থিকনেস প্লেনার, সেন্ডিংমেশিন।

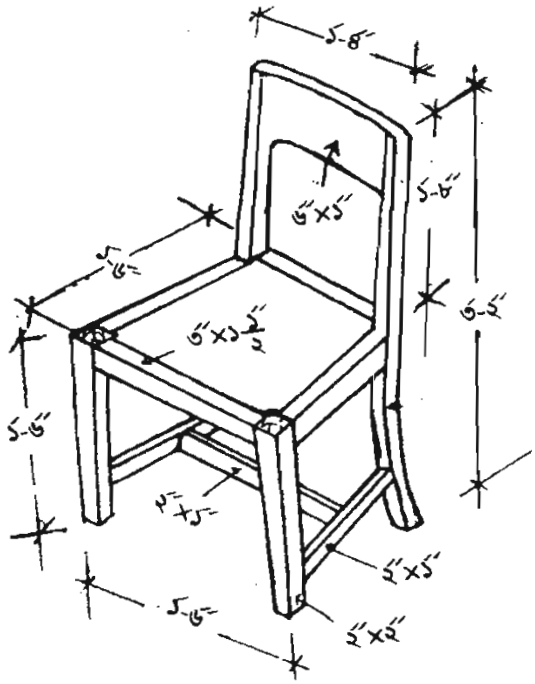
কার্যপ্রণালিঃ

১. নমুনা চেয়ার অথবা ড্রইং পর্যবেক্ষণ করতে হবে
২. টেপ দ্বারা কাঠ মেপে কাটিং লিস্ট তৈরি করতে হবে
৩. কাঠ চেরাই করা ও কাটিং লিষ্ট অনুসারে কাঠ সংগ্রহ করা।
৪. কাঠ প্লেনিং করা
৫. কাঠে জোড় তৈরী করা
৬. সকল সাইজ কাঠ জোড়া দেওয়া ও চেয়ার ফিনিশিং করা
৭. কাজের সঠিকতা যাচাই করা।

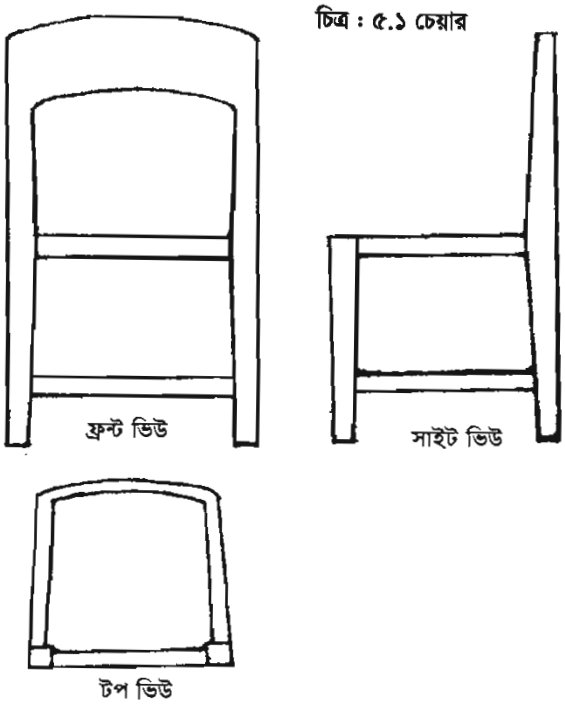
চেয়ারের কাটিং লিস্ট

ক্রমিক নং	নাম	সংখ্যা	দৈর্ঘ্য	প্রস্থ	পুরুত্ব
১	পায়া সামনের	২টা-	১′-৬″	২″	২″
২	পায়া পিছনের	২টা-	৩′-৬″	৩″	১ ১/২″
৩	হাসিয়া (লম্বা)	২টা-	১′-৬″	৩″	১ ১/২″
৪	হাসিয়া (সামনের)	১টা-	১′-৬″	৩″	১ ১/২″
৫	হাসিয়া (পিছনের)	১টা-	১′-৬″	২″	১ ১/২″
৬	টানা	২টা-	১′-৬″	২″	১″
৭	আড়া	১টা-	১′-৬″	২″	১″
৮	খাড়া	১টা-	১′-৬″	৬″	১ ১/২″
৯	টপ	১টা-	১′-৬″	১′-৬″	৩/৪″

চেয়ার



চিত্র : ৫.১ চেয়ার



চিত্র ঃ ৫.২ চেয়ারের ওয়ার্কিং ড্রয়িং

ষষ্ঠ অধ্যায়

একটি রিডিং টেবিলের উৎপাদন খরচ নির্ণয়

লক্ষ (Aim) ঃ একটি টেবিলের উৎপাদন খরচ নির্ণয় করতে পারা

আনুষঙ্গিক কাজ (Objective) ঃ একটি রিডিং টেবিল বা একটি নমুনা রিডিং টেবিল অথবা তার ড্রইং সংগ্রহ।

যন্ত্রপাতি ও অন্যান্য সরঞ্জাম (Tools and other equimpments) ঃ কাগজ, কলম/পেনসিল, মেজারিং টেপ, ক্যালকুলেটর ইত্যাদি।

কার্যপ্রণালি ঃ

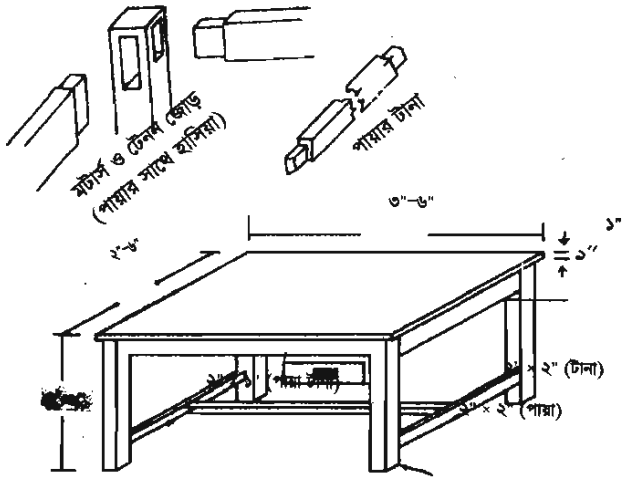
১. নমুনা রিডিং টেবিল অথবা ড্রইং পর্যবেক্ষণ করতে হবে।

২. টেপ দ্বারা মেপে কাটিং লিস্ট তৈরি করতে হবে।

৩. ক্যালকুলেটর দ্বারা হিসাব করে কাঠের পরিমাণ নির্ণয় করতে হবে।

৪. কাঠের মূল্য সংগ্রহপূর্বক মোট মূল্য নির্ণয় করতে হবে।

৫. লেবার কস্ট, ফিনিশিং কস্টসহ মোট উৎপাদন খরচ নির্ণয় করতে হবে।



চিত্র ঃ ৬.১ রিডিং টেবিল

গামার কাঠ	সংখ্যা	দৈর্ঘ্য	প্রস্থ	পুরুত্ব
১. পায়া	৪টি	২′-৬″	০′-৬″	০′-২″
২. হাসিয়া	২টি	৩′-৬″	০′-৩″	০′-১″
৩. হাসিয়া	২টি	২′-৬″	০′-৬৩″	০′-১″
৪. লতক বা টানা	১টি	৩′-৬″	০′-২″	০′-১″
৫. ছাউনি	১টি	৩′-৬″	০′-৬″	০′-১″
৬. ড্রয়ার পাশি	২টি	১′-৬″	০′-৪″	০′-১″
৭. ড্রয়ার সামনের ও পিছে	২টি	১′-১০″	০′-৪″	০′-১″
৮. ড্রয়ার তলা	১টি	১′-৬″	০′-১০″	১″/২

২০২০

এই টেবিলের একটি নমুনা এস্টিমেট দেখানো হলোঃ

ক্রমিক নং	বিবরণ	সংখ্যা	মাপ				মূল্যের হার (গামার কাঠ প্রতি ঘনফুট ৩০০/= টাকা	মূল্য
			দৈর্ঘ্য	প্রস্থ	ঘনফল ঘনফুট	ঘনফল ঘনফুট		
১	পায়া	৪	২′-৬″	০′-২″	২″	০.২৮	৩০০.০০	৮৪.০০
২	হাসিয়া (সামনে/পিছে)	২	৩′-৬″	০′-১″	১ ১″/২	০.১৫	৩০০.০০	৪৫.০০
৩	হাসিয়া (দুই পার্শ্বের)	২	২′-৬″	০′-১″	১ ১″/২	০.১০	৩০০.০০	৩০.০০
৪	টানা (দুই পার্শ্বের)	২	২′-৬″	০′-১″	১ ১″/২	০.০৭	৩০০.০০	২১.০০
৫	টানা (মধ্যের)	১	৩′-৬″	০′-১″	১ ১″/২	০.০৫	৩০০.০০	১৫.০০
৬	ছাউনি	১	৩′-৬″	০′-১″	১″	০.৭৮	৩০০.০০	২৩৪.০০
৭	ড্রয়ার					০.১২	৩০০.০০	৩৬.০০
					মোট=	১.৫৫	৩০০.০০	
৮	অতিরিক্ত অপচয়, ফিনিশিং, ১৫% ধার হয়েছে, (০.২৩ ঘঃফুঃ) সর্বমোট					১.৭৮	৩০০.০০	৫৩৪.০০
৯	কাঠের কুচি, গ্লু, স্ক্রু, তারকাটা ইত্যাদি বার্ণিশ মালামাল							৮৫০.০০
১০	পারিশ্রমিক কাঠমিস্ত্রি ১ জন ২দিন = ৫০০.০০							১০০০.০০
১১	কাঠিমিস্ত্রি সহকারী ১ জন ২দিন= ৩০০.০০							৬০০.০০
১২	বার্নিশিং (মজুরি, একজন কাঠমিস্ত্রি ও একজন সহকারী ২ দিন)							১৬০০.০০
১৩	বিবিধ খরচ=১০%							৪৫৮.৪০
১৪	সর্বমোট খরচ =							৫০৫২.৪০

মোট খচর ঃ ৫০৪৩/- (পাঁচ হাজার তেতাল্লিশ টাকা) মাত্র প্রায়।

সপ্তম অধ্যায়

একটি রিডিং টেবিল তৈরিকরণ

লক্ষ্য (Aim) : একটি রিডিং টেবিল তৈরিকরণ করতে পারা

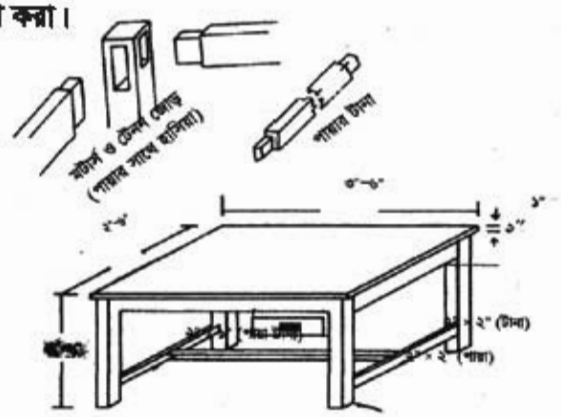
আনুষঙ্গিক কাজ (Objective) : একটি রিডিং টেবিল বা একটি নমুনা রিডিং টেবিল অথবা তার ড্রইং সংগ্রহ।

যন্ত্রপাতি ও অন্যান্য সরঞ্জাম (Tools and other equimpments) : কাগজ, কলম/পেনসিল, মেজারিং টেপ, ক্যালকুলেটর ইত্যাদি।

মেশিন সমূহ : করাত, বাটাল, হাতুড়ী, প্লেনার, রেন্দা, মার্কিংগেজ, ট্রাইস্কোয়ার, ম্যালেট, উডপিন, গ্লু, শিরিষ কাগজ সার্কুলার স কাট অব স জয়েন্টার প্লেনার, থিকনেস প্লেন্টের মর্টাস মেশিন। সেন্ডিং মেশিন।

কার্যপ্রণালি :

১. নমুনা রিডিং টেবিল অথবা ড্রইং পর্যবেক্ষণ করতে হবে।
২. টেপ দ্বারা মেপে কাটিং লিস্ট তৈরি করতে হবে।
৩. কাটিং লিষ্ট অনুসারে কাঠ কাটতে হবে।
৪. কাঠে মর্টাস করতে হবে।
৫. কাঠ প্লেনিং করতে হবে।
৬. সকল কাঠ জোড়া দিয়ে টেবিল তৈরি করা।
৭. টেবিল সেন্ডিং করা।
৮. কাজের সঠিকতা বাছাই করা।



চিত্র : ৭.১ রিডিং টেবিল

পায়ার কাঠ	সংখ্যা	দৈর্ঘ্য	প্রস্থ	পুরুত্ব
১. পায়া	৪টি	২'-৬"	২"	০'-২"
২. হাসিয়া	২টি	৩'-৬"	০'-৩"	০'-১"
৩. হাসিয়া	২টি	২'-৬"	৩"	০'-১"
৪. লম্বক বা টানা	১টি	৩'-৬"	০'-২"	০'-১"
৫. ছাউনি	১টি	৩'-৬"	২'-৬"	০'-১"
৬. ড্রয়ার পাশি	২টি	১'-৬"	০'-৪"	০'-১"
৭. ড্রয়ার সামনের ও পিছে	২টি	১০"	০'-৪"	০'-১"
৮. ড্রয়ার তলা	১টি	১'-৬"	০'-১০"	১"/২

২০২০

অষ্টম অধ্যায়
ড্রয়ার তৈরি করা

ড্রয়ার তৈরি করা

লক্ষ্য (Aim) ঃ ড্রয়ার তৈরি করতে পারা (চিত্র নং ৮.১)।

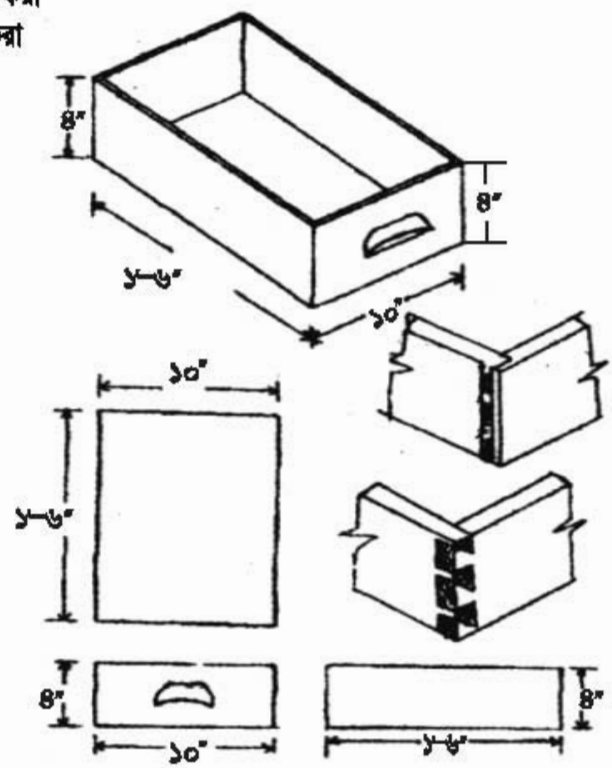
আনুষঙ্গিক কাজ (Objectives) ঃ (১) জবের ড্রয়িং বুঝে নেওয়া (২) কাঠ সংগ্রহ করা (৩) মার্কিং করা (৪) সুষ্ঠু ও নির্ভুলভাবে কাজটি সম্পন্ন করা।

প্রয়োজনীয় উপাদান (Required material) ঃ কাঠ বিভিন্ন সাইজ অনুযায়ী।

যন্ত্রপাতি ও অন্যান্য সরঞ্জাম (Tools and other equimpments) ঃ করাত, জ্যাক প্লেন, বেভেল, স্মুথিং প্লেন, ট্রাই স্কোয়ার, মার্কিং গেজ, মার্কিং নাইফ, পেন্সিল, বাটালি, হাতুড়ি, ম্যালেট ইত্যাদি।

মেশিনসমূহ ঃ সার্কুলার স', জয়েন্টার প্লেনার, ডাভটেল মেশিন, থিকনেস প্লেনার মেশিন, সেন্ডিং মেশিন ইত্যাদি।

১. ড্রয়ারের ড্রয়িং অনুসারে কাটিং লিস্ট প্রস্তুত করা
২. বিভিন্ন অংশের ফিনিশড সাইজ নির্ণয় করা
৩. কাঠ মেশিন দ্বারা ফিনিশড সাইজ করা
৪. ড্রয়ারের ফ্রন্টে হাফ ডাবলেট জয়েন্ট তৈরি করা
৫. ড্রয়ারের ব্যাক-এ ডাভটেল জয়েন্ট তৈরি করা
৬. ড্রয়ারের বটম ফিক্সড করা
৭. ড্রয়ারের হাতল লাগানো
৮. টেবিল ড্রয়ার ফিট করতে পারা
৯. কাজের সঠিকতা যাচাই করা।



চিত্র ঃ ৮.১ ড্রয়ার

নবম অধ্যায়
ড্রয়ারে তালা লাগানোর পদ্ধতি

ড্রয়ারে তালা লাগানোর পদ্ধতি

লক্ষ্য (Aim) ঃ ড্রয়ারে তালা লাগা তে পারা (চিত্র নং ৯.১)

আনুষঙ্গিক কাজ (Objectives) ঃ (১) জবটি বুঝে নেয়া (২) মার্কিং করা (৪) নির্ভুল ও সুন্দরভাবে কাজটি সম্পন্ন করা।

প্রয়োজনীয় উপাদান (Required material) ঃ (১) কাঠ নির্দিষ্ট মাপে (২) তালা ও স্ক্রু নির্দিষ্ট মাপ অনুযায়ী

যন্ত্রপাতি ও অন্যান্য সরঞ্জাম (Tools and other equimpments) ঃ করাত, প্লেনার, ট্রাইস্কয়ার, বেভেল স্কোয়ার, বাটালি, মর্টিস বাটালি, ম্যালেট, স্ক্রু-ড্রাইভার, মার্কিং নাইফ, পেন্সিল, ড্রিল ও বিট ইত্যাদি।

১. প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও তালা নিবার্চন করা
২. তালা লাগানোর জন্য কাঠে দাগ দেওয়া
৩. দাগ অনুযায়ী কাঠ কাটা
৪. কাঠে মর্টাজ করা
৫. তালা ফিট করা
৬. স্ক্রু দ্বারা কঠে তালা আটকানো
৭. কাজের সঠিকতা পরীক্ষা করা।

চিত্র ঃ ৯.১ ড্রয়ারে তালা লাগানো

দশম অধ্যায়

ড্রয়ার হ্যান্ডল বা হাতল লাগানো পদ্ধতি

ড্রয়ার হ্যান্ডল বা হাতল লাগানো পদ্ধতি

লক্ষ্য (Aim) : ড্রয়ারে হাতল লাগাতে পারা

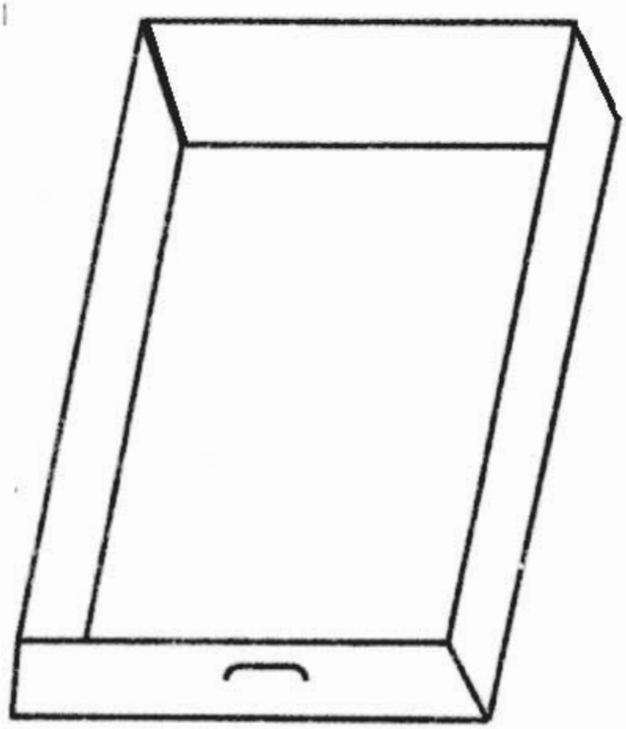
আনুষঙ্গিক কাজ (Objectives) : (১) জবটি বুঝে নেয়া (২) নির্ভুল ও সুন্দরভাবে জবটি সম্পন্ন করা।

প্রয়োজনীয় উপাদান (Required material) : কাঠ বিভিন্ন সাইজ অনুযায়ী।

যন্ত্রপাতি ও অন্যান্য সরঞ্জাম (Tools and other equimpments) : করাত, জ্যাক, প্লেন, ট্রাইয়িং প্লেন, ওয়াইডিং স্ট্রিকস, ট্রাইস্কোয়ার,হাতুড়ি, স্ক্রু ড্রাইভার বা আচড়া, মার্কিং গেজ, নেইল পাঞ্চ, ওয়ার্ক বেঞ্চ, ড্রিল ও ড্রিল বিট ইত্যাদি।

কার্যপ্রণালি :

১. প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও হাতল নির্বাচন করা
২. হাতল লাগানোর জন্য কাঠে দাগ দেওয়া
৩. দাগ অনুযায়ী কাঠ কাটা
৪. হাতল ফিট করা
৫. কাজের সঠিকতা পরীক্ষা করা।



চিত্র : ১০.১ ড্রয়ারে হাতল লাগানো

একাদশ অধ্যায়
দরজার চৌকাঠ পাল্লা সংযোগ করা

দরজার চৌকাঠ পাল্লা সংযোগ করা

লক্ষ্য (Aim) ঃ দুই টুকরা কাঠে কব্জা সংযোগ করতে পারা

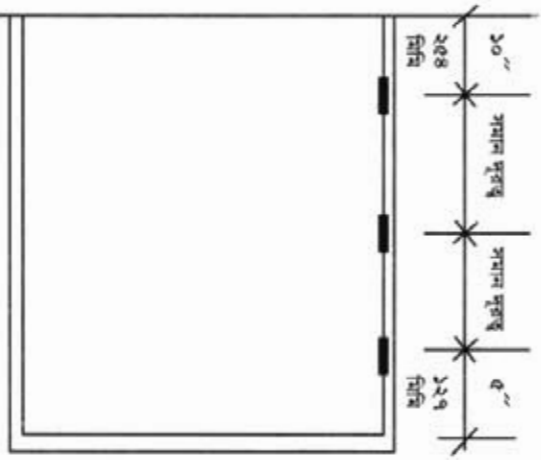
আনুষঙ্গিক কাজ (Objectives) ঃ (১) জবটি বুঝে নেয়া (২) সুষ্ঠু ও সুন্দরভাবে জবটি সম্পন্ন করা।

প্রয়োজনীয় উপাদান (Required material) ঃ (১) কাঠ নির্দিষ্ট মাপ অনুযায়ী (২) কব্জা ও স্ক্রু নির্দিষ্ট সাইজ অনুযায়ী।

যন্ত্রপাতি ও অন্যান্য সরঞ্জাম (Tools and other equipments) ঃ ড্রিল ও বিট প্লেনার, ট্রাইস্কয়ার, বেভেল স্কোয়ার, স্ক্রু ড্রাইভার বা আচড়া, পেনসিল, মার্কিং গেজ, ম্যালট, বাটালি, স্কুট রুল বা ফিতা ইত্যাদি।

কার্যপ্রণালি ঃ

১. প্রয়োজনীয় কাঠ ও কব্জা নির্বাচন করা
২. কব্জা সংযোগের জন্য কাঠে দাগ দেওয়া
৩. কব্জা সেট করার জন্য বাটাল দ্বারা কাটা
৪. কব্জা স্ক্রু দ্বারা লাগানো
৫. হাতল লাগানোর জন্য কাঠে দাগ দেওয়া
৬. সঠিক স্থানে হাতল স্ক্রু দ্বারা লাগানো
৭. কাজের সঠিকতা পারদর্শী করা।



চিত্র ঃ ১০.১ দুই টুকরা কাঠে কব্জা সেট করা

বাংলাদেশের কাঠ শিল্পকারখানা

বাংলাদেশের বন শিল্প উন্নয়ন সংস্থার কাঠের কারখানাগুলোর তালিকাঃ

১. কাঠ সংরক্ষণ প্রকল্প (উড ট্রিটিং প্লান্ট), কালুর ঘাট, চট্টগ্রাম
২. লামার প্রসেসিং কমপ্লেক্স (এলপিসি) কাপ্তাই,রাঙ্গামাটি
৩. কাঠ সংরক্ষণ প্রকল্প (উড ট্রিটিং প্লান্ট) দৌলতপুর-খুলনা
৪. কাঠ সংরক্ষণ প্রকল্প - তেজগাঁও, ঢাকা
৫. স্কুট টেক্স ব্রান্ড পার্টিক্যাল বোর্ডস, তেজগাঁও, ঢাকা
৬. সিএমপি (বিএফআইডিসি), মিরপুর, ঢাকা।

পার্টিকেল বোর্ড, হার্ডবোর্ড, প্লাইউড, চেস্ট ইত্যাদি তৈরির কারখানা তালিকা

১. মেসার্স স্টার পার্টিক্যাল বোর্ড মিলস লিঃ, মদনপুর, বন্দর, নারায়ণগঞ্জ।
২. মেসার্স শক্তি প্লাইউড কমপ্লেক্স, লোহাগড়া, চট্টগ্রাম

৩. মেসার্স কবির টিম্বার ইন্ডাস্ট্রিজ, লোহাগড়া, চট্টগ্রাম
৪. মেসার্স টিম্বার প্লেচ, হরবাং, চট্টগ্রাম
৫. মেসার্স খাজা প্লাইউড প্রোডার্কস, লোহাগড়া, চট্টগ্রাম
৬. মেসার্স সিস প্লাইউড ফ্যাক্টরি, কক্সবাজার
৭. মেসার্স মমতাজ প্লাইউড কমপ্লেক্স, লোহাগড়া, চট্টগ্রাম
৮. মেসার্স উড ল্যান্ড লিঃ নালবোনা, চৌনাটি, চট্টগ্রাম
৯. মেসার্স সানগো ভেলি টিম্বার ইন্ডাস্ট্রিজ , দোহাজারী,চট্টগ্রাম
১০. মেসার্স খোসার প্লাইউড বিসিক ইন্ডাস্ট্রিয়াল এস্টেট, জিলংগো, চট্টগ্রাম
১১. মেসার্স এ কে খান প্লাইউড কোঃ কালুরঘাট ইন্ডাস্ট্রিয়াল এরিয়া, চট্টগ্রাম
১২. মেসার্স রবি প্লাইউড ম্যানুফ্যাকচারিং কোম্পানি লিঃ নাসিরাবাদ, চট্টগ্রাম
১৩. মেসার্স চট্টগ্রাম স্টার প্লাইউড ম্যানুফ্যাকচারিং কোম্পানি লিঃ ইন্ডরেপোর, পটিয়া, চট্টগ্রাম
১৪. মেসার্স স্টার প্লাইউড কমপ্লেক্স, আমিন জুট মিলস, চট্টগ্রাম
১৫. মেসার্স পূর্বাচল টি টেস্ট কোম্পানি, ভুজপুর, ফটিকছড়ি, চট্টগ্রাম
১৬. মেসার্স এন, জে প্লাইউড ইন্ডাস্ট্রিজ, ভুজপুর, ফটিকছড়ি, চট্টগ্রাম
১৭. মেসার্স লেমউড লিঃ কাপ্তাই, রাঙ্গামাটি পার্বত্য জেলা
১৮. মেসার্স বাংলাদেশ টিম্বার এন্ড প্লাইউড ইন্ডাস্ট্রিজ, শীলছড়ি, কাপ্তাই রাঙ্গামাটি
১৯. মেসার্স স্টারলিং প্লাইউড প্রোডাক্টস, শীলছড়ি, কাপ্তাই
২০. মেসার্স রেক্স ভিনিয়ার লিঃ বেতবুনিয়া, চট্টগ্রাম
২১. মেসার্স সাতগাঁও টি টেস্ট, সাতগাঁও, শ্রীমঙ্গল
২২. মেসার্স টি, কে প্লাইউড লিঃ কালুরঘাট, চট্টগ্রাম।

ব্যক্তিমালিকানাধীন কাঠ সংরক্ষণ প্রতিষ্ঠান

১. মেসার্স জিক ব্যাক প্রিজারভার্স লিঃ, ২৫৫ এলিফ্যান্ড রোড, ঢাকা
২. মেসার্স সম্রাট ফার্নিচার লিঃ কালিয়াকৈর, গাজীপুর
৩. গবেষণার জন্যে কাঠ সংর ক্ষণ প্রকল্প (বিএফআরআই) বাংলাদেশ বন গবেষণা ইন্সটিটিউট, ষোলশহর চট্টগ্রাম।

উড ওয়ার্কিং-২

Wood Working-2

দ্বিতীয় পত্র

প্রথম অধ্যায়
আসবাবপত্র সম্পর্কে জ্ঞান অর্জন

১.১ আসবাবপত্রের শ্রেণিবিন্যাস

ব্যবহার ও অবস্থানের উপর নির্ভর করে আসবাবপত্রসমূহকে নিম্নলিখিতভাবে শ্রেণিবিন্যাস করা যায়। যেমন-

১. বেড রুম ফার্নিচার
২. লিভিং/ড্রইং রুম ফার্নিচার
৩. ডাইনিং রুম ফার্নিচার
৪. হল রুম ফার্নিচার
৫. কিচেন রুম ফার্নিচার
৬. অফিস ফার্নিচার
৭. স্কুল ফার্নিচার
৮. হসপিটাল ফার্নিচার
৯. শো-রুম ফার্নিচার

১.২ আসবাবপত্রের প্রমাণ পরিমাপ (Standard size of furniture)

প্রত্যেক দ্রব্যের নির্দিষ্ট আকার, আকৃতি ও পরিমাপ আছে। যেমন-দরজা, খাট ইত্যাদি মানুষের দেহের মাপ অনুসারে নির্ধারিত হয়েছে। আমরা দরজার ভিতর দিয়ে সব সময় যাতায়াত করি। তাই দরজার উচ্চতা আমাদের দেহের উচ্চতা অপেক্ষা বেশি রাখা হয়। অন্যথায় যাতায়াত অসুবিধা হবে। খাটের বেলায়ও অনুরূপ বেশি মাপ রাখতে হবে, নতুবা আরাম আয়েশে শোয়া যাবে না। আবার খাটের চওড়া মানুষের সংখার অনুপাতে নির্ধারিত হয়। উদাহরণস্বরূপ বলা যায়, একজন শুতে পারে এমন চওড়া বিশিষ্ট খাটকে সিঙ্গেল খাট (Single Bed) এবং দুইজন শুতে পারে এমন খাটকে ডবল খাট (Double Bed) বলা হয়।

কিছু আসবাবপত্রের চিত্রসহ তাদের আদর্শ সাইজ ও পরিমাপ দেওয়া হলো-

সাধারণত দৈর্ঘ্য × প্রস্থ×উচ্চতা এইভাবে মাপ দেওয়া হয়েছে এবং সকল মাপ সেন্টিমিটার দেওয়া হয়েছে।

আসবাবপত্রের প্রমাণ সাইজ (Standard Size of Furniture)

১. বেড ঃ

(ক) মাস্টার বেড (Master Bed)

১৯৮×১৫২×৪০.৫ সে. মি.

(খ) প্যানেল বেড (Panelled Bed)

১। ১৯৮×১৫২× ৪০.৫ সে. মি.

২। ১৯৮× ১০৬.৫× ৪০.৫ সে.মি.

(গ) মটেল বেড (Motel Bed)

১। ১৯৮×১৫২× ৪০.৫ সে. মি.

২। ১৯৮× ১০৬.৫× ৪০.৫ সে.মি.

(ঘ) সিঙ্গেল বেড (Single Bed)

১। ১৯৮×১০৬.৫×৪০.৫ সে. মি.

২। ১৯৮×৯৯×৪০.৫ সে. মি.

(ঙ) ফোম যুক্ত বেড (Mattress Bed)

১। ১৯৮× ১৫২×১০ সে. মি.

২। ১৯৮×১২১×১০ সে. মি.

৩। ১৯৮× ১০৬×১০ সে. মি.

৪। ১৯৮× ৯৯× ১০ সে. মি.

৫। ১৯৮× ৯১×১০ সে. মি.

২. টেবিল (Table) ঃ

(ক) চিফ এক্সিকিউটিভ ডেস্ক (Chief Executive Desk)

২১৩× ১০৬.৫×৭৬ সে. মি.

(খ) সিনিয়ার এক্সিকিউটিভ ডেক্স (Senior Executive Desk)

১৮২.৫× ৯৯×৭৬ সে. মি. প্রায়।

(গ) জুনিয়র এক্সিকিউটিভ ডেক্স (Junior Executive Desk)

১২২×৭৬× ৭৬ সে. মি.

(ঘ) ক্লার্ক টেবিল (Clerk Table)

১২২×৭৬×৭৬ সে. মি.

(ঙ) স্টোনো টেবিল (Steno Table)

১২২× ১২২×৭৬ সে. মি.

(চ) কনফারেন্স টেবিল (Conference Table)

২৪৩.৫×১২২×৭৬ সে. মি. (৮ জনের জন্য)

(ছ) টাইপিং টেবিল (Typing Table)

১২২× ৭৬×৭৬ সে.মি.

(জ) ড্রেসিং টেবিল (Dressing Table)

১। টেবিল ১১৬.৫×৪০.৫×৬১ সে. মি.

২। আয়না ১০৬.৫×৪৫.৫ সে. মি.

(ঝ) ড্রয়িং টেবিল (Drawing Table)

১২২× ৭৬ (উচ্চত নির্দিষ্ট নয়) সে. মি.

৩. ওয়ার্ড্রব/আলমারি (Wardrobe/Almira)

(ক) ওয়ার্ড্রব

১। ১৬০×৬১×১৪৭ সে. মি. (তিন দরজা বিশিষ্ট)

২। ১০৬.৫×৬১×১৮২.৫ সে মি. (দুই দরজা বিশিষ্ট)

(খ) অফিস কেবিনেট/আলমারি

১। ৯১×৪৫.৫×১৮২.৫ সে. মি.

২। ১৮২.৫×৯১×৪৫.৫ সে. মি.

(গ) চেস্ট অব ড্রয়ারসহ ওয়ার্ড্রব (Chest of dawer-cum- wardrobe)

দৈর্ঘ্য =১৩২ সে. মি. উচ্চতা = ১২২ সে. মি.

গভিরতা= ৫৮ সে.মি.

৪. বেঞ্চ (Bench)

(ক) দীর্ঘ বেঞ্চ (Long bench)

১৮২.৫×৩৮×৪৫.৫ সে.মি. (পিছনের রেস্ট)

(খ) রেস্টসহ দীর্ঘ বেঞ্চ (Long bench with back rest)

১৮২.৫×৪৫.৫×৯৯ সে.মি.

(গ) উচ্চ বেঞ্চ (High bench)

১৮২.৫×৪০.৫×৭৬ সে. মি.

(চেয়ার ও সোফা ইত্যাদির মাপের মধ্যে তেমন পার্থক্য নেই। শুধুমাত্র তৈরি করার পদ্ধতি, ডিজাইন এবং ব্যবহৃত মালামালের উপর ভিত্তি করে ব্যবহারের ক্ষেত্রের পার্থক্য হয়ে থাকে।

৫. ক্যাবিনেট (Cabinet)

(ক) বুক সেলফ (Book shelf)

১। ১০৬.৫ ×৩০×১৬৭.৫ সে. মি.

২। ১০৬.৫৪৫.৫×১৬৭.৫ সে. মি.

(খ) চেস্ট অব ড্রয়ার (Chest of drawer)

৯১× ৫৩×১২২ সে. মি.

(গ) সো- কেস (Show case)

১২২× ১০৬.৫×৪০.৫ সে. মি.

(ঘ) মিট সেফ (Meat safe)

৯১×৪৫.৫×১০৬.৫ সে. মি.

(ঙ) খাটের পার্শ্ব টেবিল (Bed side table)

৪৫.৫×৩৩×৬১ সে. মি.

(চ) ফাইল কেবিনেট (File cabinet)

৯১×৫০.৫×৭৬ সে. মি.

(ছ) চা-ট্রলি (Tea Trolly)

৮৬×৫০.৫× ৭৬ সে. মি.

(জ) কাপ-বোর্ড (Cup-Board)

১১৯× ৪৮×১৪২ সে. মি.

(ঝ) আলনা (Cloth horse Alana)

১৩২×১৫২×৪৬ সে. মি.

(ঞ) ব্ল্যাক - বোর্ড (Black board)

১। ১৮২.৫×১২২ সে. মি.

২। ১৫২× ৯১ সে. মি.

(ট) নোটিশ বোর্ড (Notice board)

১২২× ৭৬ সে. মি.

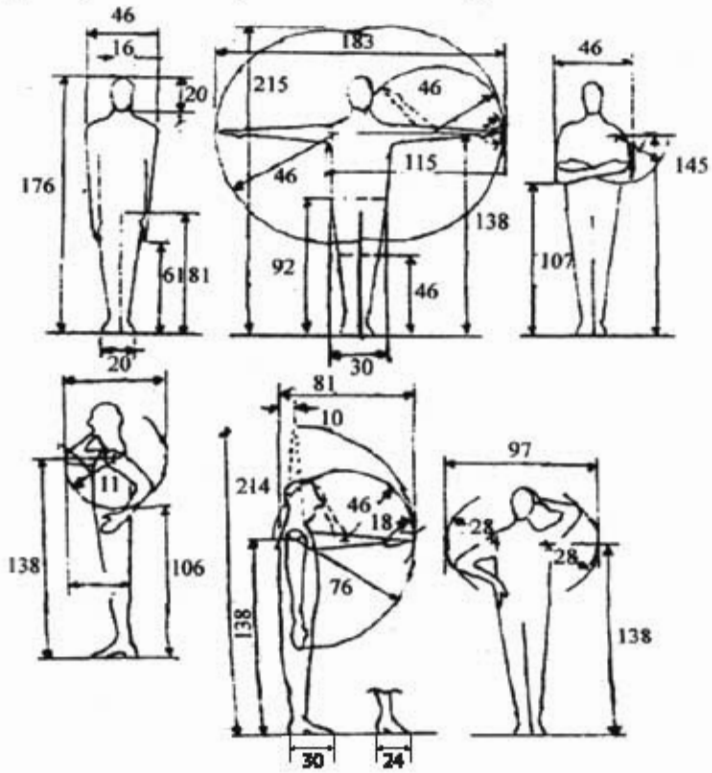
(ঠ) ডিসপ্লে বোর্ড (Display board)

১। ২৪৩.৫×১২২ সে. মি.

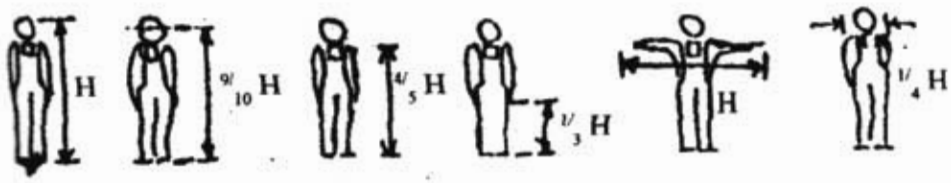
২। ১৮২.৫×৯১ সে. মি.

৩। ১৫২×৯১ সে.মি.

মানব দেহের বিভিন্ন অবস্থানের পরিমাপ (সকল মাপ মিলিমিটারে)



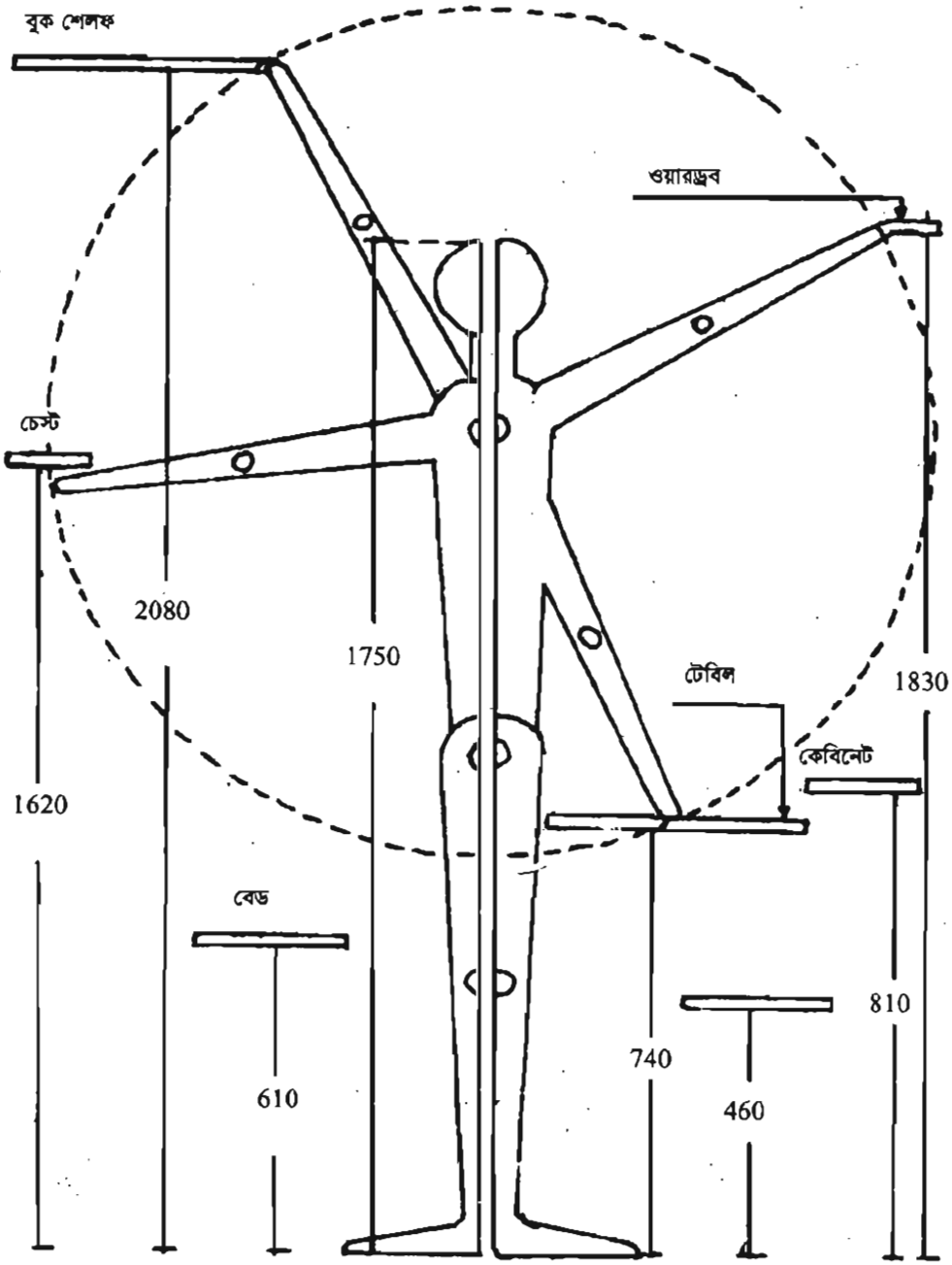
চিত্র ঃ ১.১ মানব দেহের বিভিন্ন অবস্থানের পরিমাপ



চিত্র ঃ ১.২ শিশুদের দেহের বিভিন্ন অবস্থানের পরিমাপ

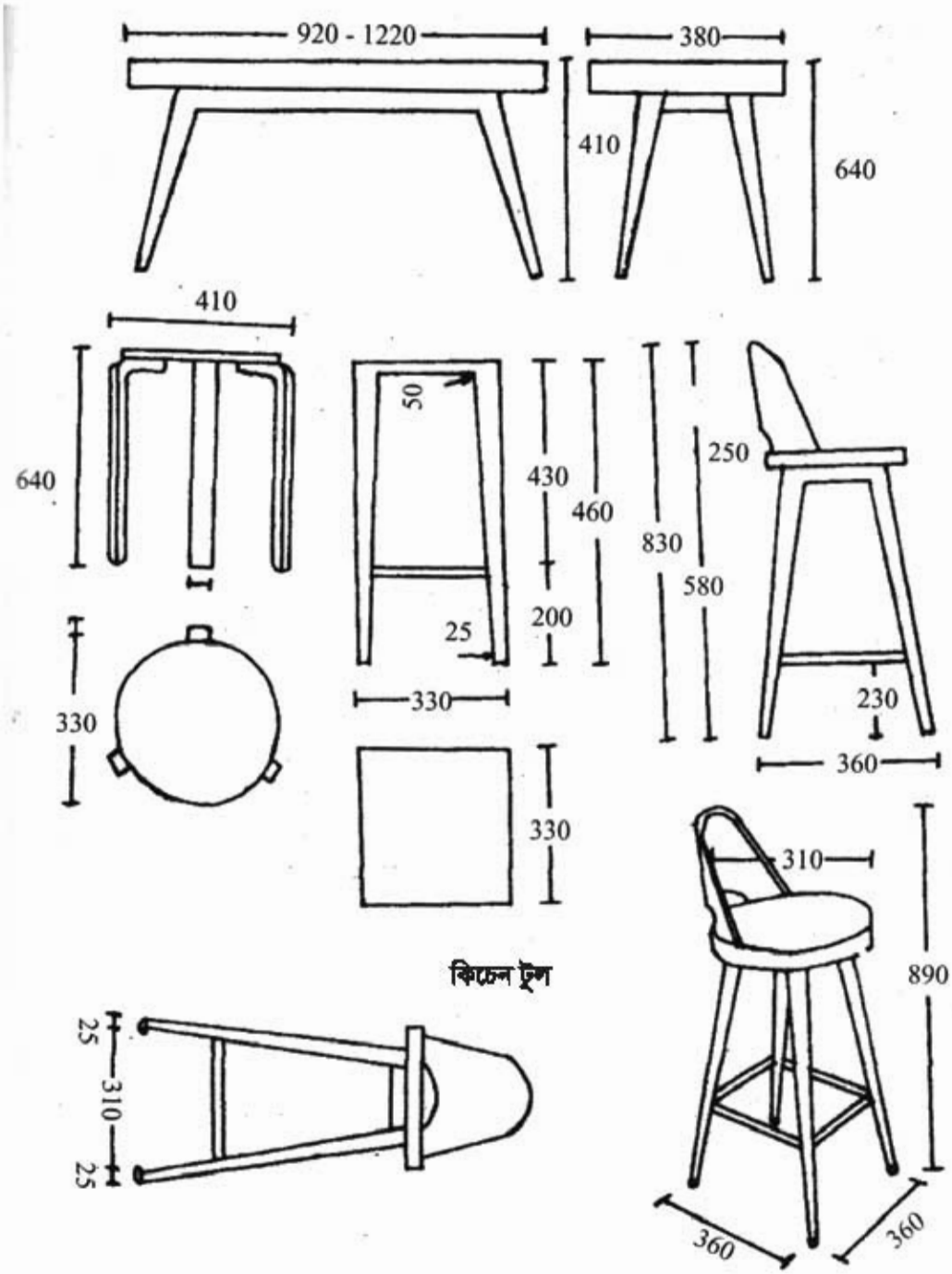
২০২০

আসবাবপত্রের সাথে মানবদেহের সম্পর্ক (সকল মাপ মিলিমিটারে)

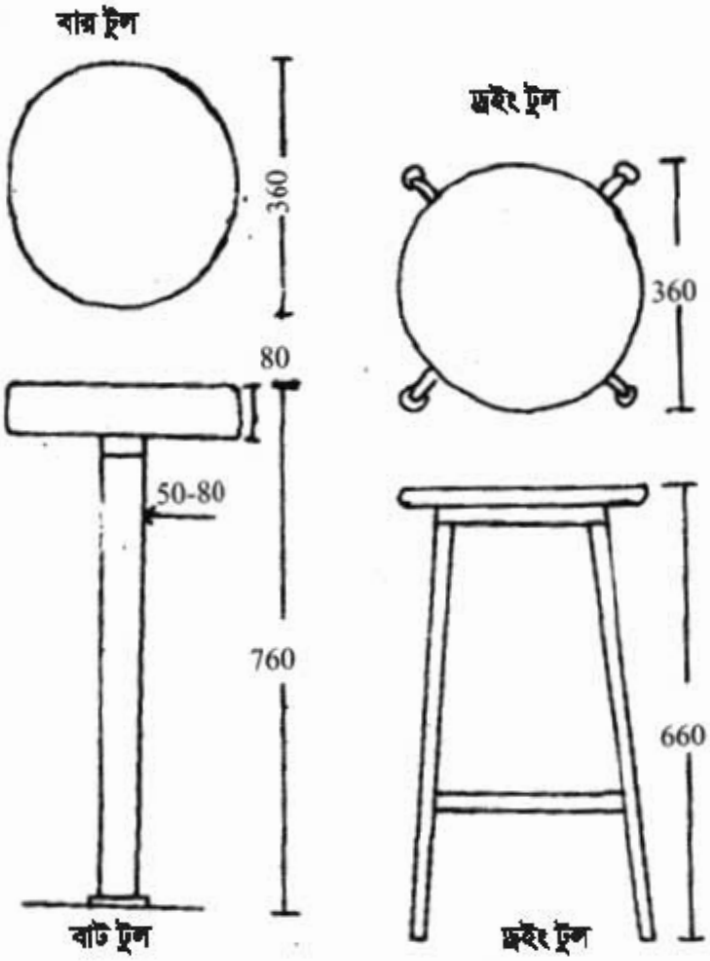


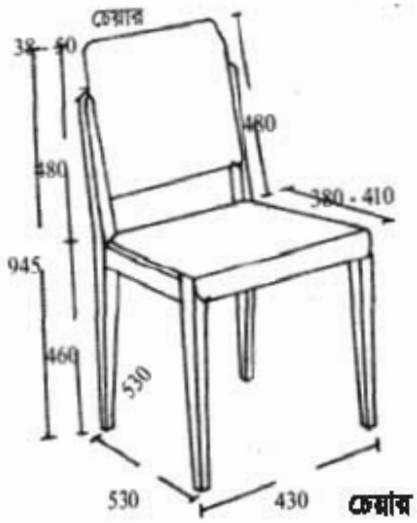
চিত্র ঃ ১.৩ আসবাবপত্রের উচ্চতার সঙ্গে মানবদেহের সম্পর্ক

টুল এবং বেঞ্চ (tool and Bench) ঃ (সকল মাপ মিলিমিটারে)



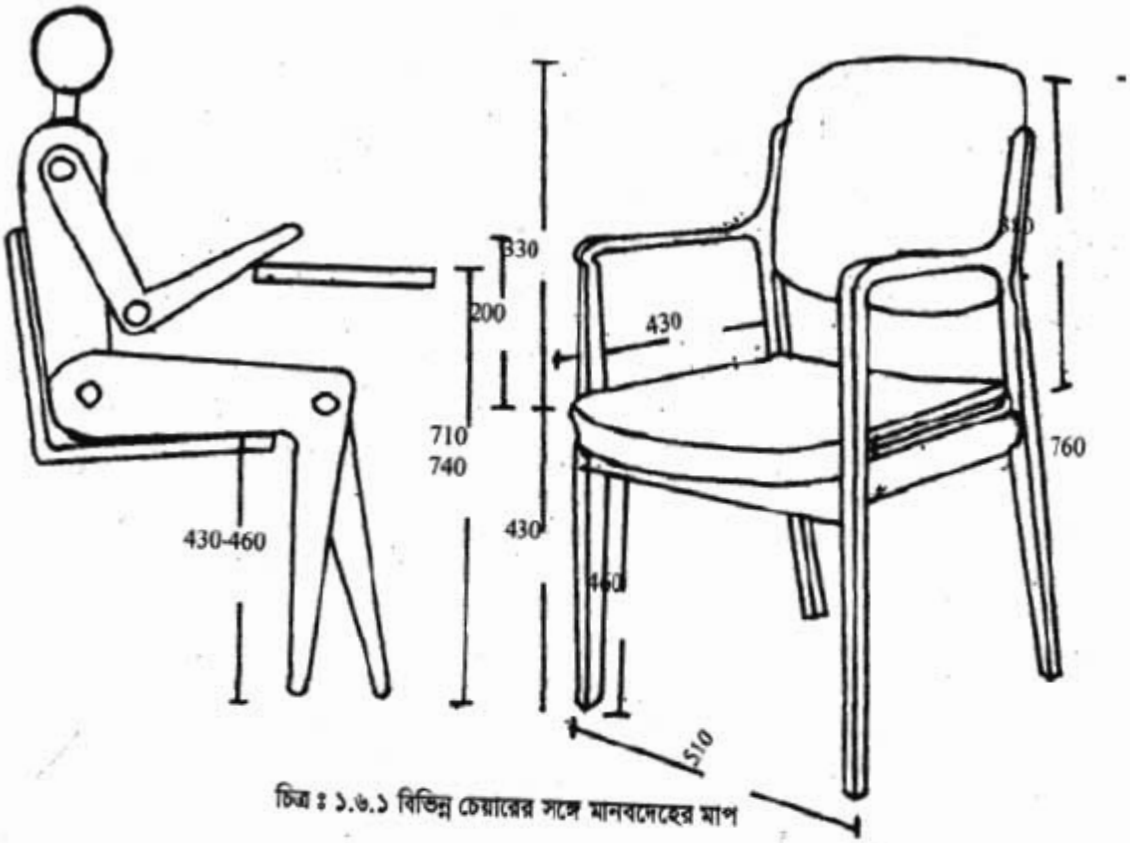
চিত্র ঃ ১.৪ টুল ও বেঞ্চের মাপ



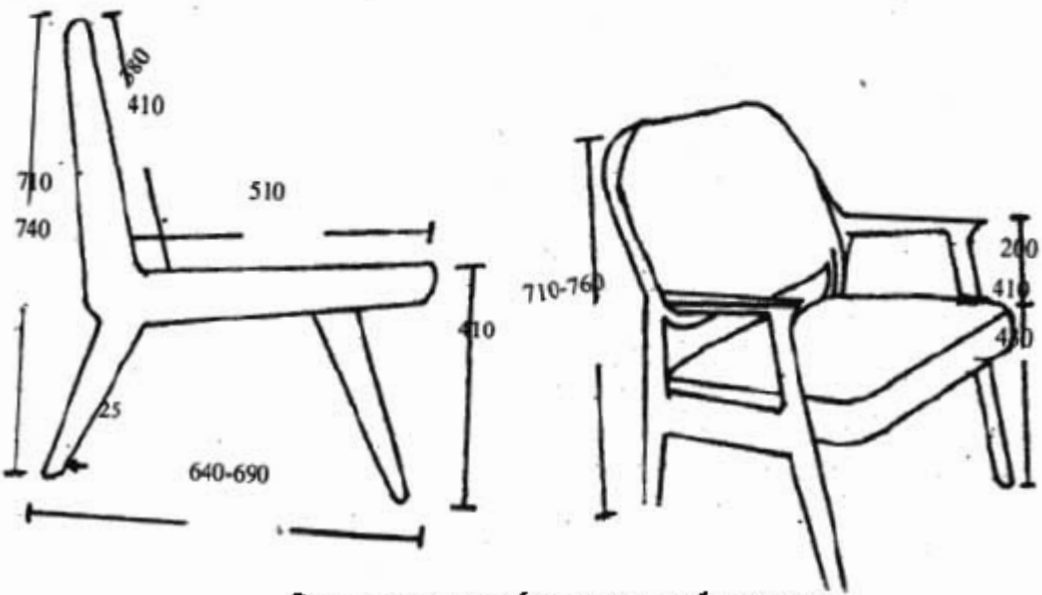


চিত্র ঃ ১.৫ বিভিন্ন টুল ও চেয়ারের মাপ

চেয়ার, সোফা ও টেবিল

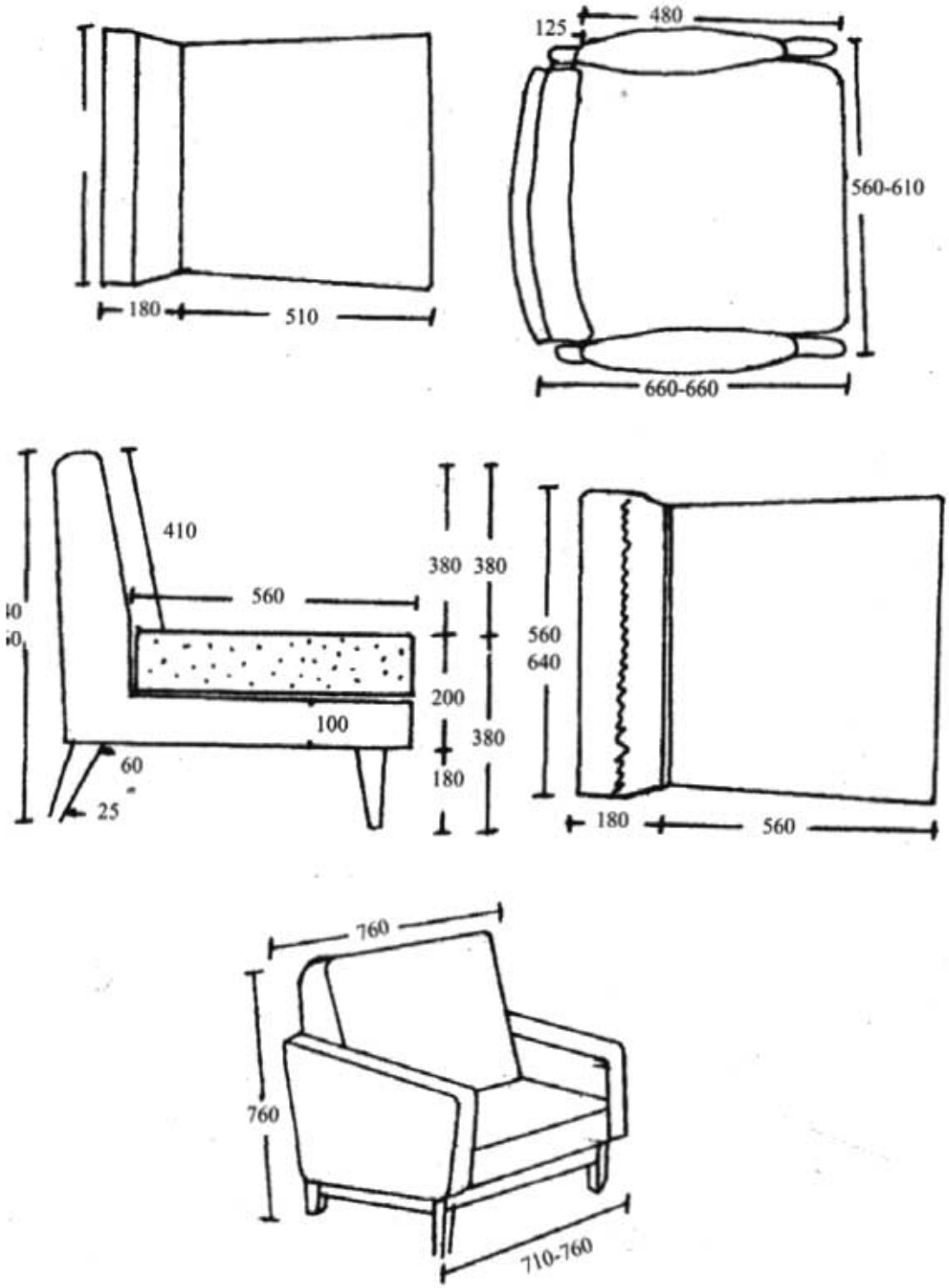


চিত্র : ১.৬.১ বিভিন্ন চেয়ারের সঙ্গে মানবদেহের মাপ

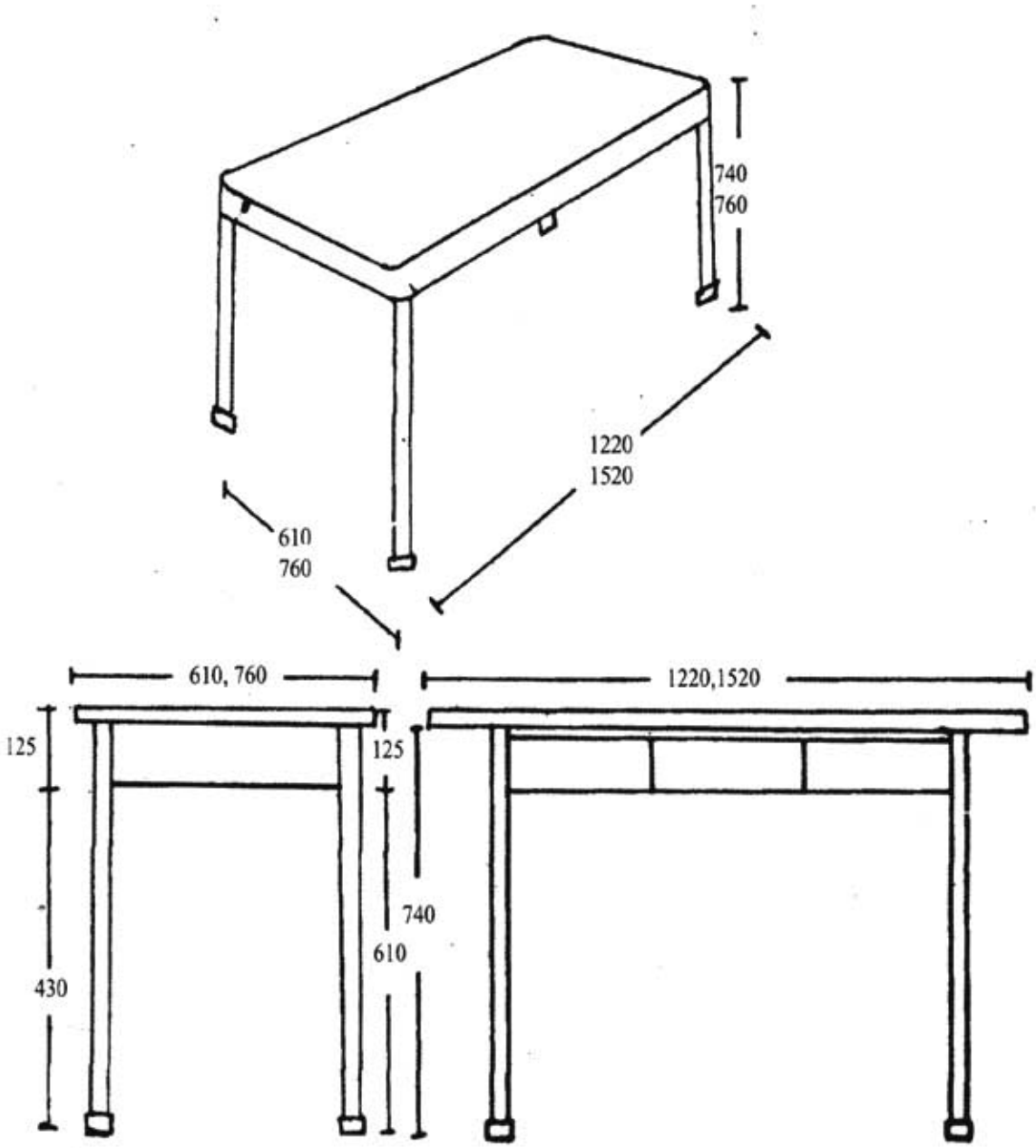


চিত্র : ১.৬.২ লো-আর্ম চেয়ার এবং আর্মলেস চেয়ার

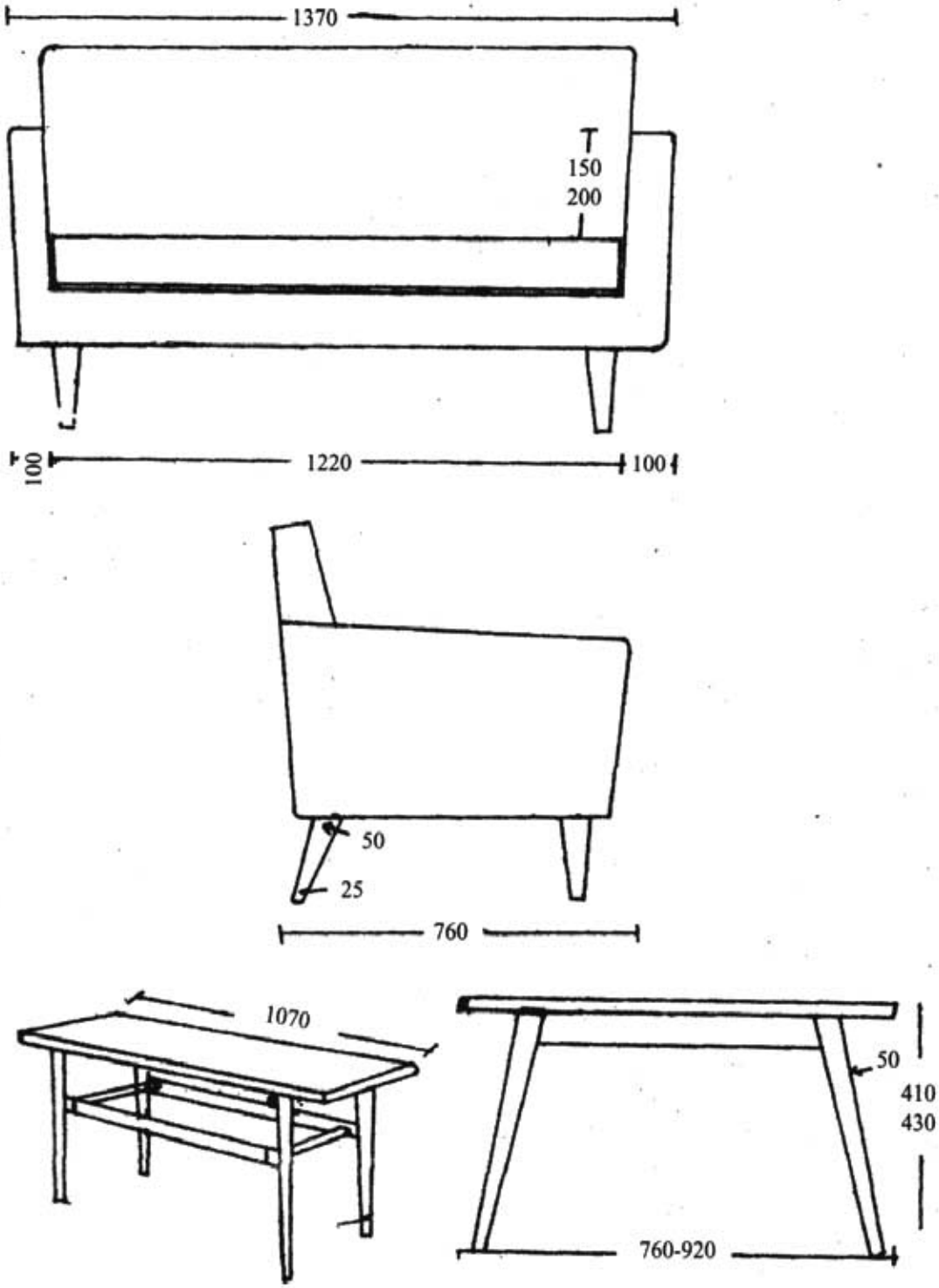
২০২০



চিত্র ঃ ১.৭ বিভিন্ন সোপার মাপ

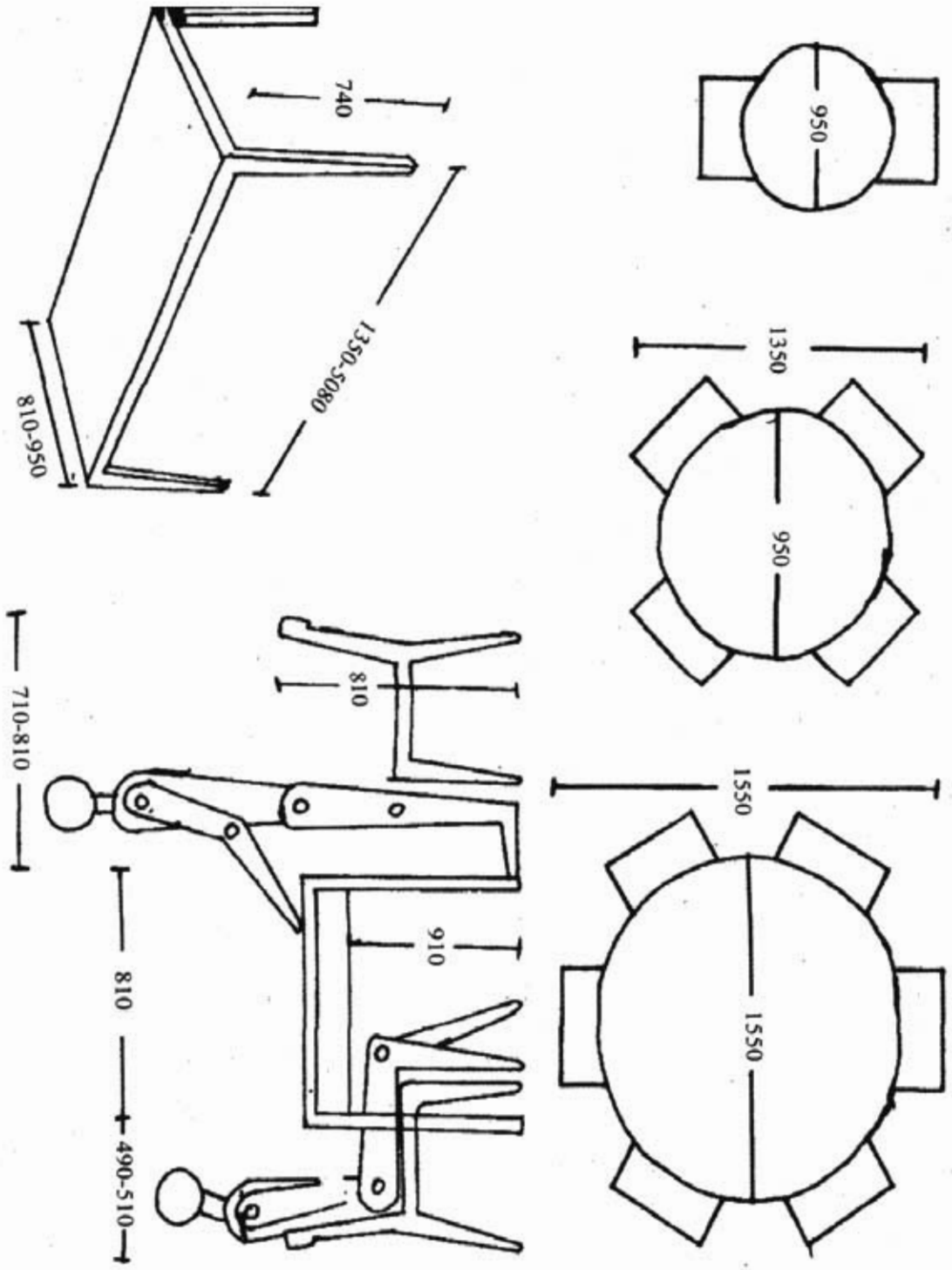


চিত্র ঃ ১.৮ বিভিন্ন টেবিলের মাপ

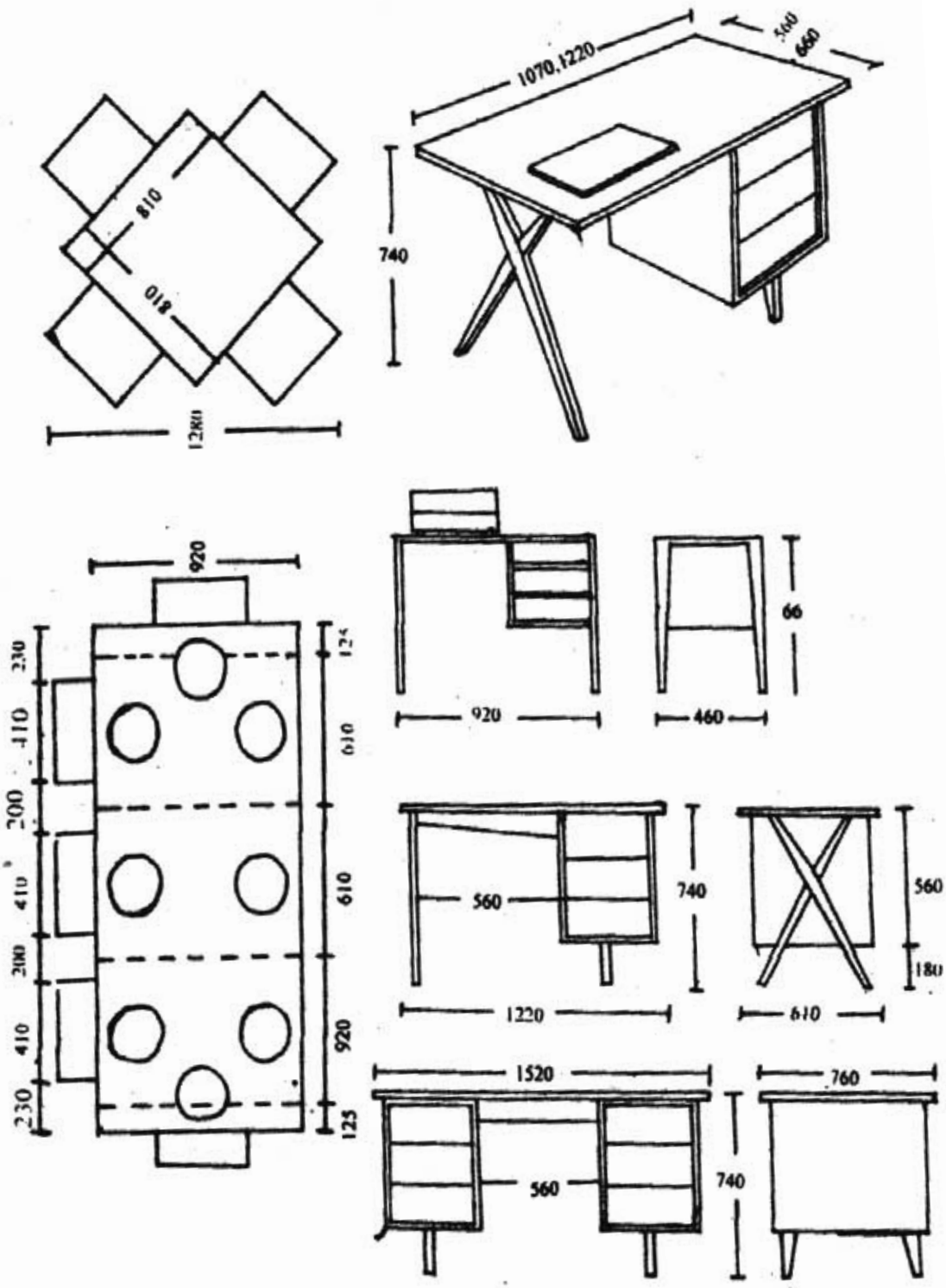


চিত্র ঃ ১.৯ সোফা, সেন্টার, টেবিলের মাপ

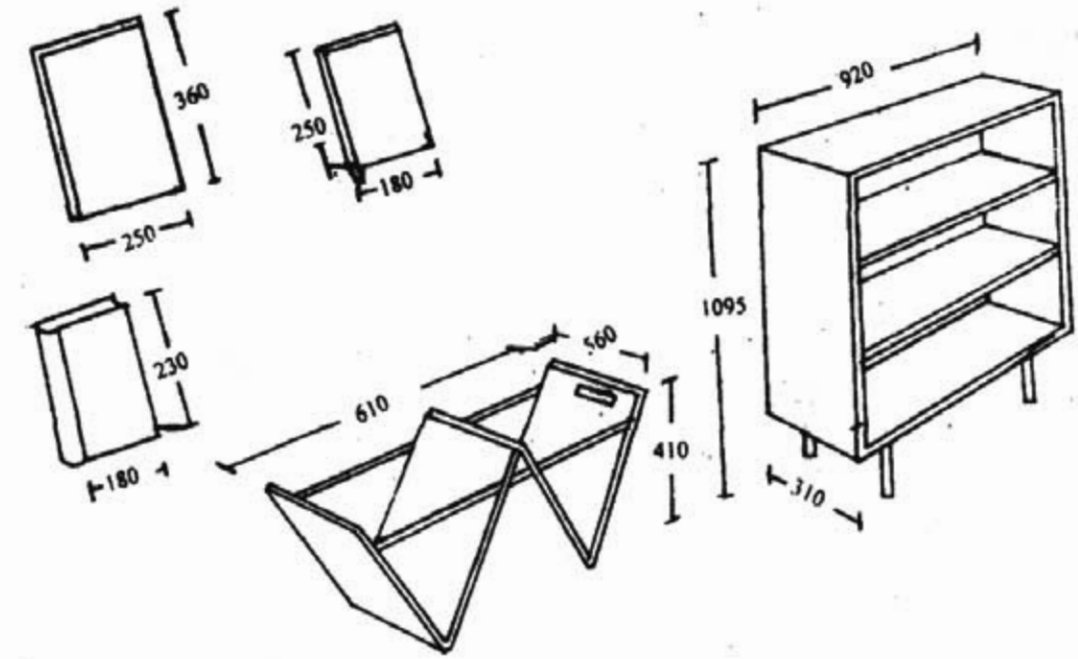
ফর্মা-২০, উড ওয়ার্কিং-২, প্রথম ও দ্বিতীয় পত্র, নবম ও দশম শ্রেণি

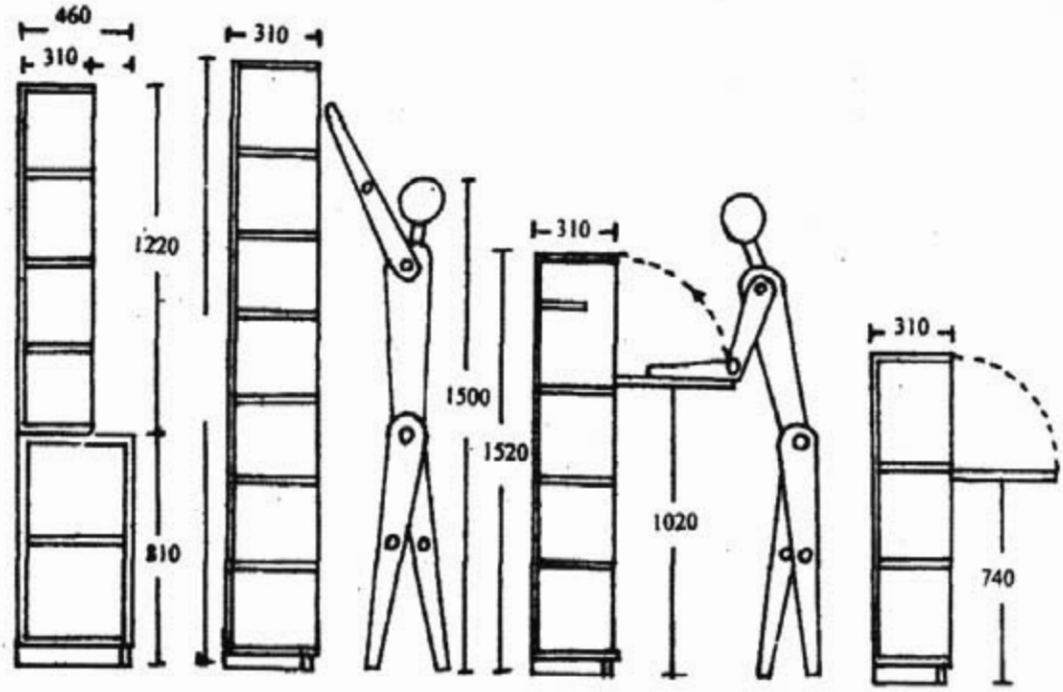


চিত্র ঃ ১.১০ মানবদেহের সঙ্গে ডাইনিং টেবিলের মাপ



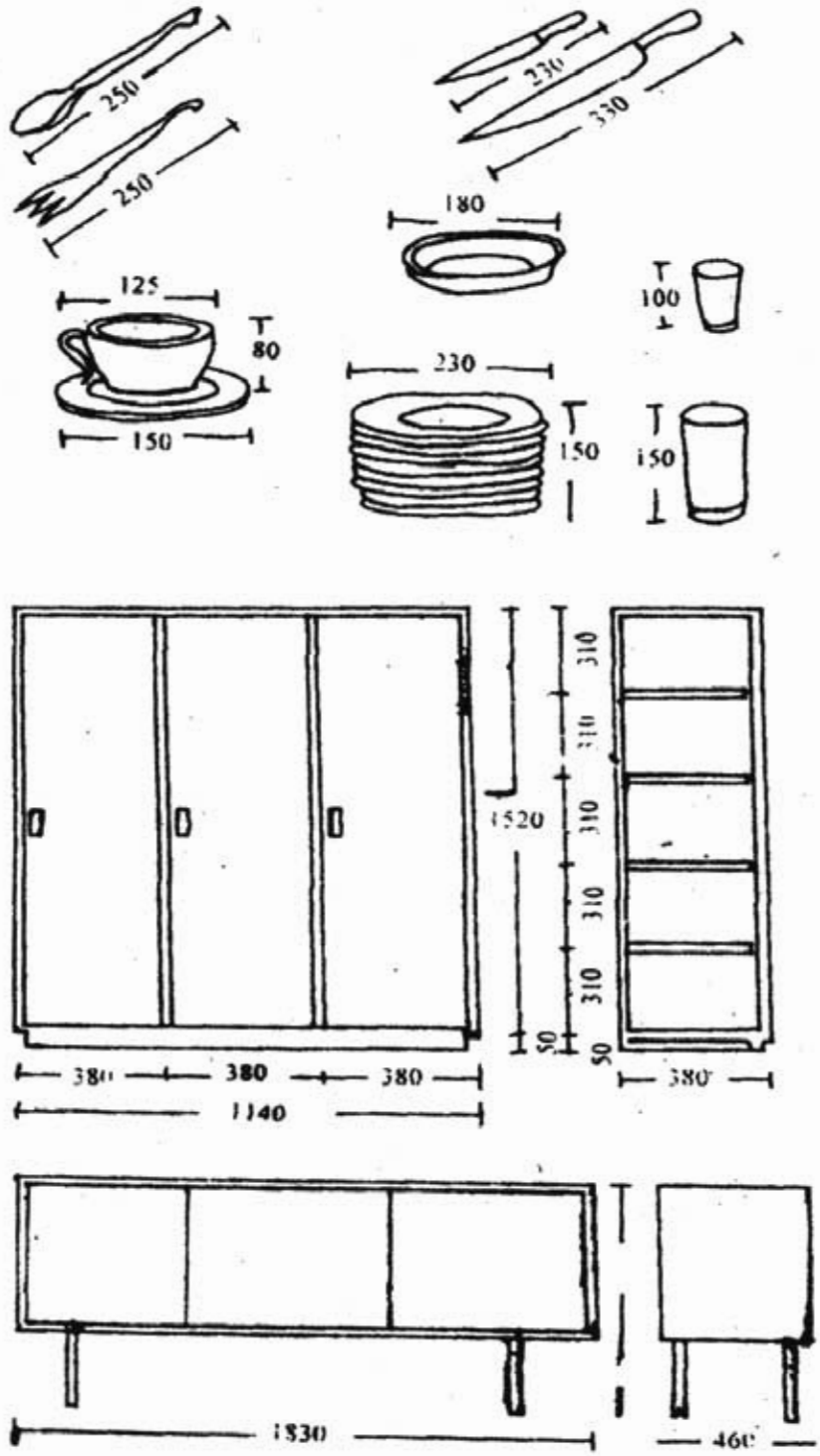
চিত্র ঃ ১.১১ টেবিল ডেস্কের মাপ





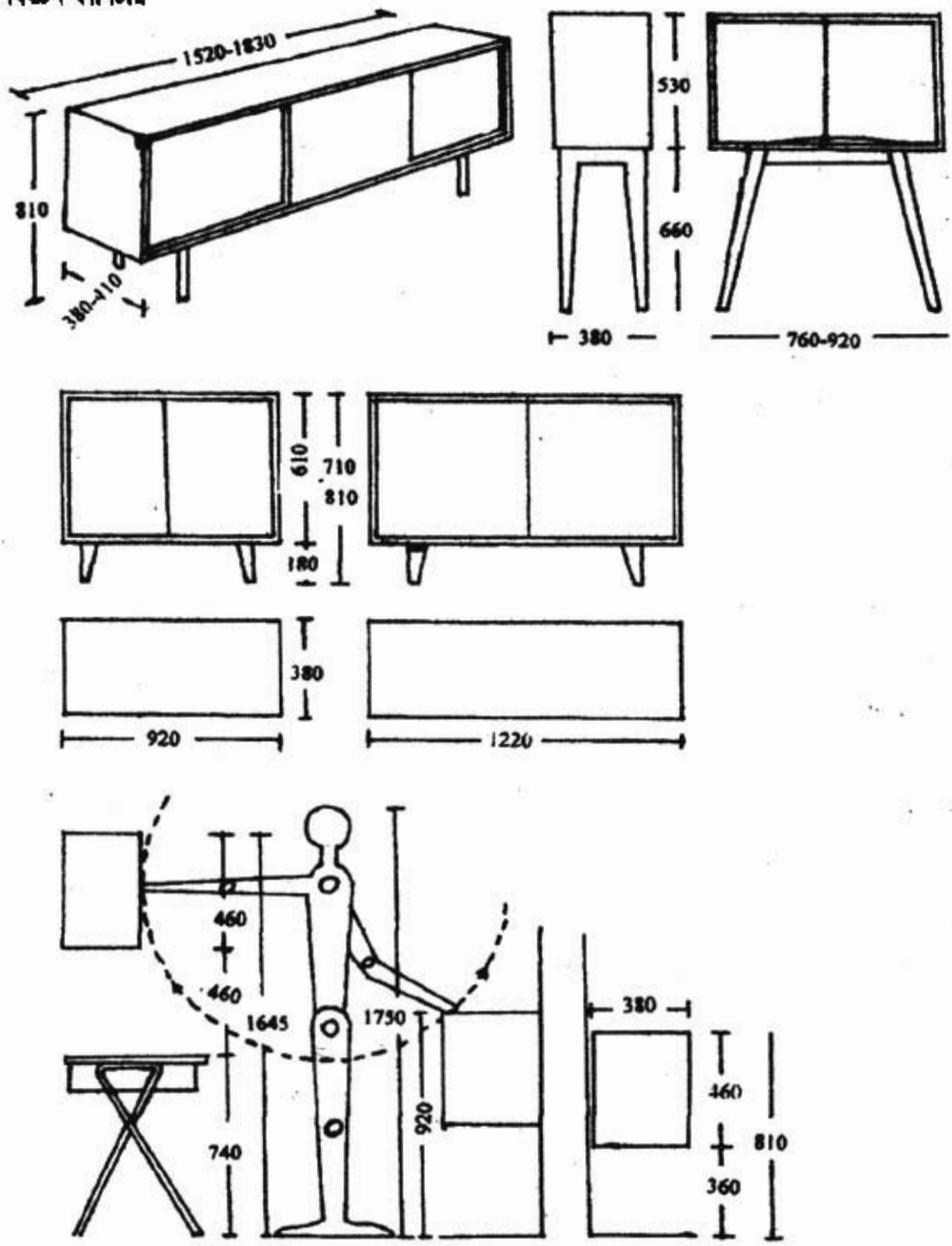
চিত্র ঃ ১.১২ বিভিন্ন কুক শেলফের মাপ

চেন ফার্নিচার



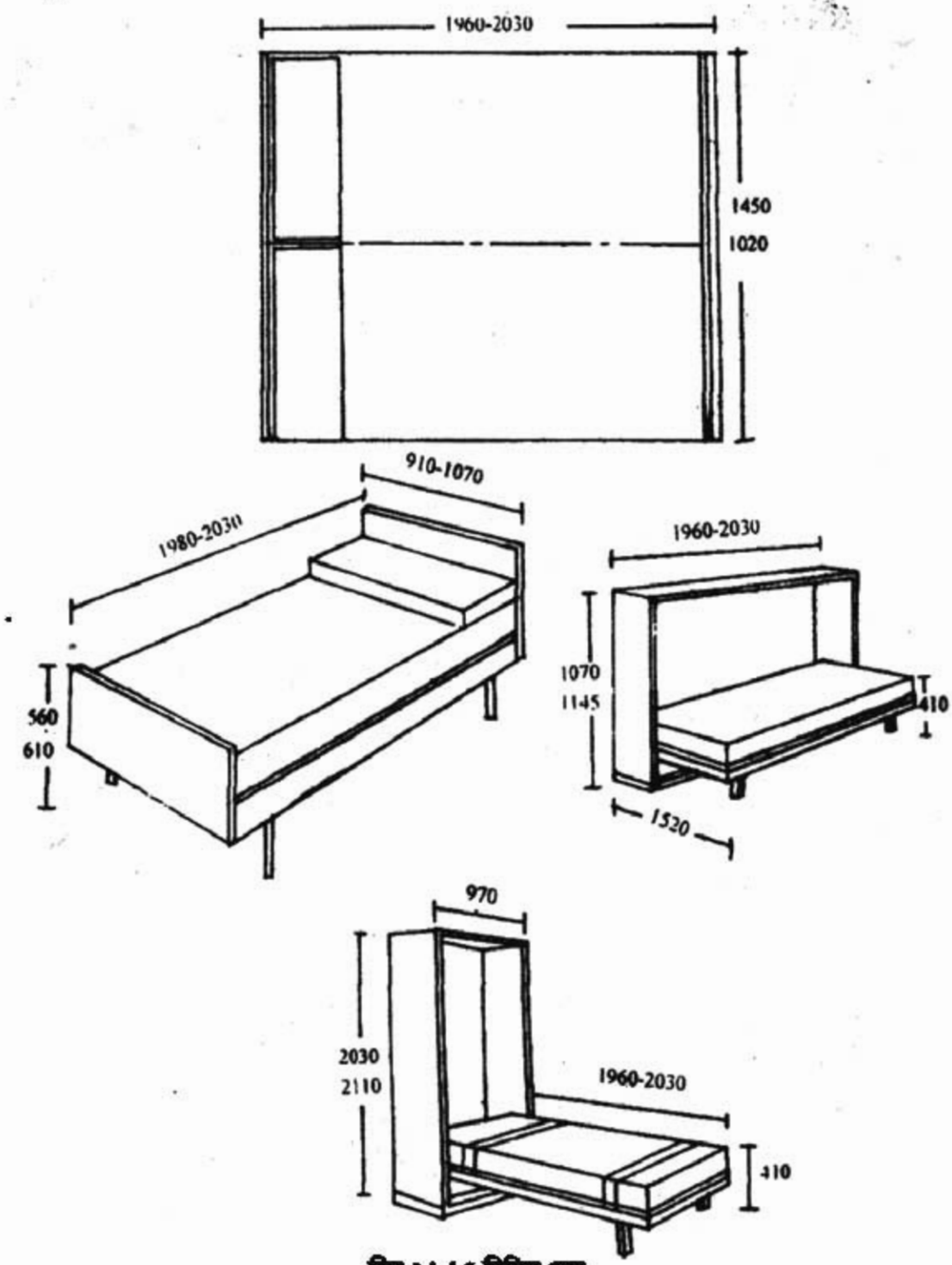
চিত্র ঃ ১.১৩ কিচেন ফার্নিচারের মাপ

কিচেন ফার্নিচার



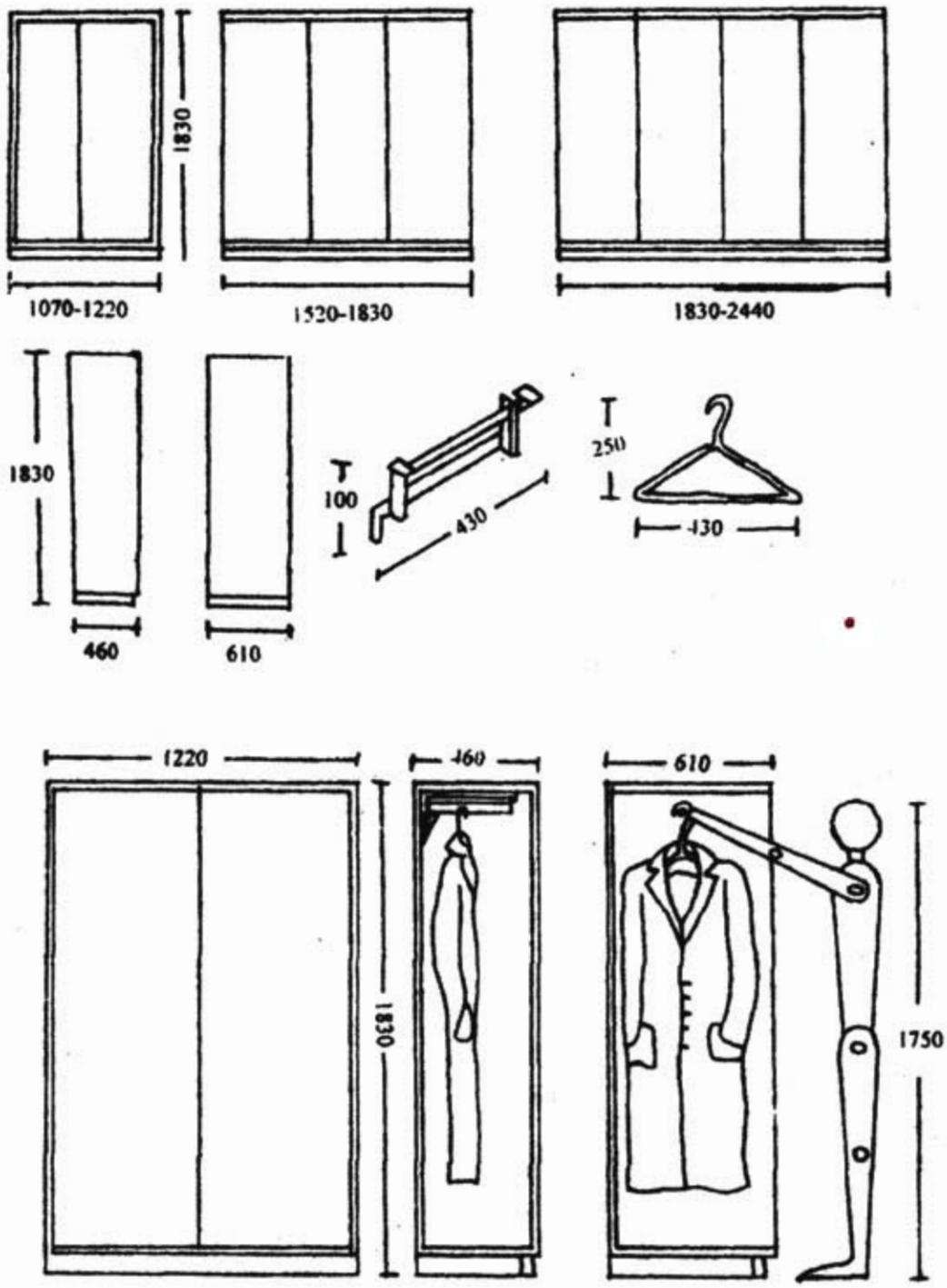
চিত্র ঃ ১.১৪ বিভিন্ন ক্যাবিনেটের মাপ

বিভিন্ন প্রকার বেড



চিত্র ঃ ১.১৫ বিভিন্ন বেড

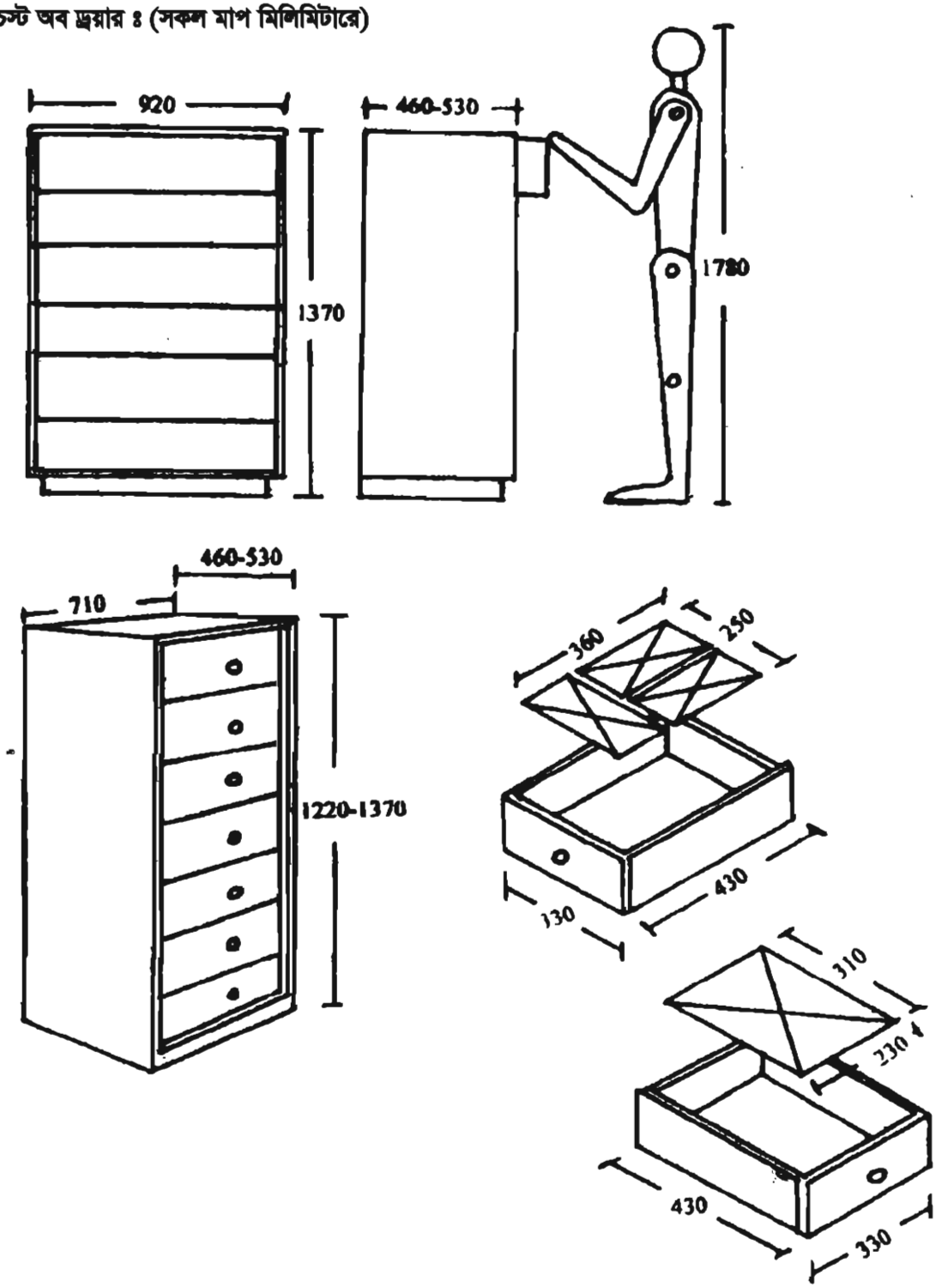
ওয়্যার ড্রোব (Wardrobe) ঃ (সকল মাপ মিলিমিটারে)



চিত্র ঃ ১.১৬ ওয়ার ড্রোব-এর মাপ

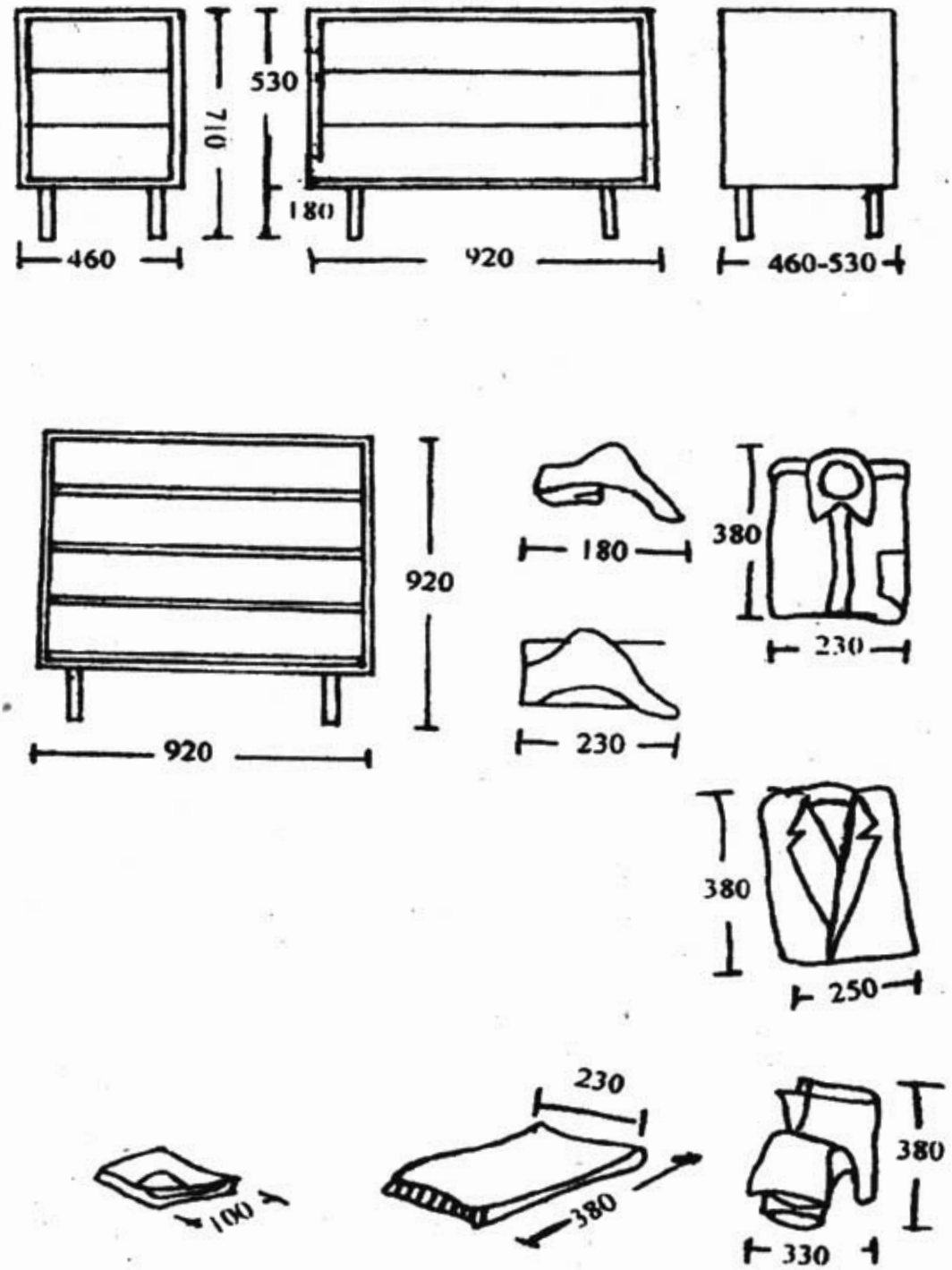
২০২০

চেস্ট অব ড্রয়ার ঃ (সকল মাপ মিলিমিটারে)



চিত্র ঃ ১.১৭ চেস্ট অব ড্রয়ার

চেস্ট অব ড্রয়ার : (সকল মাপ মিলিমিটারে)



চিত্র : ১.১৮ চেস্ট অব ড্রয়ার ও পোশাকের মাপ

১.৩ শ্রেণিবিণ্যাস অনুসারে আসবাবপত্রের তালিকা

আসবাবসপত্রের শ্রেণিবিন্যাস ঃ বাড়ি-ঘরের কক্ষের সৌন্দর্যের জন্য আসবাবপত্রের প্রয়োজন, তবে আসবাবপত্র কক্ষের মধ্যে যত সুন্দর করে সাজিয়ে রাখা যাবে তত সুন্দর দেখাবে কক্ষ। আর কক্ষ সুন্দর করার জন্য সকল আসবাবপত্র এক কক্ষের মধ্যে সাজানো বা সেটিং করা সম্ভব নয়। বিভিন্ন কক্ষ অনুসারে বিভিন্ন আসবাবপত্র সেট করতে হবে। কারণ ডাইনিং রুমের আসবাবপত্র বেডরুমে সেট করা যাবে না, আবার বেডরুমের আসবাবপত্র ডাইনিং রুমে সেট করা যাবে না। তাই যে আসবাবপত্র যেখানে মানানসই সেখানেই সেট করতে বা সাজাতে হবে। তাই কোন আসবাবপত্র কোন স্থানে সাজানো উচিত তার একটি নমুনা নিচে দেওয়া হলোঃ

লিভিং রুম (Living Room) ঃ এই কক্ষে নিচের আসবাবপত্রগুলো সাজিয়ে রাখা যায়। আসবাবপত্র গুলো হলো-

১. সোফা সেট (Sofa Set) বিভিন্ন রকমের পছন্দ অনুযায়ী
২. চেয়ার (Chair) পছন্দ অনুযায়ী
৩. ডেস্ক (Desk) পছন্দ অনুযায়ী
৪. বুক কেস (Book Cases) পছন্দ অনুসারে
৫. টেবিল (Table) পছন্দ অনুসারে
৬. কপি টেবিল (Coffee Table)
৭. ল্যাম্প স্ট্যান্ড (Lamp Stand)
৮. কাপ বোর্ড (Cup Board) ইত্যাদি।

ডাইনিং রুম (Dining Room) ফার্নিচার্স

১. ডাইনিং টেবিল (Dining Table) বিভিন্ন রকমের পছন্দের অনুসারে
২. ডাইনিং চেয়ার (Dining Chair) বিভিন্ন রকমের পছন্দের অনুসারে
৩. সার্ভিং টেবিল (Serving Table) বিভিন্ন রকমের পছন্দের অনুসারে
৪. সাইড বোর্ড (Side Board)।
৫. চিনা কেবিনেট (China Cabinet)
৬. বেঞ্চ (Bench)
৭. ফুলদানি স্ট্যান্ড (Flower stand) পছন্দ অনুসারে
৮. কর্নার কাপ বোর্ড (Corner cup board) ইত্যাদি।

বেড রুম ফার্নিচার্স (Bed Room Furniture)

১. বেড (Bed) প্রয়োজন অনুসারে
২. চেস্ট অব ড্রয়ার (Chest of drawer)
৩. শেস লংই (Chaise Langue)
৪. ড্রেসিং টেবিল (Dressing Table) পছন্দ অনুসারে
৫. ড্রেসার (Dresses) পছন্দ অনুসারে
৬. নাইট টেবিল (Night Table) বা বেড সাইড টেবিল (Bed side Table)
৭. বাউন্ডার চেয়ার (Bounder Chair)
৮. টুল (Tool)
৯. বেঞ্চ (Bench)
১০. ডে বেড (Day bed)।

রান্নাঘরের ফার্নিচার্স (Kitchen Room Furniture)

১. বেস কেবিনেট (Base Cabinets)
২. ওয়াল কেবিনেট (Wall Cabinet)
৩. বেস কেবিনেট ড্রয়ারসহ (Base Cabinet with drawer)
৪. সিল্ক ফ্রন্ট কেবিনেট (Sink Front Cabinet)
৫. ওভেন কেবিনেট (OvenCabinet)
৬. রাং কেবিনেট (Range Caninet)
৭. টেবিল (Table) ।

অফিস ফার্নিচার্স (Offices Furniture)

১. পেডেস্টাল ডেস্ক (Pedestal desk) প্রয়োজনীয় সাইজ অনুযায়ী
২. ওয়ার্ক টেবিল (Work Table)
৩. সুয়িভল আর্ম চেয়ার (Swivel arm chair)
৪. রিজিড আর্ম চেয়ার (Rigid Arm Chair)
৫. সোফা (Sofa)
৬. লকার (Locker)
৭. স্টোরেজ কেবিনেট (Storage Cabinets)
৮. সেলভিং (Shelving)
৯. বুক কেস (Book Case)

স্কুল ফার্নিচার্স (School Furniture)

১. স্টুডেন্ট লকার (Student Locker)
২. কোট রেক (Coat Rack)
৩. সিকিউরিটি লকার (Security Locker)
৪. টেবিল (Table)
৫. চেয়ার (Chair)
৬. বেঞ্চ (Bench)
৭. বুক রেক (Book Rack)

১.৫ আসবাবপত্রের ক্যাটালগ সম্পর্কে ধারণা

ক্যাটালগ হলো এমন একটি পুস্তক বা নথিপত্র যার মাধ্যমে আমাদের দৈনন্দিন জীবনের ব্যবহৃত আসবাবপত্র বা বিভিন্ন ফার্নিচার ডিজাইন সহকারে বিভিন্ন কক্ষে সাজানো থাকে। যার ফলে গৃহের সৌন্দর্য এবং স্বচ্ছন্দে বসবাসের উপযোগী করে তোলে। ক্যাটালগের মাধ্যমে ক্রেতা তার পছন্দ অনুসারে আসববাপত্র তৈরি ও ক্রয় করতে পারে। নিচে একটি ক্যাটালগের নমুনা দেওয়া হলোঃ

চিত্র ঃ ১.১৯ ক্যাটলগ এর বিভিন্ন আসবাবপত্রের চিত্র

চিত্র ঃ ১.২০ ক্যাটালগ এর বিভিন্ন আসবাবপত্রের চিত্র

১.৬ আসবাবপত্রের নকশার প্রয়োজনীয়তা ও গুরুত্ব

আসবাবপত্রের বিভিন্ন অংশের আকৃতির মধ্যে সমতা বিধান করতে হয়। অর্থাৎ একটি অংশের সাথে অন্য অংশের বা সমগ্র অংশের আকারের সম্পর্ক স্থাপনই হলো আকৃতির সামঞ্জস্য সমতা বিধান।

আসবাবপত্রের ভালো ডিজাইন করার জন্য একটি অন্যতম বিবেচ্য বিষয় হলো আকৃতি ও সমতা বিধান করা। এর মাধ্যমে বস্তুর ভর ও সকল অংশে সুষমভাবে অর্পিত হয়। প্রাথমিক ভরের দিক নির্ণয় করে সেভাবে ডিজাইন করা সহজ হয়। যেমন- বইয়ের তাক বা বুক শেলফ এর খাড়া অংশগুলোর আকার বা সাইজ অন্যগুলো অপেক্ষা বেশি থাকে। অথচ টেবিলের বেলায় প্রাথমিক ভর পতিত হয় সমতল পৃষ্ঠে। এই ভর অবশেষ উল্লম্ব অংশে, সমতল অংশে অথবা উভয় অংশে ভাগ হয়ে যায়। কাজেই বুক শেলফটির অংশগুলোকে সেইভাবে শনাক্ত করে নিরূপণ বা ডিজাইন করতে হয়।

অতএব আকৃতির সমতা বিধানের জন্য করণীয় বিষয়সমূহ প্রদত্ত হলো ঃ

১. দুইটি সমতল অংশের মধ্যে একটির আকার অপরটি অপেক্ষা বেশি হবে।
২. চারটি অথবা বেশি সমতল অংশের মধ্যে তাদের আকার ক্রমান্বয়ে কমে আসবে। সর্ব নিচের অংশটির পরিমাপ সবচেয়ে বেশি হবে।
৩. দুইটি উল্লম্ব অংশের আকৃতি সমান হবে। একটি অপরটি অপেক্ষা ছোট-বড় হলে অসুন্দর দেখাবে।
৪. তিনটি উল্লম্ব অংশের মধ্যে মাঝখানের দুইটি আকার পরস্পর সমান হবে। আবার বাইরের দুইটির আকারও সমান হবে। কিন্তু বাইরের দুইটি অপেক্ষা ভিতরের দুইটির মাপ বেশি থাকবে অথবা এর বিপরীতও হতে পারে।

প্রশ্নমালা-১

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. আসবাবপত্রের পরিমাপের প্রয়োজনীয়তা কী?
২. বেড বা খাটের আদর্শ উচ্চতা কত?
৩. ডাইনিং টেবিলের আদর্শ উচ্চতা কত?
৪. তিন আসন বিশিষ্ট একটি সোফার বিভিন্ন অংশের পরিমাপ লেখ।
৫. একটি সাধারণ বুক শেলফের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতার পরিমাপ লেখ।
৬. একটি চেস্ট অব ড্রয়ারের আদর্শ সাইজ লেখ।
৭. সিঙ্গেল বেড ও ডবল বেডের প্রস্থের মাপ লেখ।

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

৮. আসবাবপত্রের বিভিন্ন অংশের মধ্যে সমতা বিধান বলতে কী বোঝায়?
৯. কোনো আসবাবপত্র ডিজাইন করার সময় কীভাবে এই সমতা বিধান করা হয়?

রচনামূলক প্রশ্ন

১০. একটি হাতলবিহীন চেয়ারের মুক্তহস্তে চিত্রাঙ্কন করে এর বিভিন্ন অংশের মাপ দেখাও।

দ্বিতীয় অধ্যায়
অটোক্যাড এর সাহায্যে ফার্নিচার ডিজাইন

২.১ অটোক্যাড (Auto CAD)

অটোক্যাডের সংক্ষিপ্ত ইতিহাস

মার্কিং যুক্তরাষ্ট্রের অটোডেস্ট ইঙ্ক ১৯৮০ সালে অটোক্যাড উদ্ভাবন করেন। সেই থেকে বিশ্বব্যাপী অটোক্যাড একটি শক্তিশালী ডিজাইন সফটওয়্যার হিসেবে নিজস্ব স্থান সৃষ্টি করে নিয়েছে। যেকোনো স্কেলিং ড্রইং এর ক্ষেতেও অটোক্যাডের কোনো বিকল্প নেই। অটোক্যাডের সাহায্যে সাধারণ ড্রইং ছাড়াও বিভিন্ন ধরনের ডিজাইন, ব্লক, সিম্বল, লেগো ডিজাইন, গ্রিল ডিজাইন, এব্রয়ডারি ডিজাইন করা যায়। এর দ্বারা সহজেই তাদের সুবিধামত ড্রইং করতে পারেন। অটোক্যাড ড্রইং মূলত রেখা, বৃত্তচাপ, বৃত্ত, টেক্সট বা লেখা ইত্যাদি। জ্যামিতিক বা গ্রাফিক্যাল অবজেক্ট- এর সমন্বয় মাত্র। এছাড়া ব্লক বা গ্রুপ অবজেক্ট, আনুষঙ্গিক অবজেক্ট, প্রপার্টিজ যেমন- কালার, লেয়ার, লাইন, টাইপ, অ্যাট্রিবিউটি ইত্যাদি ব্যবহার করে স্বাচ্ছন্দ্যে ড্রইং করা হয়।

২.২ অটোক্যাড-এর সাহায্যে ড্রইং করার সুবিধা

অটোক্যাড-এর সাহায্যে ড্রইং করার সুবিধাসমূহ

ক. অটোক্যাড-এর সাহায্যে অতি সহজে ড্রয়িং করা যায়।

খ. অটোক্যাড-এর মাধ্যমে দ্রুত ড্রইং সম্পন্ন করা যায়।

গ. প্রতিটি লেয়ারে আলাদাভাবে কালার, লাইন টাইপ, লাইন ওয়েট ইত্যাদি সেট করা যায়।

ঘ. প্রয়োজনীয় মুহূর্তে যে কোনো রকম পরিবর্তন করা যায়।

২.৩ অটোক্যাড শুরু করার পদ্ধতি

ক. উইন্ডোজের বাটনে ক্লিক করতে হবে

খ. Proggrames-এ ক্লিক করে Auto CAD সিলেক্ট কর

গ. Auto CAD (২০০৬/২০০৭/২০০৮ ফোল্ডার সিলেক্ট কর

ঘ. Auto CAD সিলেক্ট কর

অটোক্যাড ২০০৬ অথবা ২০০৭ অথবা ২০০৮ চালু কর।

২.৪ অটোক্যাড -এর সাহায্যে লাইন, সার্কেল, আর্ক, পলি লাইন, আয়তক্ষেত্র ইত্যাদি ড্রইং করার পদ্ধতি

অটোক্যাড-এর সাহায্যে উক্ত কমান্ডগুলোর ড্রইং পদ্ধতি নিম্নরূপ ঃ

লাইন

(ক) ড্র টুলবার Line আইকনে ক্লিক করতে হবে।

(খ) শুরু বিন্দু নির্দিষ্ট করুন। কার্সরটিকে প্রথম বিন্দুতে নিয়ে বাম বাটনে ক্লিক করুন।

(গ) কার্সর সরিয়ে দ্বিতীয় বিন্দুতে ক্লিক করুন। প্রথম লাইন সেগমেন্টটি তৈরি হবে।

সার্কেল টুল

(ক) ড্র টুলবারে Circle আইকনে ক্লিক করতে হবে।
(খ) বৃত্তের প্রথম বিন্দুতে ক্লিক কর।
(গ) কার্সর সরিয়ে শেষ বিন্দুতে ক্লিক কর। অথবা নির্দিষ্ট মাপ নিয়ে ক্লিক কর।

আর্ক

(ক) ড্র টুলবারে আইকনে ক্লিক করতে হবে।
(খ) শুরু বিন্দু নির্দিষ্ট করতে হবে।
(গ) বৃত্তচাপের দ্বিতীয় বিন্দু নির্দিষ্ট করতে হবে। (বৃত্তচাপের শুরু ও শেষ বিন্দুর মধ্যবর্তী কোনো বিন্দু নিতে হবে)।
(ঘ) শেষ বিন্দু নির্দিষ্ট আর্ক অঙ্কন শেষ করতে হবে।

পলি লাইন

(ক) ড্র টুলবারে পলিলাইন আইকনে ক্লিক কর।
(খ) পলি লাইনের শুরু বিন্দু নির্দিষ্ট কর।
(গ) প্রথম পলি লাইন সেগমেন্টের শেষ বিন্দু নির্দিষ্ট কর অথবা (ArcClose/Halfwith/ Length/Undo/Width) এর যে অপশনটি কাজ করা হবে সে অপশনের প্রথম অক্ষরটি ক্যাপিটাল লেটার লিখে এন্টার চাপ দাও।
(ঘ) কমান্ড শেষ করতে এন্টার চাপ দাও।

আয়তক্ষেত্র

(ক) ড্র টুলবারে Rectangle আইকনে ক্লিক কর।
(খ) শুরু বিন্দু নির্দিষ্ট কর।
(গ) শেষ বিন্দু নির্দিষ্ট কর অথবা Shift ধরে @ চেপে আয়তক্ষেত্রে দৈর্ঘ্য, প্রস্থ, নির্দিষ্ট মাপ দিয়ে ক্লিক কর।

২.৫ অবজেক্ট /কপি করার পদ্ধতি

অবজেক্ট মুভ/কপি করার পদ্ধতি

ক. মডিফাই টুলবারে Move অথবা Copy আইকনে ক্লিক করতে হবে।
খ. যে অবজেক্টটি Move অথবা Copy করা প্রয়োজন তা Select করতে হয়।
গ. অবজেক্টটি উপর বা বাইরে বেস পয়েন্ট নিতে হবে।
ঘ. যে স্থানে অবজেক্ট Move অথবা Copy করতে চাও সে স্থানে অবজেক্টটি নিয়ে ক্লিক কর।

২.৬ অবজেক্ট মুছার পদ্ধতি

ক. মডিফাই টুলবারে আইকনে ক্লিক করতে হবে।
খ. যে অবজেক্টটি মুছে ফেলার প্রয়োজন চান সেটি Select করতে হবে।
গ. Enter প্রেস কর।

২.৭ ট্রিম, অফসেট, মিরর, এক্সটেন্ড ইত্যাদি কমান্ডের কাজ লেখ।

ট্রিমঃ ট্রিম কমান্ডের সাহায্যে একটি ড্রইং এর অপ্রয়োজনীয় অংশ ট্রিম করা যায় অর্থাৎ কেটে ফেলে যায়। যেমন একটি রেখার বাড়তি অংশ ট্রিম কমান্ডের সাহায্যে কেটে ফেলে যায়।

অফসেটঃ সমান্তরাল লাইন বা পলিলাইন, সমকেন্দ্রিক বৃত্ত, বৃত্তচাপ বা বক্ররেখা আঁকতে অফসেট কমান্ড প্রয়োজন হয়। একটি নির্দিষ্ট দূরত্বে সমান্তরাল রেখা আঁকতে বা একই কেন্দ্র বিশিষ্ট অসংখ্য বৃত্ত বা বৃত্তচাপ আঁকতে কমান্ড লাইনে শুধু দূরত্ব দিয়ে দিতে হয়।

মিররঃ মিরর কমান্ড-এর সাহায্যে একটি অবজেক্টের ইমেজ কপি করা যায়। ড্রইং এ প্রায়ই মিরর ইমেজ কপির প্রয়োজন হয়। আর্কিটেকচারাল, ম্যাকানিক্যাল, ফার্নিচার সকল ধরনের ড্রইং এর মিরর কমান্ড ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়।

এক্সটেন্ড ঃ এক্সটেন্ড কমান্ড কোনো একটি অবজেক্টকে এক্সটেন্ড বা বর্ধিত করে। এক্সটেন্ড কমান্ডের সাহায্যে কোনো একটি অবজেক্টকে বর্ধিত করে অপর একটি অবজেক্টের সাথে সংযুক্ত করা যায়। যেমন-একটি রেখাকে এক্সটেন্ড করে অপর একটি রেখার সাথে মিলিত করানো যায়।

২.৮ টেকস্ট ও ডাইমেনশন কমান্ডের কাজ

টেক্যট ঃ লিখিত শব্দমালাই হচ্ছে একটি টেকস্ট (Text)। ড্রইং-এর টেকস্ট সংযুক্ত করে উক্ত ড্রইংকে পরিষ্কারভাবে উপস্থাপন করা হয়। যেমন- ড্রইংটির আর্কিটেক্ট, ক্যাড অপারেটর, অঙ্কন তারিখ, ড্রইং টাইটেল, ডেভেলপার-এর নাম, ড্রইং শিট নং, অনুমোদনের তারিখ ইত্যাদি তথ্যসমূহ টেকস্ট এর মাধ্যমে ড্রইং এর সংযুক্ত করা হয়।

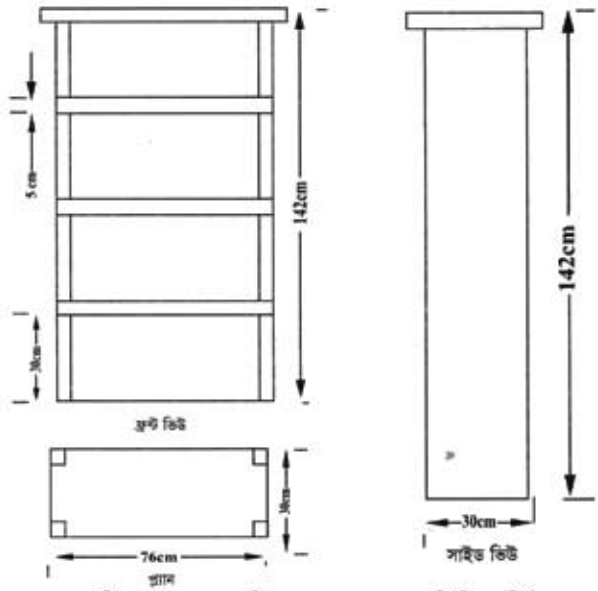
টেকস্ট তৈরিতে প্রধানত দুইটি পদ্ধতি অনুসারিত হয়-
ক সিঙ্গেল লাইন পদ্ধতি (Single line Text)
খ মাল্টি লাইন পদ্ধতি (Multi line Text)

ডাইমেনশন ঃ ডাইমেনশন বা মাত্রা হচ্ছে ড্রইং এ কোন অবজেকক্ট এর বিভিন্ন পরিমাপ। অনেক রকমের ডাইমেনশন হতে পারে। যেমন- অনুভূমিক বা হরাইজেন্টাল (Horizontal), লম্বিক বা ভার্টিক্যাল (Vertical), সজ্জিত বা অ্যালাইন্ড (Aligned), আবর্তিত বা রোটেড (Rotated), ব্যাসার্ধ বা রেডিয়াল (Radial), ব্যাস বা ডায়ামিটার (Diameter), কৌণিক বা অ্যাঙ্গুলার (Angular), ডাইমেনশন ইত্যাদি। ডাইমেনশনযুক্ত ড্রইং হচ্ছে একটি পূর্ণাঙ্গ ড্রইং। ডাইমেনশন এর মাধ্যমে জানা যায় একটি ঘরের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা, দেয়ালের প্রস্থ, দরজার জানালর প্রস্থ, সিলিন্ডার বা পাইপের ব্যাসার্ধ, ফার্নিচারের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ্য ও উচ্চতা ইত্যাদি।

২.৯ অটোক্যাড-এর সাহায্যে একটি প্রমাণ সাইজ বুকশেলফের ফ্রন্ট ভিউ ও সাইড ভিউ অংকন করার পদ্ধতি ঃ

১. অটোক্যাড ওপেন করে একটি নতুন ফাইলে কয়েকটি নতুন লেয়ার তৈরি করতে হবে।
২. লাইন কমান্ড দ্বারা বুকশেলফ এর পরিসীমা অঙ্কন করতে হবে। অর্থাৎ ৭৬ সে. মি. x ৩০ সে. মি. মাপের একটি আয়তক্ষেত্র অঙ্কন করতে হবে।
৩. অফসেট কমান্ড দ্বারা ৫ সে.মি. চওড়া লাইন অঙ্কন করতে হবে।
৪. টেকস্ট কমান্ডের সাহায্যে টেকস্ট সংযোজন করতে হবে।

৫. ট্রিম কমান্ড দ্বারা অপ্রয়োজনীয় অংশগুলো মুছে ফেলতে হবে।
৬. সর্বশেষে একটি অর্থপূর্ণ নাম দিয়ে ফাইলটিকে সেভ করতে হবে।



চিত্রঃ ২.১ একটি বুকশেলফ এর বিভিন্ন ভিউ

২.১০ ড্রইং অবজেক্ট প্রিন্ট/প্লট করার পদ্ধতি

File থেকে Print তারপর printer name তারপর paper সাইজ তারপর window ধরার পর যে অবজেক্টটি প্রিন্ট করতে হবে তা সিলেক্ট করে right button করে ক্লিক করে । প্রিন্ট/প্লট করা হয়।

প্রশ্নমালা-২

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. অটোক্যাড কখন উদ্ভাবন হয় ?
২. কে অটোক্যাড উদ্ভাবন করেন ?
৩. ট্রিম কমান্ডের কাজ কী ?

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

৪. টেকস্ট কমান্ড এর কাজ কী ?
৫. ডাইমেনশন বা মাত্রা বলতে কী বোঝায় ?
৬. অবজেক্ট মুছার পদ্ধতি লেখ।

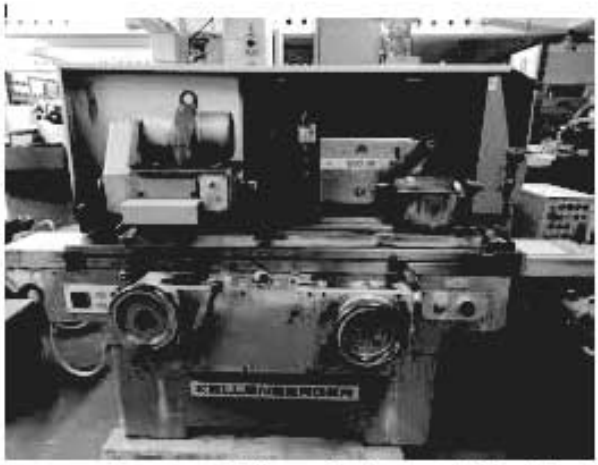
রচনামূলক প্রশ্ন

৭. অটোক্যাড-এর সাহায্যে ড্রইং করার সুবিধাসমূহ লেখ।
৮. টেকস্ট ও ডাইমেনশন কমান্ডের কাজ লেখ।
৯. ড্রইং প্রিন্ট করার পদ্ধতি বর্ণনা কর।

তৃতীয় অধ্যায়
ইউনিভার্সেল উড ওয়ার্কিং মেশিন

৩.১ ইউনিভার্সেল উড ওয়ার্কিং মেশিনের প্রধান অংশসমূহ

ক. টেবিল	খ. কাটার	গ. "স" ব্লেড
ঘ. টেবিল উঠা নামার হুইল	ঙ. মটর	চ. কাটার লক
ছ. সার্কুলারস মেশিন।	জ. জয়েন্টার ও থিকনেসার মেশিন	ঝ. মোল্ডার ডিস্ক
ঞ. মর্টিস মেশিন।		



চিত্রঃ ৩.১ ইউনিভার্সেলস উড ওয়ার্কিং মেশিন

৩.২ ইউনিভার্সেল উড ওয়ার্কিং মেশিন অপারেশন পদ্ধতি

এই মেশিনে বিভিন্ন মেশিনের কাজ করা যায়। তাই এটিকে ইউনিভার্সেল উড ওয়ার্কিং মেশিন বলা হয়। এই মেশিনে ৫টি পর্যন্ত উড ওয়ার্কিং মেশিনের কাজ করার ব্যবস্থা থাকে। আর এক সাথে দুইটি মেশিন চালনা করা যায়। পাঁচটি উড ওয়ার্কিং মেশিন হলো-

১. জয়েন্টার (Jointer)
২. থিকনেসার (Thicknesser)
৩. সার্কুলারস (Circular saw)
৪. স্পিন্ডল মোল্ডার (Spindle Moulder)
৫. বোরার এবং মরটাইজার (Borer and Mortiser)

এই মেশিন স্থাপনের জন্য ওয়ার্কশপে জায়গা কম লাগে। এটি কিনতে খরচও কম পড়ে। তাই ক্ষুদ্র ওয়ার্কশপের জন্য এই মেশিন খুবই উপযোগী।

জয়েন্টার (The jointer) ঃ জয়েন্টারের ইনফিড টেবিল মেশিনে সংযুক্ত একসেনট্রিকের উপরে এমনভাবে বাঁধা থাকে যে একটি লিভারের সাহায্যে তাড়াতাড়ি এবং সুবিধাজনকভাবে ইনপেজ করা যায়। আউটফিড টেবিল ফিক্সড রাখতে হয়। প্লেন সার্ফেস ভালো ফিনিশিং-এর জন্যে সার্কুলার ওয়েজ টাইপ কাটার ব্লকটির ডাইনামিক্যাল ব্যালান্স এবং স্পিন্ডল স্পিড রয়েছে। কাঠ জয়েন্টিং করার জন্য এটি ব্যবহার হয়।

থিকনেসার (The Thicneser) ঃ জয়েন্টারের নিচে একটি টেবিল ব্যবহার করে থিকনেসারের কাজ করা হয়। এই টেবিল দুইটি সার্কুলার কলামের উপর বসানো থাকে। টেবিলটিকে উত্তোলন বা নিচে নামিয়ে উচ্চতা অ্যাডজাস্ট করতে হয় এবং দুইটি ফিড স্পিড থাকে। কাঠ থিকনেসিং এর জন্য এটি ব্যবহার হয়।

সার্কুলার 'স' (Circular saw) ঃ মুভ্যাবল (Movable) ফ্রেমের এক প্রান্তে সার্কুলার 'স' এর স্পিন্ডল বাঁধা হয় যার অপর প্রান্ত মোটরকে ধারণ করে। স্ক্রু-এর সাহায্যে ফ্রেমকে সঠিক অবস্থানে দৃঢ়ভাবে সংযুক্ত করা হয়। একটি লিভারের সাহায্যে 'স' ব্লেড তাড়াতাড়ি প্রয়োজনীয় উচ্চতায় সেট করা যায়। রিপিং ফেন্স ফাইন অ্যাডজাস্টমেন্টের জন্য একটি ডিভাইস আছে। মেশিনটিতে ক্রস-কাট ফেন্স ব্যবহারের ব্যবস্থা থাকে। সয়িং-এর কাজে এটি ব্যবহার হয়।

স্পিন্ডল মোল্ডার (The spindle moulder) ঃ দ্রুত গতিসম্পন্ন ভ্যার্টিক্যাল স্পিন্ডল মোল্ডার মেশিন ইউনিভার্সেল উড ওয়ার্কিং মেশিনের সঙ্গে সংযুক্ত থাকে। এটার বেস কম্পনমুক্ত হওয়া আবশ্যক। ওয়ার্কিং টেবিলের উপর ফেন্স স্থাপন করা হয়। এটি দ্বারা কাঠে গ্রুভিং, রিভেটিং করা যায়।

বোরার এবং মরটাইজার (The borer and mortiser) ঃ ইউনিভার্সেল উড ওয়ার্কিং মেশিনে বোরার এবং মরটাইজারের কাজ করার জন্য কাটার হেড স্পিন্ডলের প্রান্তে চাক বাঁধবার ব্যবস্থা থাকে। একটি হ্যান্ড হুইলের সাহায্যে টেবিল ভার্টিক্যাল অ্যাডজাস্ট করা যায় এবং লিভার দ্বারা হরিজন্ট্যাল অ্যাডজাষ্টা করতে হয়। অ্যাডজাষ্টাবল স্টপ ব্যবহার করে টেবিলের অ্যাডজাষ্টমেন্ট সিমিত করা যায়। এতে দুইপ্রান্তে গোলাইকৃত মরটাইজ ও ছিদ্র করা যায়।

৩.৩ ইউনিভার্সেল মেশিন ব্যবহারে সুবিধা ও অসুবিধাসমূহ

সুবিধা

১. এক সঙ্গে দুইটি মেশিন চালনা করা যায়
২. সয়িং প্লেনিং করা যায়
৩. কাঠে গ্রুভিং করার জন্য অন্য মেশিনে যেতে হয় না
৪. সহজে বিভিন্ন আকৃতির মোল্ডিং করা যায়
৫. একটি মেশিনে অনেকগুলো কাজ করা যায় বিধায় সময়ের অপচয় হয় না
৬. এটাতে অনেকগুলো মেশিনের কাজ করা যায় বলে ব্যবহৃত অন্য মেশিনগুলো ওয়ার্কশপে না থাকলে অসুবিধা হয় না
৭. আর্থিক সাশ্রয় হয় ইত্যাদি।

অসুবিধা

৮. মেশিন স্থাপনে বেশি জায়গার প্রয়োজন হয়
৯. দুইটি কাজ এক সঙ্গে করার সময় খুব সাবধানতা অবলম্বন করতে হয়
১০. দক্ষ কারিগরের প্রয়োজন হয়
১১. বিদ্যুৎ খরচ বেশি ইত্যাদি।

৩.৪ ইউনিভার্সেল উডওয়ার্কিং মেশিনের অতিরিক্ত ইকুইপমেন্ট (Extra Equipment)

১. টেনোন কাটিং অ্যাটাচমেন্ট (The tenon cutting attachment) ঃ স্পিন্ডল মোল্ডার টেবিলের উপর এই অ্যাটাচমেন্ট ব্যবহার করে টেনোন কাটা যায়।

২. স্যান্ডিং ডিস্ক (The sanding disk) ঃ স্পিন্ডলের সঙ্গে ফিট করে স্যান্ডিং ডিস্কের সাহায্যে ছোট ছোট পিস স্যান্ডিং করা যায়।

৩. লুজ স্পিন্ডল (Loose sindle) ঃ স্লট স্পিন্ডল (Slote spindle), রিং স্পিন্ডল (Ring spindle), সিলেন্ড্রিক্যাল স্পিন্ডল (Cylindrincal spindle), ইত্যাদি স্পিন্ডলসমূহ এই স্পিন্ডল মেশিনে ব্যবহার করা যায়।

৪. ডাভটেলিং অ্যাটাচমেন্ট (Dovetailing attachement) ঃ স্পিন্ডল মোল্ডারে ডাভটেলিং অ্যাটাচমেন্ট ব্যবহার করে ডাভটেল কাটা যায়।

৫. কাটার গ্রাইন্ডার (The cutter grinder) ঃ কাটার নাইভস গ্রাইন্ডিং করার জন্য কাটার জন্য ব্যবহার করা হয়।

৩.৫ নিরাপত্তার বিধি

১. মেশিনে কাজ করার সময় সেফটি গার্ড ব্যবহার করতে হবে।

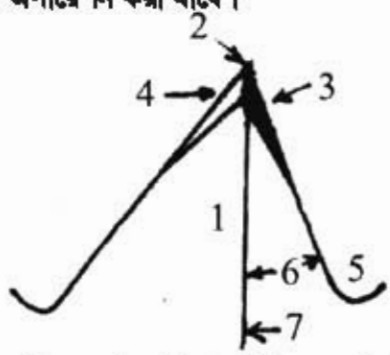
২. এক সাথে এক বা দুই এর বেশি মেশিনে কাজ করা উচিত নয়।

৩. দুইটি কাজ এক সঙ্গে করতে হলে বিশেষ সতর্কতা অবলম্বন করতে হবে।

৪. একটি অপারেশন শেষ করে অপর অপারেশন করা যাবে।

সার্কুলার 'স' ব্লেড

১. বডি
২. এজ বা পয়েন্ট
৩. ফেইস বা পয়েন্ট
৪. ব্যাক
৫. গুলেট
৬. হুক
৭. মধ্যরেখা ।

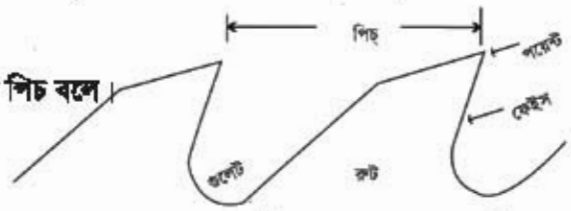


চিত্র ঃ ৩.২ সার্কুলার 'স' ব্লেডের একটি দাঁত

সার্কুলার 'স' ব্লেড কার্বন স্টিলের পাত ও কারবাইড টিপের হয়। কাঠ চেড়াই করবার জন্য ব্যবহৃত ব্লেড ২০০ মিমি হতে ৪০০ মিমি পর্যন্ত ব্যাসের হয়ে থাকে। গুলেট অনুসারে সার্পেনিং স্টোনের এজ ড্রেসিং করতে হয়।

পিচ (Pitch)

দুইটি পাশাপাশি দাঁতের পয়েন্টের মধ্যকার দূরত্বকে পিচ বলে।



চিত্রঃ ৩.৩ 'স' ব্লেডের পিচ

সার্কুলার 'স' ব্লেডের পুরুত্ব (Thichnes of circular blade)

ব্লেডের পুরুত্ব গেজ নাম্বারের সাহায্যে নির্ণয় করা হয়। সঠিক পুরুত্বের ব্লেড কাজের জন্য বাছাই করার পূর্বে অনেকগুলো বিষয় বিবেচনা করতে হবে।

* ব্যাস যত বাড়বে ব্লেডের পুরুত্ব তত বাড়তে হবে

* যখন সয়িংয়ের হার (Sawing rate) এবং স্টকের পুরুত্ব বাড়ে তখন ব্লেডের। পুরুত্ব বাড়ানোর প্রয়োজন হবে।

* ঘূর্নন কালে কম্পন (Vibrate) প্রতিহত করার জন্য ব্লেডকে দৃঢ় হতে হয়।

একটি বেশি পুরুত্বের ব্লেড 'স' ডাস্ট (Saw dust) হিসাবে বেশি কাঠ অপচয় করে এবং এটি চালনা করতে শক্তিও বেশি লাগে। এ ক্ষেত্রে কম পুরুত্বের ব্লেডের কাঠ অপচয় কম।

ব্লেডের সাইজ (ইঞ্চিতে)	হোলের নিকট গেজ নাম্বার	কলারের এজে গেজ নাম্বার	রিমে গেজ নাম্বার
6	16	19	16
8	15	18	15
10	14	17	14
12	13	16	13
14.16	12	15	12

টুথ স্পেসিং (Tooth spacing)

'স' ব্লেডের সর্বমোট দাঁতের সংখ্যা থেকে বোঝা যায় এটির টুথ স্পেসিং। ব্লেডকে সব সময় জোড় সংখ্যক দাঁতের সমন্বয়ে তৈরি করা হয়। বেজোড় সংখ্যক নয়। কারণ বেজোড় সংখ্যক দাঁত থাকলে এতে একটি দাঁত সেটিং করা যাবে না অথবা দুইটি পাশাপাশি দাঁত সেটিং করতে হবে।

দাঁতের স্পেসিং একটি বিবেচ্য বিষয়। যা নির্দেশ করে ব্লেড কতখানি মসৃণ বা রাফ। ব্লেডের অন্য বিষয় সমান থাকলে দাঁতের সংখ্যা বেশি হলে এটি মসৃণ ভাবে সয়িং করবে।

ব্লেডের সাইজ (ইঞ্চিতে)	দাঁতের সংখ্যা	ক্রস কাঠ	কম্বিনেশন
	রিপ		
6-8	36,40	100	44
9-10	30,36	100	44
12	30,36	72,100	44
14-16	36,36	60,100	44

টেবিল -২, ব্লেড সাইজ ও দাঁতের সংখ্যা

ব্লেডের ক্লিয়ারেন্স (Circular saw blade clearance)

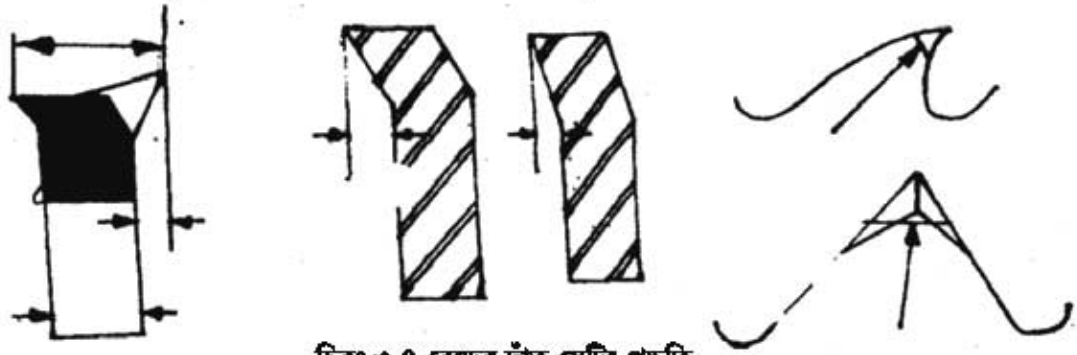
ব্লেডের ক্লিয়ারেন্স উভয় পার্শ্বে ফাঁকা বা ক্লিয়ারেন্স না থাকলে ব্লেড সহজে কাঠ কাটিং করতে পারবে না এবং ব্লেড গরম হয়ে যাবে।

ক্লিয়ারেন্স ব্যবস্থা দুই ভাবে করা যায়

১. দাঁতের সেটিং বা সুয়েজিং করে

২. হলো গ্রাইন্ডিং -এর মাধ্যমে

'স' ব্লেডে সেটিং (Circular saw blade clearance)



চিত্রঃ ৩.৪ ব্লেডের দাঁত সেটিং পদ্ধতি

সেটিং হলো প্রত্যেক দাঁতের একটি অংশকে বাঁকানো। একটিকে এক পার্শ্বে বাঁকানো হলে এর পার্শ্ববর্তীটিকে অন্যপ্রান্তে বাঁকানো হয়। যার ফলে দাঁতগুলো কার্ফ বা বেশি পুরুত্বের কাঠ তৈরি করে এবং ব্লেডকে কাঠের মধ্যে সহজে ঘুরতে দেয়।

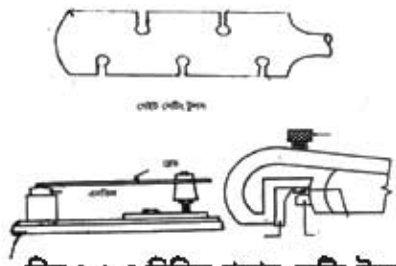
ব্লেড সমানভাবে সেটিং করা হলে কাঠ কাটিং ও সমানভবে হবে। যদি সেটিং অসম হয় তাহলে, যে সমস্ত দাঁতের সেটিং বেশি সেগুলো কাঠকে বেশি পুরুত্ব কাটবে। কোন দাঁতে সেটিং বেশি হলে ব্লেডের সেই অংশে কাটল দেখা দেবে। সেটিং এর পরিমাণ নির্ভর করে ব্লেডের প্রকার, স্টকের প্রকার ইত্যাদির উপর। নরম কাঠের বেলায় শক্ত কাঠ অপেক্ষা বেশি সেটিং এর দরকার হয়। বহনযোগ্য 'স' এর বেলায় বেঞ্চ টাইপ'স অপেক্ষা ও বেশি সেটিং লাগে। সাধারণ 'স'এর বেলায় 'স' এর প্রত্যেক পাশে ২ গেজ সেট এবং বহনযোগ্য 'স' এর বেলায় ২$\frac{১}{২}$ সেট গেজ লাগে।

বিভিন্ন প্রকার সেটিং টুলস

১. গেট 'স' সেট (Gate saw set)

২. হ্যামার সেট (Hammer setting tools)

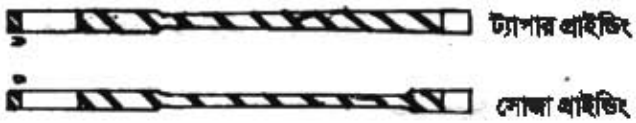
৩. প্লায়ার সেট (Setting pliers)



চিত্র ঃ ৩.৫ বিভিন্ন প্রকার সেটিং টুলস

হলো গ্রাইন্ডিং (Holdow grending)

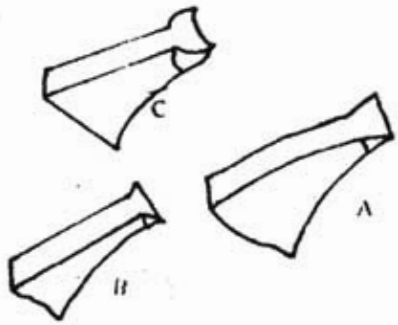
রিম ও কলার (Rim and collar) এর মধ্যবর্তী স্থানকে গ্রাইন্ডিং বা কম পুরুত্ব বিশিষ্ট করে ব্লেডের ক্লিয়ারেন্স ব্যবস্থা করা হয়।



চিত্র ঃ ৩.৬ হলো গ্রাইন্ডিং করা ব্লেডের দাঁত

এটির বডির সাধারণত রিম ও কলার অপেক্ষা ও গেজি কম গুরুত্বের হয়ে থাকে।

সুয়েজিং (Swaging)



A সঠিক সুয়েজিং

B কম পরিমাণে সুয়েজিং

C অধিক পরিমাণে সুয়েজিং

চিত্র ঃ ৩.৭ দাঁতের সুয়েজিং

দাঁতের প্রান্তকে ফুলিয়ে এর পুরুত্ব বাড়ানো হলো সুয়েজিং। এর ফলে ব্লেডের কাটিং এজ-এর বডির পুরুত্ব অপেক্ষা বেশি হয়ে যায়। রিপ 'স' কে বেশির ভাগ ক্ষেত্রে শিল্প-কারখানায় সুয়েজিং করা হয়।

সার্কুলার 'স' ব্লেডের যত্ন

* ব্লেডকে সব সময় সমতল, উজ্জ্বল ও পরিষ্কার রাখতে হবে
* যে কোনো আঠালো দ্রব্য লেগে থাকলে উঠিয়ে ফেলতে হবে। এ ক্ষেত্রে কেরোসিন তেল বা তার্পিন ব্যবহার করা যায়
* শক্ত কোনো ব্রাশ দিয়ে ঘষে পরিষ্কার করা যায়
* শক্ত আঠালো গাম পরিষ্কার করার জন্য ব্লেডকে কিছু সময় গরম পানিতে ডুবিয়ে রাখতে হবে। অতঃপর শুকনো কাপড় দিয়ে মুছে দিতে হবে। মরিচা পড়া প্রতিহত করার জন্য তখনই এক ফোটা হালকা তেল দিয়ে দিতে হবে।
* গুলেট (Gullets) কে সব সময় গোলাকার রাখতে হবে। ফলে সহজে ডাস্ট বের হতে পারে।

ইউনিভার্সেল উড ওয়ার্কিং মেশিনের কাজ

উড ওয়ার্কিং মেশিনের সাহায্যে নিচের কাজগুলো করা যায়। কাঠে গ্রুভিং, রিবেটিং, মোল্ডিং, মরটাইজিং, বোরিং টেনোনিং, সরিং, প্লেনিং ইত্যাদি কাজ করা হয়।

৩.৫ মেশিনের নিরাপত্তা বিধি

মেশিনে কাজ করার সময় নিরাপত্তা বিধি পালন করে কাজ করা উচিত। বিশেষ করে মেশিনের কভার লাগিয়ে ব্লেডের টেনশন পরীক্ষা করে কাজ করতে হবে। মেশিনের গার্ড ব্যবহার করে কাজ করা উচিত। হুইলে রাবার কোট ও ব্লেড যার থাকা প্রয়োজন।

প্রশ্নমালা-৩

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. ইউনিভার্সেল উড ওয়ার্কিং মেশিনে কী কী কাজ করা যায়?
২. সার্কুলার 'স' ব্লেডের একটি দাঁতে চিত্র অঙ্কন কর।
৩. ইউনিভার্সেল উড ওয়ার্কিং -এ ব্যবহৃত অন্যান্য মেশিনের নাম লেখ।
৪. বিভিন্ন প্রকার সেটিং টুলস-এর নাম লেখ।
৫. গ্রাইন্ডিং বলতে কী বোঝায়?

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

৬. সার্কুলার 'স' ব্লেডের পিচ বলতে কী বোঝায়?
৭. 'স'-ব্লেড সেটিং বলতে কী বোঝায়?
৮. সেটিং-এ পরিমাপ ব্যাখ্যা কর।
৯. 'স' ব্লেড সুয়েজিং বলতে কী বোঝায়?
১০. হলোগ্রাইন্ডিং বলতে কী বোঝায়?

রচনামূলক প্রশ্ন

১১. ইউনিভার্সেল উড ওয়ার্কিং মেশিন ব্যবহারের সুবিধা ও অসুবিধা সমূহ লিখ।
১২. ইউনিভার্সেল উড ওয়ার্কিং মেশিনের গঠন বর্ণনা কর।
১৩. ইউনিভার্সেল মেশিনের নিরাপত্তা বিধি উল্লেখ কর।
১৪. সঠিক পুরুত্বের ব্লেড বাছাই করার পূর্বে কী কী বিষয় বিবেচনা করতে হবে?
১৫. একটি সার্কুলার 'স' ব্লেডের যত্ন নেওয়ার বিষয় ব্যাখ্যা কর।

চতুর্থ অধ্যায়
প্লেনার নাইফ সার্পেনিং

৪.১ প্লেনার নাইফ সার্পেনিং মেশিনের কাজ

যন্ত্রপাতি ও অন্যান্য সরঞ্জাম (Tools and other equipment) ঃ রেঞ্জ, গ্রাইন্ডিং স্টোন মেশিন, অয়েল, স্টোন, স্ক্রু ড্রাইভার, ক্ল্যাম্প, বেভেল স্কয়ার ইত্যাদি।

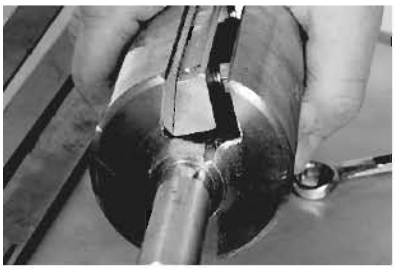
প্লেনার নাইফ খোলা ও লাগানোর পদ্ধতি

১. মেশিন বন্ধ করতে হবে। প্লাগ হতে সুইচ খুলতে হবে

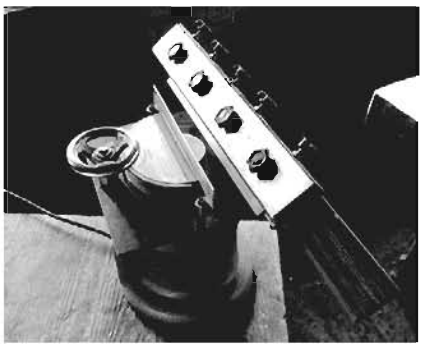
২. ইনফিড টেবিলকে নিচু করতে হবে।

৩. কাটার হেডকে লকিং পিন এর সাহায্যে আটকাতে হবে।

৪. রেঞ্জের সাহায্যে গিব স্ক্রু ঢিল করে গিব এবং ব্লেড বা নাইফ বের করে নিতে হবে।



চিত্র ঃ ৪.১ প্লেনার নাইফ সেটিং



চিত্রঃ ৪.২ প্লেনার নাইফ সার্পিং

৫. কাটার হেডের স্লট হতে আঠা ময়লা (pitch and gum) ইত্যাদি সরিয়ে পরিষ্কার করতে হবে।

৬. গিবকে কাটার হেডে পুনরায় স্থাপন করে একটি নতুন নাইফ স্লটের মাধ্যমে সরিয়ে রাখতে হবে।

৭. গিব স্ক্রুকে টাইট দিতে হবে। নাইফ বা ব্লেডকে এমনভাবে সেট করতে হবে যেন এটির বেভেলের হিল কাটার হেড হতে ০.৭৯ মিমি হতে ১.৫৮ মিমি $\left(\frac{১''}{৩২} - \frac{১''}{১৬}\right)$ উপরে থাকে। এভাবে সবগুলো নাইফ বা ব্লেড লাগানো শেষ করতে হবে।

৮. একটি সোজা এজ বিশিষ্ট কাঠ নিয়ে এর এক প্রান্ত আউট ফিড টেবিল এবং অন্য প্রান্ত হেডের উপর রাখতে হবে। এর সাহায্যে আউট ফিড টেবিলকে কাটারের সমান উচ্চতায় সেট করতে হবে। কাটার হেডকে হাত দিয়ে ঘুরালে কাটারগুলো যদি কাঠ টিকে সামান্য পরিমাণ স্পর্শ করলে নাইফ সেটিং সঠিক হবে।

৯. কাটারগুলো পুনরায় ভালোভাবে টাইট দিয়ে আউট ফিড টেবিলের সাথে সমান উচ্চতায় আছে কীনা পরীক্ষা করতে হবে।

৪.২ প্লেনার নাইফ গ্রাইন্ডিং করার পদ্ধতি

১. মেশিনের ফিউজ খুলে রাখতে হবে। ফেন্স এবং সেফটি গার্ড আপাতত সরিয়ে রাখতে হবে।
২. নাইফ গ্রাইন্ডারকে আউটফিড টেবিলের সাথে আটকাতে হবে এবং ইনফিড টেবিলকে নিচু করে রাখতে হবে।
৩. লকিং পিনের সাহায্যে কাটার হেডকে আটকাতে হবে।
৪. গ্রাইন্ডিং হুইলকে মেশিনের বাইরে রেখে মেশিন চালু করতে হবে।
৫. হুইলকে ব্লেডের প্রান্তে এনে আস্তে আস্তে ব্লেডের দিকে নামাতে হবে।
৬. গ্রাইন্ডিং মেশিনের হাতল ঘুরিয়ে গ্রাইন্ডিং করতে হবে।

৪.৩ প্লেনার নাইফ মেশিনের নিরাপত্তা বিধি

নাইফকে সব সময় সমতল, উজ্জ্বল ও পরিষ্কার রাখতে হবে

* যে কোনো আঠালো দ্রব্য লেগে থাকলে উঠিয়ে ফেলতে হবে। এ ক্ষেত্রে কেরোসিন তেল বা তার্পিন ব্যবহার করা যায়
* শক্ত কোনো ব্রাশ দিয়ে ঘষে পরিষ্কার করা যায়
* শক্ত আঠালো গাম পরিষ্কার করার জন্য নাইফকে কিছু সময় গরম পানিতে ডুবিয়ে রাখতে হবে। অতঃপর শুকনো কাপড় দিয়ে মুছে দিতে হবে। মরিচা পড়া প্রতিহত করার জন্য তখনই এক ফোটা হালকা তেল দিয়ে দিতে হবে।
* গুলেট (Gullets) কে সব সময় গোলাকার রাখতে হবে। ফলে সহজে ডাস্ট বের হতে পারে।

৪.৪ প্লেনার নাইফ হনিং করার পদ্ধতি

প্লেনার নাইফ

শার্পেনিং করার সময় নাইফের উপর লোহার কুচি বা উৎপন্ন হয়। ঐ কুচি বা বার দূর করার জন্য নাইফের উপর নিটস ফুট অয়েল অথবা মবিল দিয়ে শ্লিপ স্টোন দ্বারা হালকা ভাবে ঘষে নাইফের উপর হতে লোহার কুচি বা বারগুলো উঠিয়ে ফেলতে হয়। আর লোহার কুচি বা বার উঠানোর পদ্ধতিকেই হনিং বলে। প্লেনার নাইফ ড্রাইভিং ষ্টোনের সাথে ২৫°-৩০° কোনে রাখতে হয়। প্লেনার নাইফের কাটিং অ্যাঙ্গেল ঠিক আছে কীনা তা পরীক্ষা করার জন্য ট্রাই স্কয়ার ব্যবহার করা হয়।

প্রশ্নমালা-৪

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নমালা

১. প্লেনার নাইফ খোলা ও লাগানো পদ্ধতি উল্লেখ কর।

২. প্লেনার নাইফ ধার দেওয়ার পদ্ধতি ধারাবাহিকভাবে লেখ।

৩. হনিং কাকে বলে?

সংক্ষিপ্ত প্রশ্নমালা

৪. কাটার হেডকে কিসের সাহায্যে আটকাতে হয় ?

৫. কাটার হেড হতে কত মিমি উপরে থাকে ?

৬. আউট ফিড টেবিলকে কাটারের কত উচ্চতায় সেট করতে হয় ?

রচনামূলক প্রশ্ন

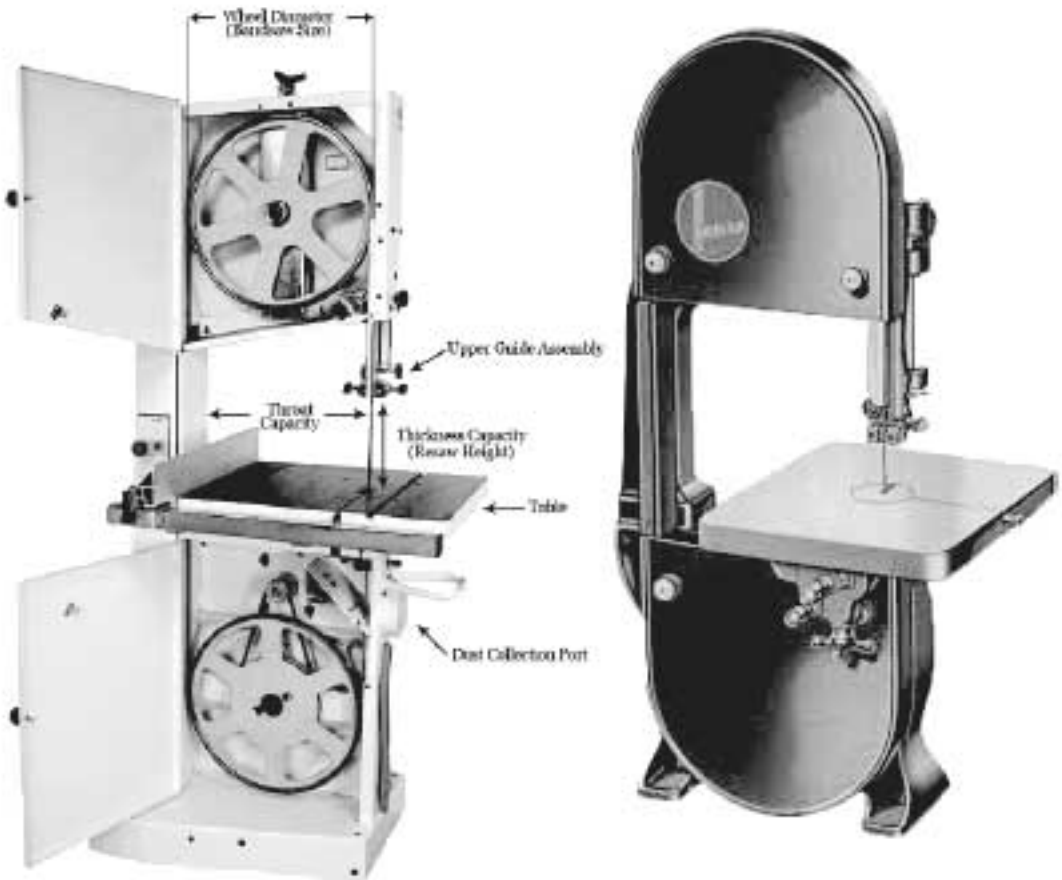
৭. প্লেনার নাইফ সার্পেনিং মেশিনের কাজ লিখে

৮. প্লেনার নাইফ ধার দেওয়ার পদ্ধতি বর্ণনা কর।

৯. প্লেনার নাইফ হনিং করার পদ্ধতি বর্ণনা কর।

পঞ্চম অধ্যায়
বেন্ড স মেশিন

৫.১ বেন্ড স মেশিন (Band Saw machine) ॥ বেন্ড স মেশিনে লম্বা পাতের স ব্লেড ব্যবহার করা হয় বিধায় গোল গাছ ও রদ্দা চেরাই করা সহজ হয়। এই মেশিনে গোল গাছ ও রদ্দা কাঠের ফালি থেকে যে কোনো মাইজে কাঠ চেরাই করা যায়। এই মেশিন বিদ্যুৎ এবং জেনারেটরের এর সাহায্যে চালানো যায়। বেন্ড স মেশিনে ২টি হুইল ও ১টি টেবিল ও ১টি মটর থাকে। নিচে মেশিনের চিত্র প্রধান পার্টসের নাম ও কাজ উল্লেখ করা হলো।



চিত্র : ৫.১

বেন্ড স মেশিনে প্রধান অংশসমূহের নাম ও কাজ

বডি- পিতলের তৈরি মেশিনের কাঠামো। এটি মেশিনকে মেঝের উপর স্থিরে রাখে।

চাকা- ২০"-৩০" ব্যাসের ২টি চাকার ১টি নীচে ও অপরটি উপরে লাগানো থাকে। এদের মধ্যে ব্লেড ঘুরানো হয়।

টেবিল-নিচের হুইলের উপরে বসানো থাকে যার উপর কাঠ ও গাছ চেরাই করা হয়।

বেন্ড 'স' ব্লেড- ইহা ইস্পাতের তৈরি। এর এক এজে দাত কাটা থাকে। কাঠ চেড়াই করার জন্য এটি ব্যবহৃত হয়।

স গাইড হুইল- নিচে ও উপরে দুইটি হুইলের মাধ্যমে স ব্লেড পরিচালিত হয়।

হ্যান্ড হুইল- উপরের হুইল কে উঠা- নামানোর কাজ করে এবং ব্লেড টাইড করে।

ফেন্স- কাঠ চেড়াই করার সময় কাঠের প্রশস্ত নির্ধারণ করতে সেট করা হয়।

সুইচ মেশিনকে চালানোর সময় বিদ্যুৎ সরবরাহ করে।

মটর- ইহা বেন্ড 'স' মেশিন পরিচালনা করে।

ব্লেড কভার- ব্লেড বের হয়ে আসা প্রতিরোধ করে নিরাপত্তার কাজ করে।

বেন্ড স মেশিনের প্রকারভেদ: বেন্ড স মেশিন দুই প্রকার। যথা হরিজানটাল ও ভারটিক্যাল। হরিজনটাল মেশিন ছোট বড় হয়। এতে কাঠ চেড়াই ও সাইজ করা হয়। ভারটিক্যাল মেশিনের নিচে ট্রলি থাকে যার উপর বড় গাছ রেখে রদ্দা চেড়াই করা হয়। পরে এই সকল রদ্দা কাঠ বাজারে বিক্রয় করা হয়।

বেন্ড স মেশিনের ব্লেডের দৈর্ঘ্য নির্ণয় : বেন্ড স মেশিনের হুইলের সাইজকে মেশিনের সাইজ ধরা হয়। প্রচলিত ব্লেডের সাইজ ৩০ "হইতে ৩৬" পর্যন্ত হয়। ব্লেডের চওড়া 'স' মেশিনের সাইজের উপর ভিত্তি করে কেনা হয় ১২" হতে ২৪" স মেশিনের জন্য $\frac{১}{২}$" হতে $\frac{৩}{৪}$ " চওড়া ব্লেড ব্যবহার করতে হবে। আর ৩০" - ৪৮" সাইজের বেন্ড স তে ১" হইতে ২" চওড়া ব্লেড ব্যবহার করা যায়। ব্লেডের দৈর্ঘ্য নির্ণয়ের সূত্র = π × চাকার ব্যাস+ দুই চাকার কেন্দ্রের মধ্যবর্তী দূরত্ব।

বেন্ড স মেশিনে কাটিং রানিং স্পিড: বেন্ড স মেশিনের রানিং বা কাটিং স্পিড নির্ভর করে মটরের অশ্বশক্তি এর উপর। অশ্বশক্তি যত বেশি হবে মেশিনের রানিং কাটিং স্পিড তত বেশি হবে।

সূত্রঃ রানিং কাটিং স্পীড= একটি চাকার পরিধি (ব্যাস) × আরপিএম (মটরের)

উদাহরণ : একটি ৩৬" ব্যাসের স মেশিনের আরপিএম ৭০০। মোটরের রানিং কাটিং স্পিড হবে

= π × ব্যাস× আরপিএম

কাটিং স্লিড = ২২/৭×৩৬"/১২×৭০০= ৬৬০০ ফুট প্রতি মিনিট

বেন্ড 'স' মেশিনের সাইজ নির্ণয়: মেশিনের হুইলের সাইজকে মেশিনের সাইজ ধরা হয়। হুইলের সাইজ ৩০" ব্যাসের হলে মেশিনের সাইজ হবে ৩০" বেন্ড স মেশিন। সাধারণ স মিলে ৩০" হতে ৪৮" বেন্ড স ব্যবহার করা হয়। ভারটিক্যাল স মেশিন ৪৮" হতে ৫৬" পর্যন্ত হয়ে থাকে।

৫.২ ব্লেন্ড 'স' মেশিনের নিরাপত্তা বিধি :

মেশিনে কাজ করার সময় নিরাপত্তা বিধি পালন করে কাজ করা উচিত। বিশেষ করে মেশিনের কভার লাগিয়ে ব্লেডের টেনশন পরীক্ষা করে কাজ করতে হবে। মেশিনের গার্ড ব্যবহার করে কাজ করা উচিত। হুইলে রাবার কোট ও ব্লেড ধার থাকা প্রয়োজন।

ব্লেন্ড 'স' মেশিনের অপারেশনসমূহ

কাঠ চেড়াই : মেশিনে ফেন্স সেট করে যে কোনো সাইজের কাঠ চেড়াই করা যায় ফেন্স ৯০° কোণে সেট করতে হবে। সইং এর সময় গার্ড কাঠের উচ্চতা হতে $\frac{১}{২}$ " উপরে সেট করতে হবে। কাঠ চেড়াই করার জন্য একজন অপারেটর ও একজন হেলপার থাকতে হবে।

কাঠে গোলাই কাটা: যে কোনো কাঠে গোলাই কাটার সময় প্রথমে কাঠে দাগ দিয়ে নক্সা অনুসারে লম্বা কেটে পরে গোলাই কাটতে হবে। গোলাই কাটার সময় চিকন 'স'ব্লেড ব্যবহার করতে হয়।

টেনন এবং ওপেন মরটাইজ কাটা: ফেন্স ব্যবহার করে কাঠে টেনন ও ওপেন মরটাইজ কাটা যায়। কাটার পূর্বে কাঠে টেনন ও মরটাইজের দাগ দিতে হবে এবং দাগের বাইরে চেড়াই করতে হবে।

'স' ব্লেডের রক্ষণাবেক্ষণ: অনেক সময় ব্লেডে ফাটল দেখা দেয়। এই সকল ব্লেড ত্রুটিমুক্ত না করে ব্যবহার করা উচিত নয়। ফাটলকৃত অংশে ব্লেড ব্রেজিং করে ব্যবহার করা যায়। ব্লেড জোড় দেওয়ার সময় ত্রুটি হয়। এই সকল ত্রুটিসমূহ মুক্ত করে ব্লেড ব্যবহার করা উচিত। 'স' ব্লেডের দাঁতে কার্বাইটেড স্টিল লাগানো থাকে। ব্লেড ধার করার কারখানাতে ব্লেড ধার করাতে হয়। মাঝে মাঝে দাঁতে কাঠের গাম জমে গেলে কেরোসিন তৈল দ্বারা গাম তুলে স ব্যবহার করতে হয়। ব্লেডের সাইজ অনুসারে দাঁত ছোট বড় হয়।

রিপিং অপারেশন: মেশিনের সুইচ অফ করে কাঠের চওড়া অনুসারে রিপিং ফেন্স সেট করতে হবে। মেশিনে রাইভিং নাইফ ও গার্ড যথাযথভাবে সেট করতে হবে। কাজের ইউনিফর্ম, চশমা পড়ে মেশিনের সুইচ অন করে কাঠ চেড়াই করতে হবে। চেড়াই করার সময় পেছনে একজন সাহায্যকারী রাখলে ভালো হয় এবং পুশিং স্টিক ব্যবহার করা উচিত। ক্রস কাট ফেন্স সেট করে একইভাবে কাঠে ছেও দেওয়া যায়।

মেশিনে রিভেট ও গ্রুভ কাটা: কাঠে রিভেট ও গ্রুভের দাগ দিয়ে রিপিং ফেন্স সরিয়ে ও স ব্লেড ডাউন করে কাঠে রিভেট ও গ্রুভ কাটা যায়। এই অপারেশন এর সময় রাইভিং নাঈফ 'স' ব্লেডের উচ্চতার সমান সেট করতে হবে। একই পদ্ধতিতে কাঠে স ব্লেড উঠিয়ে টেনন কাটা যায়।

মেশিনে ক্রস কাট: ক্রস কাট ফেঞ্চ টেবিলের গ্রুভে সেট করে যে সেট করে যে কোনো এংগেলে কাঠ ক্রস কাটিং করা যায়। কাঠে মাপ দিয়ে দাগ দিয়ে নিতে হবে। এই অপারেশন খুবই সহজ।

৫.৩ সার্কুলার স ব্লেড ধার করার পদ্ধতি (Procedure of surfing circular saw blade)

প্রয়োজনীয় উপাদান (Required Material) ঃ সার্কুলার স ব্লেড।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও অন্যান্য সরঞ্জাম (Tools and other equipment) ঃ ফাইল, বেভেল, স্কয়ার, স্টোন (Carborundum stone), গ্রাইন্ডিং স্টো মেশিন, 'স' স্টোর বা 'স' পাঞ্চ, 'স'সেটার মেশিন, ক্লাম্প বা ভাইস ইত্যাদি।

কার্য প্রণালি (Procedure of work) ঃ সার্কুলার স ব্লেড দিয়ে কাজ করতে করতে অনেক সময় ব্লেডের দাঁতগুলো অসমতল হয়ে যায় অর্থাৎ ছোট বড় হয়ে যায়। আর এ সকল দাঁত একই সমতলে আনার জন্য ব্লেড জয়েন্টিং করা হয়।

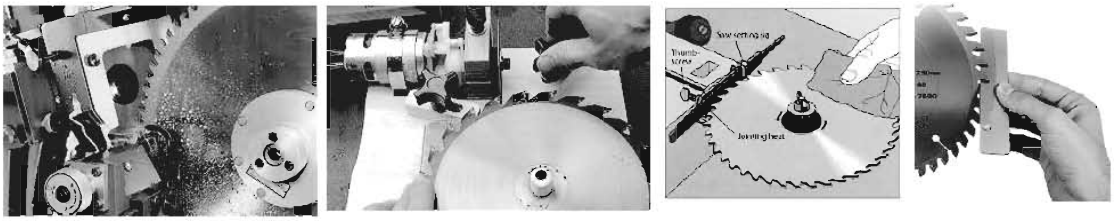
জয়েন্টিং করার পদ্ধতি

(১) ব্লেড মেশিনে থাকা অবস্থায় ব্লেডের দাঁতের মাথা বা পয়েন্ট টেবিলের সাথে সমান্তরাল করে একটি কাঠ কেটে পরীক্ষা করে নিতে হবে জয়েন্টিং কতটুকু করতে হবে।

(২) টেবিলের উপর একটি কার্বোরান্ডাম স্টোন (Carborundanm stone) বা এমারি স্টোন শক্ত করে ধরতে হবে।

(৩) ব্লেড ঘুরার সাথে সাথে স্টোনের সাথে ঘর্ষণ লেগে অতিরিক্ত দাঁতের পয়েন্টগুলো সমতল হয়ে যাবে।

(৪) মেশিন হতে ব্লেড খুলে রিশেপিং (Reshaping) বা গাম্বিং (Gumming) করতে হবে। ব্লেডের দাঁত জয়েন্টিং করার পর কমবেশি সকল দাঁত চ্যাপ্টা হয়ে যায়। আর এই চ্যাপ্টা দাঁত আগের মত ফিরিয়ে গাম্বিং (Gumming) করা প্রয়োজন।



চিত্র ঃ ৫.২ সার্কুলার 'স' ব্লেড শার্পেনিং ও জয়েন্টিং করা

রিশেপিং বা গাম্বিং করার প্রণালি

(১) সার্কুলার স ব্লেডের দাঁত হতে সকল প্রকার ডাস্ট পরিষ্কার করে নিতে হবে।

(২) একটি ৬.৪ মি.মি. ($\frac{১}{৪}$)" পুরুত্বের এমারি হুইল মেশিনের সাথে স ব্লেডটিকে চিত্র নং ৫.২ অনুযায়ী সেট করতে হবে।

(৩) গ্রাইন্ডিং মেশিন চালু করে ব্লেডের সকল দাঁতের গুলেট গুলো একই মাপে রিশেপিং করে সকল দাঁতগুলো একই মাপে আনতে হবে।

এইভাবে গাম্বিং বা রিশেপিং এর কাজ শেষ করতে হবে। এরপর স ব্লেডটিকে সেটিং (Setting) করতে হবে। 'স' ব্লেড সেটিং হাতে এবং মেশিনে উভয়ভাবে করা যায় হাতে সেটিং করার জন্য স পাঞ্চ বা স সেটার প্রয়োজন হয়।

সার্কুলার স ব্লেড সেটিং করার পদ্ধতি

১. 'স' সেটিং মেশিনে স ব্লেডটিকে সেট করতে হবে।

২. ব্লেডের দাঁতের পয়েন্ট হতে ৩.২ মিমি হতে ৬.৪ মিমি $\left(\frac{১''}{৮} - \frac{১''}{৪}\right)$ পরিমাণ বাঁকা করতে হবে।

৩. দাঁতগুলো একটার পর একটা ডানে অথবা বামে বাঁকা করতে হবে।

৪. তারপর পুনরায় ব্লেড সেট করে প্রথমের পর বিপরীত দিকে আগের মত একটার পর একটা বাঁকা করতে হবে। এইভাবে দাঁত সেটিং করতে হয়। যদি হাতের সাহায্যে স পাঞ্চ দ্বারা সেটিং করতে হয় ঠিক একই ভাবে ক্লাম্প বা ভাইসের সঙ্গে আটকিয়ে সেটিং করতে হবে। স সেটিং-এর পর ফাইলিং করতে হয়।

সার্কুলার স ব্লেড ফাইলিং করার পদ্ধতি

১. 'স' ব্লেডটিকে ক্ল্যাম্প (Clamp) এর সঙ্গে শক্ত করে আটকাতে হবে। (চিত্র ৫.৩)

২. ফ্লাটফাইল দিয়ে ব্লেডের দাঁতগুলো ধার করতে হবে। অথবা অটোমেটিক গ্রাইন্ডিং মেশিন দিয়ে স ব্লেড ধার করা যায়।

৩. কারভাইড টিথ (Carbide Teeth) স ব্লেড ধার করার জন্য ডায়মন্ড স্টোনের প্রয়োজন হয়।

এইভাবে 'স' ফাইলিং করতে হয়ে এবং স ব্লেড ধার করার সকল পদ্ধতি শেষ করে স বেল্ট ধার করা সম্ভব হয়।

স ব্লেড খোলা এবং লাগানো পদ্ধতি

১. 'স' ব্লেডের দাঁত টেবিলের সঙ্গে কাঠ দিয়ে আটকাতে হয়

২. সেলাই রেঞ্চ স নাটে লাগিয়ে ডান দিকে ঘুরানো হয় এবং নাট খুলে যায়।

৩. নাট খোলার পর 'স' ব্লেড আবার হতে বের করে আনতে হবে।

৪. একইভাবে ব্লেড লাগানোর সময় বাম দিতে নাট ঘুরিয়ে লাগাতে হবে।

চিত্র ঃ ৫.৩ সার্কুলার 'স' ব্লেড খোলা এবং লাগানো পদ্ধতি

৫.৪ ব্যান্ড-'স' ব্লেডের দাঁত সার্পেনিং করার পদ্ধতি

ব্যান্ড-স ব্লেডের ফাইলিং (Band saw blade Filling Method) পদ্ধতি

যন্ত্রপাতি ও অন্যান্য সরঞ্জাম (Tool and other equipment) ঃ ফাইল, ট্রাইস্কয়ার, ওয়ার্কিং বেঞ্চ ও ফাইলিং মেশিন।

কার্যপ্রণালি (Procedure of work) ঃ দুই প্রকার ফাইলিং মেশিনে ব্যান্ড 'স' ব্লেড সার্পেনিং করা যায়। চিকন ব্লেডের জন্য ফাইল এবং চওড়া ব্লেডের জন্য স্টোন ব্যবহার করা হয়। প্রথমে ফাইলিং মেশিনে ব্যান্ড 'স' ব্লেড সেট করে ফিডিং রুলার চালু করে ব্লেডের দাঁত সঠিকভাবে ফিটিং করতে হবে। ফিটিং করা শেষ হলে আস্তে আস্তে ফাইলিং লিভারের দ্বারা ব্লেড ফাইলিং করতে হবে। ফাইলিং এবং ব্লেড যদি সঠিকভাবে সেট করা হয় তবে ব্লেড এক বা একাধিকবার ব্যবহার করা যায়। আর যদি ঠিক না হয় তবে ব্লেড নষ্ট হয়ে যায়। এভাবে ফাইলিং এর কাজ শেষ করে স্কয়ার দ্বারা অ্যাঙ্গেল পরীক্ষা করে নিতে হবে।

৫.৫ ব্যান্ড-স ব্লেডের দাঁত সেটিং করার পদ্ধতি

করাতের দাঁতগুলো বাঁকাতে 'স' সেটার নামক একটি যন্ত্র ব্যবহৃত হয়। এ যন্ত্রের দুই পার্শ্বে বিভিন্ন মাপের

কতগুলো আয়তকার খাঁজ কাটা থাকে। এ খাঁজের মধ্যে এক একটি দাঁত বসিয়ে সামান্য চাপ দিয়ে পর্যায়ক্রমে সব দাঁত ডানে বামে বাঁকিয়ে নিতে হয়। এই স সেটার ছাড়াও আরও এক প্রকারের স সেট আছে, তার নাম প্লেয়ার্স টাইপ 'স' সেট। এটি দ্বারা সঠিকভবে এক মাপে সকল দাঁতগুলো ডানে বামে বাঁকানো হয়। দাঁতগুলো বাঁকানোর ফলে কাঠের চেড়াই করা অংশ বা কার্ভ করাতের ফলকের বেধ অপেক্ষা অধিকতর প্রস্থ হয় বলে করাত সহজে চলাচল করতে পারে। আর দাঁতগুলো বাঁকানো না হলে করাতটি চালাবার সময় চেড়াই করা অংশের মধ্যে আটকিয়ে যেত এবং কাজ করা কঠিন হতো। দাঁতের উপরিভাগ হতে এটার উচ্চতার অর্ধেকের বেশি হয় এবং কাঠের অপচয় বেশি হয় এবং করাত চালাতে বেশি পরিশ্রম হয়। আবার দাঁত কম বাঁকলে করাতেও চলতে অসুবিধা দেখা দেয়। তাই দাঁত বাঁকানোর সময় খুব সাবধানতার সঙ্গে সমভাবে বাঁকানো উচিত। সেটিং করার পর করাতটিকে চোখের সামনে ধরে দাঁতগুলো বাঁকানো সমান আছে কিনা দেখে নেওয়া দরকার যাতে করাতের দাঁতে কোনো প্রকার ত্রুটি না থাকে। সেটিং নির্ভুল করার জন্য করাতের দাঁতের উভয় পার্শ্বে অয়েল স্টোন দ্বারা ঘষে দিলে ভালো হয়।

ব্লেড ফাইলিং করার পদ্ধতি

১. স ব্লেডের দাঁত সেটিং করা না থাকলে সঠিক নিয়মে সেটিং করে নিতে হবে।
২. হ্যাঙ্গার ঝুলন্ত অবস্থায় ব্লেডকে ক্যারিয়ারে এমনভাবে রাখতে হবে যাতে ফিড পল দাঁতের ফেস সংস্পর্শ করে থাকে।
৩. এবার গালেট-এর নিচে ব্লেড সার্পেট সেট করতে হবে। অতঃপর ব্লেড ধরে রাখার জন্য ভাইস সেট করতে হবে।
৪. ফাইলিং আর্মে সঠিক ফাইল সেট করতে হবে।
৫. এবার ফিড পল সেট করতে হবে যাতে সঠিকভাবে কাটিং হয়।
৬. এবার ফিড পল সেট করে ব্লেডে ফাইলিং শুরুর জায়গায় দাগ দিতে হবে।
৭. মেশিন চালু করে যে কোণে সূক্ষ্ম অ্যাডজাস্টমেন্টের দরকার হলে তা করতে হবে। কেননা ফাইল ঠিকভাবে সেট না হলে ব্লেডের দাঁত নষ্ট হয়ে যেতে পারে।
৮. সম্পূর্ণ ব্লেড ধার দেওয়া শেষ হলে মেশিন বন্ধ করে দিতে হবে।

প্রশ্নমালা-৫

অতিসংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. বেন্ড স ব্লেড ফাইলিং করতে কী কী যন্ত্রপাতি বা সরঞ্জাম প্রয়োজন হয়?
২. বেন্ড স ব্লেড ফাইলিং করার পদ্ধতি উল্লেখ কর।
৩. ব্রেজিং কী এবং কেন করা হয়?
৪. ব্রেজিং করার পদ্ধতি উল্লেখ কর।
৫. পুশিং স্টিক কী এবং কখন ব্যবহার করতে হয়?

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

৬. কাজ করার সময় কী কী নিরাপত্তা অবলম্বন করা উচিত?
৭. বেন্ড স মেশিনের প্রধান অংশসমূহের নাম লেখ।
৮. বেন্ড স মেশিনের প্রকারভেদ উল্লেখ কর।
৯. মেন্ড স মেশিনের ও ব্লেডের সাইজক কীভাবে নির্ধারণ করা হয়?
১০. বেন্ড স মেশিনের ও ব্লেডের বা দৈর্ঘ্য সাইজ নির্ণয়ের ফরমুলা উল্লেখ কর।
১১. মেশিনের চাকার ব্যাস ৩০" ও আরপিএম ৭০০ হলে কাটিং স্পিড কত?

রচনামূলক প্রশ্ন

১২. বেন্ড স মেশিনের কী কী অপারেশন করা যায়? বর্ণনা কর।
১৩. ব্লেডের দাঁতের যত্ন কীভাবে নেওয়া যায়?
১৪. দাঁতে কী কী ত্রুটি দেখা দেয়?
১৫. ভারটিক্যাল স মেশিনে কী ধরনের গাছ চেড়াই করা হয়?
১৬. স গাইড ও কভারের কাজ কী?
১৭. মেশিনের কাজের সময় নিরাপত্তামূলক ব্যবস্থা কী কী?

ষষ্ঠ অধ্যায়
ফিনিশিং ম্যাটারিয়াল

৬.১ স্যান্ড পেপার (শিরিশ কাগজ)

শিরিশ কাগজ কাঠ মসৃণ করার উপকরণ বিশেষ। পুরু ও মজবুত কাগজের উপর জন্তুর গ্লু এর হালকা প্রলেপ দিয়ে তার উপর সমানভাবে নির্দিষ্ট কাঁচের ও বেলে পাথরের গুঁড়া অথবা প্রকৃতি থেকে পাওয়া ফ্লিন্ট, ইমারি ও গারনেট অথবা সিলিকন কার্বাইট ও অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইড-এর কণাগুলো ঐ প্রলেপে ছিটিয়ে দিলে শিরিশ কাগজ প্রস্তুত হয়।

ফ্লিন্ট ঃ ফ্লিন্ট এক ধরনের স্ফটিক (Quartz) যার রং সাদা ও দেখতে সাদা বালু কণার মত।
ইমারি ঃ এটি শক্ত কালো রঙের এবং দেখতে পাথর কণার মত। এটি এক প্রকার খনিজ পদার্থ।
গ্যারনেট ঃ এটি বাদামি রঙের মাধ্যমে শক্ত প্রকৃতির ধাতু। এর গুঁড়াগুলো খুব ধারালো হয় এবং সহজে কাটতে পারে।

সিলিকন কারবাইড ঃ এটি কালো উজ্জ্বল রঙের। কণাগুলো ছোট ছোট এবং সিসার কণার মত দেখতে।
অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইড ঃ এটি দেখতে ধূসর বাদামি রঙের এবং খুব কঠিন। এর কাঠিন্যের কারণে এটি যে কোনো তলকে সহজে কাটতে পারে।

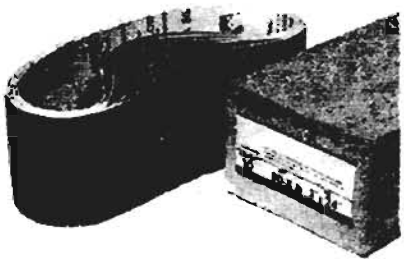
ব্যাকিং যার উপরে এই কণাগুলো ঢেলে শিরিষ কাগজ তৈরি করা হয় তাকে ব্যাকিং বলে। শিরিশ কাগজ তৈরি করতে চার ধরনের ব্যাকিং ব্যবহার করা হয়। যেমন-

(ক) কাগজ (Paper)
(খ) কাপড় (Cloth)
(গ) আঁশ (Fibre)
(ঘ) মিশ্রিত (Combination) দ্রব্য ইত্যাদি।

(ক) কাগজ (Paper)

চারটি বিভিন্ন ওজনের কাগজ সচরাচর পাওয়া যায় যার গ্রেড A.B.C.D.E হিসাবে পরিচিত। এখানে গ্রেড A সাধারণত হালকা কাগজ ধরা হয়। C, D মধ্যম ওজনের কাগজ যেটি সাধারণত কেবিনেট ঘষার কাজে ব্যবহার করা হয় এবং ক্যাবিনেট পেপার নামে পরিচিত। E গ্রেড পেপার যেটি সব থেকে শক্ত ও টেকসই। শক্তিশালী ও স্থায়িত্ব কাগজ। এগুলো সাধারণত বেল্ট এবং রোল আকারের স্যান্ড পেপার তৈরিতে ব্যবহার করা হয়। (চিত্র ঃ ৬.২)

(খ) কাপড় ঃ কাপড় ব্যাক স্যান্ড পেপারকে ইমারি ক্লথ বলে। সাধারণত দুই প্রকার ওজনের কাপড় ব্যাকিং হিসাবে ব্যবহার করা হয় যা J X দ্বারা চিহ্নিত করা হয়। 'J' হালকা ওজনের নমনীয় কাপড় যা সহজে বাঁকানো যায় এবং 'X' ভারী, টেকসই এবং শক্তিশালী হয়ে থাকে। (চিত্রঃ ৬.২)



চিত্র ঃ ৬.২ কাগজ ও কাপড়ের সেন্ড পেপার

(গ) আঁশ

আঁশ সাধারণত র‍্যাগ স্টক পেপার (Rag stock) দ্বারা তৈরি করা হয়। এগুলো মোটা শক্ত ও শক্তিশালী। এ আঁশগুলো দৃঢ়, নমনীয়, অপেক্ষাকৃত শক্ত গুণসম্পন্ন পেপার দ্বারা ফাইবার ব্যাকিং তৈরি করা হয়। ডিক্স ও ড্রাম স্যান্ডারে এই পেপার ব্যবহার করা হয়।

(ঘ) মিশ্র দ্রব্য (Combination)

সাধারণত দুই' প্রকার মিশ্র দ্রব্য দ্বারা এই ব্যাকিংগুলো তৈরি করা হয়। কাগজ ও কাপড় মিশ্রণ করে অথবা আঁশ ও কাপড় মিশ্রণ করে ব্যাকিং তৈরি করা হয়। কাগজ ও কাপড় ব্যাকিং দ্বারা তৈরি স্যান্ড পেপার হাইস্পিড ড্রাম সেন্ডার এ এবং আঁশ ও কাপড় দ্বারা তৈরি স্যান্ড পেপার ডিস্ক সেন্ডার এ ব্যবহার করা হয়। শিরিশ কাগজ (Sand paper) কে ব্যবহারের সুবিধার জন্য বিভিন্ন আকৃতিতে (Shapes) তৈরি করা হয়। যেমন-

(ক) শীট (Sheets)
(খ) বেল্টস (Belts)
(গ) টেপস (Tepes)
(ঘ) ডিস্ক (Discs)
(ঙ) রোলস (Rolls) এবং
(চ) সিলিন্ডার (Cylinder)

সেন্ড পেপার বিভিন্ন সাইজের হয়ে থাকে। যেমন-

শীট সাইজ (Sheet size)

২২.৮৬ সেমি ×২৭.৯৪ সেমি (৯″×১১″) এবং ১১.৪৩ সেমি ×১৩.৪৩ সেমি× ($৪\frac{১''}{২}$×$৫\frac{১''}{২}$) কিন্তু বাজারে প্রচলিত সাইজ ২২.৮৬ সেমি ×২৭.৯৪ সেমি, (৯″×১১″)

বেল্ট সাইজ (Belt Size)

৫.০৮ সেমি. (২″) হতে ৩০.৪৮ সেমি. (১২″) পর্যন্ত চওড়ায় নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্য অনুসারে পাওয়া যায়।

টেপ সাইজ (Tape Size)

২.৫৪ সেমি. হতে ৩.৮১ সেমি. ($১\frac{১''}{২}$) পর্যন্ত চওড়ায় বিভিন্ন দৈর্ঘ্য।

ডিস্ক সাইজ (Disc size)

৭.৮২ সেমি হতে ৩৫.৫৬ সেমি. (৩″ হতে ১৪″) ব্যাসের বিভিন্ন সাইজের সেন্ড পেপার পাওয়া যায়।

সিলিন্ডার সাইজ (Cylinder Size)

৩.৮ সেমি. হতে ৮.৯ সেমি. ($১\frac{১''}{২}$–$৩\frac{১''}{২}$) ব্যাসের বিভিন্ন চওড়া অনুসারে।

এছাড়াও সেন্ড পেপারের পাথর (Grit) এর আকার অনুযায়ী সেন্ড পেপার এবং ইমারি পেপার পাওয়া যায়। পাথর (Grit) এর গ্রেড (Grade) নাম্বার যত বেশি হবে সেন্ড পেপার তত মসৃণ হবে এবং পাথর (Grit) এর গ্রেড (Grade) নাম্বার যত কম হবে সেন্ড পেপার তত মোটা বা অতিরিক্ত মোটা (Extra Coarse) হবে। যেমন- গ্রেড নং ১০/০ এবং গ্রেড নং ৪ এখানে গ্রেড নং ১০/০ হলো অতিরিক্ত মিহিন (Super Fine) এবং গ্রেড ৪ হলো অতিরিক্ত মোটা (Extra Coarse)। নিচের চার্টের মাধ্যমে বিভিন্ন প্রকারের সেন্ড পেপার এর উল্লেখ করা হলো।

নমুনা	পাথর নং	গ্রেড নং	ব্যবহার
খুব পাতলা বা চিকন (Very Fine)	৪০০ ৩৬০ ৩২০ ২৮০ ২৪০ ২২০	১০/০ ৯/০ ৮/০ ৭/০ ৬/০	কাঠের ফিনিশিং পলিশিং ভার্নিস এবং স্ট্রেইন ব্যবহার করার পূর্বে কাঠের তল খুব সমৃনতার জন্য ব্যবহার করা হয়।
পাতলা বা সূক্ষ্ম মিহি (Fine)	১৮০ ১৫০ ১২০	৫/০ ৪/০ ৩/০	কাঠের ফিনিশিং ও স্টেইন ব্যবহারের পূর্বে সেন্ডিং-এর জন্য ব্যবহার করা হয়।
সাধারণ বা মধ্যম (Medium)	১০০ ৮০ ৬০	২/০ ১/০ $\frac{১}{২}$/০	কাঠের খসরা মসৃণতার জন্য ব্যবহার করা হয়।
মোট (Coarse)	৫০ ৪০ ৩৬	১ ১$\frac{১}{২}$ ২	কাঠের খসরা মসৃণতার পূর্বে সেন্ডিং-এর জন্য ব্যবহার করা হয়।
অতিরিক্ত মোটা (Very Coarse)	৬০ ২৪ ২০ ১৬	২$\frac{১}{২}$ ৩$\frac{১}{২}$ ৪	কাঠের খসড়া কাজে বা প্রথম সেন্ডিং-এর জন্য ব্যবহার করা হয়।

কাঠের কাজে ব্যবহার্য সেন্ড পেপারসমূহ (Sand Paper for Uses of Wood Work)

নাম (Name)	পাথর সাইজ (Grit size)					সাধারণ সাইজ (Available size)	ব্যবহার (Uses)
ফ্লিন্ট পেপার (Flint paper)	অতিরিক্ত মোটা (Extra Coarse)	মোট (Coarse)	মধ্যম বা সাধারণ (Medium)	সূক্ষ্ম মিহি বা পাতলা (Extra fine)	খুব পাতলা বা খুব চিকন	২২.৮৬ সেমি×২৫.৫৪ সেমি. (৯″×১০″)	কাঠের রং ওঠাতে ও বার্নিশ করার পূর্বে মসৃণতার জন্য ব্যবহার করা হয়।

২০২০

গ্যার্নেট পেপার (Garnet paper)	অতিরিক্ত মোটা (Very Coarse) ৫০-D	মোটা (Coarse) ৫০-D ($২\frac{১}{২}$ নং)	মধ্যম (Medium) ৮০-৫০-(0)	সূক্ষ মিহি (Fine) ১২০-C (৬/০)	খুব পাতলা (Very Fine) ২২০-A (৬/০)	২২.৮৬ সেমি. ×২৭.৯৪ সেমি. (৯″×১১″) **শীট** (Sheet)	কাঠের সুন্দর মসৃণ তল এবং আসবাবপত্রের খুব মসৃণতা করতে বার্নিশের বা পলিশিং-এর পূর্বে ব্যবহার করা হয়।

(Note)ঃ ফ্লিন্ট পেপার (Fline paper) বাজারে প্যাকেটে বিভিন্ন স্তর (মোটা, মধ্যম, চিকন) এবং ১১.৪৩ সেমি ১২.৭ সেমি. সিটেও পাওয়া যায়।

কাঠ, মেটাল, প্লাস্টিক কাজের জন্য সচরাচর ব্যবহার্য সেন্ড পেপার
(Sand paper for wood, Metal and plastic Uses)

নাম/বন্ড (Name/ Bond)	**পাথর সাইজ (Grit size)**					**সাধারণ সাইজ (Availabl e size)**	**ব্যবহার (Uses)**
পেপার (paper)	অতিরিক্ত মোটা (Extra Coarse) ৩০-D ($২\frac{১}{২}$)	মোট (Coarse)	মধ্যম বা সাধারণ (Medium)	পাতলা বা সূক্ষ মিহি (Extra fine)	খুব পাতলা বা খুব অতিরিক্ত মিহি (Very Fine) ২২০-A (৬/০)	২২.৮৬ সেমি×২৭.৯৪ সেমি. (৯″×১১″)	হাতে বা যন্ত্রের সাহায্যে কাঠ, মেটাল প্লাস্টিক মসৃণ করার কাজে ব্যবহার করা হয়।

কাপড় (Aliminium Oxide $A1_2O_3$) অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইড	অতিরিক্ত মোটা (Very Coarse) ৩০-X ($২\frac{১}{২}$ নং)	মোটা (Coarse) ৫০-D ($২\frac{১}{২}$)	মধ্যম (Medium) ৮০-X (০)	সূক্ষ্ম মিহি (Fine) ১২০-X (৩/০)		বেল্ট সেন্ডার এর সাইজ অনুযায়ী X ওজন (x-Weight)	বেল্ট সেন্ডার এর সাহায্যে কাঠ, মেটাল, প্লাস্টিক ইত্যাদি মসৃণ করার জন্য ব্যবহার করা হয়।
কাগজ ওয়াটার প্রুফ (Paper water proof) সিলিকন কার্বোনেট (Cilicon Carbide)			খুব পাতলা (Very Fine) ২২০-A	অতিরিক্ত সূক্ষ্ম মিহি (Extra Fine) ২২০-A	অতিরিক্ত সূক্ষ্ম মিহি (Super fine) ৪০০-A	২২.৮৬ সেমি. ×২৭ সেমি. (৯″×১০″) শীট (Sheet)	কাঠ, মেটাল প্লাস্টিক নিখুত ভাবে মসৃণ করার জন্য ব্যবহার করা হয়।

উপরোক্ত সেন্ড পেপারগুলো কাঠ, মেটাল, প্লাস্টিক ইত্যাদি কাজের মসৃণতা আনায়ন করার জন্য ব্যবহার করা হয়।

৬.২ পুটি প্রস্তুতপ্রণালি ও ব্যবহার

পুটি কাঠের কাজ সম্পূর্ণ হয়ে গেলে কাঠে ফাটল, কাটা দাগ বা ছোট ছোট গর্ত থাকতে পারে। রং বা বার্নিশ দেওয়ার পূর্বে এগুলো সম্পূর্ণভাবে বন্ধ করে দিতে হয়। কাঠের দোষ ত্রুটি নিরাময়ের কাজে বিশেষ করে ছোট ছিদ্র, ফাটল ও দাগ বন্ধ করার কাজে পুটি ব্যবহার করা হয়। পুটি দুই প্রকার ঃ (১) কাঁচা বা তৈলপুটি এবং (২) পাকা বা মোমপুটি।

প্রস্তুতপ্রণালি

(১) কাঁচা বা তৈলপুটি

এই প্রকার পুটির উপাদান চক পাউডার, তিসির তেল, ধূপ ও জিঙ্ক অক্সাইড। উপাদানগুলো যথাক্রমে ১৩৬০

গ্রাম (৩ পাউন্ড), ৪৫০ মিলি লিটার ($\frac{১}{৪}$ পাউন্ড) , ১১৩ গ্রাম($\frac{১}{৪}$পাউন্ড) এবং ২২৭গ্রাম($\frac{১}{২}$পাউন্ড) হারে একত্রে ভালোভাবে মিশিয়ে তৈলপুটি তৈরি করা হয়। তারপর কাঠি বা বাটালের সাহায্যে কাঠের ক্রটিযুক্ত স্থানে লাগানো হয়। এ পুটি শুকাতে কয়েকদিন সময় লাগে।

(২) পাকা বা মোম পুটি

চক পাউডার ১৩৬০ গ্রাম (৩ পাউন্ড), ধূপ ১১৩ গ্রাম ($\frac{১}{৪}$পাউন্ড) এবং গোপী মাটি ২২৭ গ্রাম ($\frac{১}{২}$ পাউন্ড) হারে একত্র করে একটি পাত্রে ফুটাতে হয়। এই পুটি গরম অবস্থায় কাঠের দোষমুক্ত স্থানে কাঠি বা বাটালের সাহায্যে লাগতে হয়। এই পুটি শুকাতে ১০-১৫ মিনিট সময় লাগে।

পলিশ (বার্নিশ) ও রঙের কাজ

পলিশ (Polish) ঃ এটা হলো পাতগালা, রুমিমোস্তাকি ও মেথিলেটেড স্পিরিট-এর দ্রবণ যা সৌখিন আসবাবপত্র এবং উৎকৃষ্টতর কাঠের কাজের সৌন্দর্য ও স্থায়িত্ব বৃদ্ধির জন্যে ব্যবহার করা হয়।

পলিশ দুই প্রকার। যেমন-

১. ফ্রেঞ্চ পলিশ (French polish)

২. মোম পলিশ (Wax polish)

১. ফ্রেঞ্চ পলিশ (Frence Polish) ঃ এই পলিশ তৈরি করার উপাদান হলো- প্রতি গ্যালন মেথিলেটেড স্পিরিট- এর সাথে পাতগালা ০.৫৬ কেজি (২০ আউন্স), লোবান ০.১১২ কেজি (৪ আউন্স), রুমিমোস্তাকি ০.১১২ কেজি (৪ আউন্স) এবং মেথিলেটেড ৪.৫ লিটার (১ গ্যালন)।

উপরোক্ত দ্রব্যগুলো তিনদিন কাচের পাত্রে অথবা চিনামাটির পাত্রে ডুবিয়ে রাখলে দ্রব্যগুলো সম্পূর্ণরূপে দ্রবীভূত হয়ে যায় এবং পলিশ তৈরি হয়। এই পলিশ সাধারণত সাদা থাকে তাই পছন্দ মতো রং মিশ্রিত করে পলিশ তৈরি করে নিতে হবে। পছন্দ অনুযায়ী রং মিশ্রণের পর পলিশ পাতলা কাপড় দিয়ে ছেকে পরিষ্কার বোতলে উত্তমরূপে আটকে রাখতে হবে। নতুবা স্পিরিট শুকিয়ে যাবে। উল্লেখ্য যে, এক গ্যালন স্পিরিট তৈরি পলিশ ১০ বোতলের বেশি পলিশ হয়। পলিশে সাধারণত মেহগনি, হলুদ রং মিশাতে হয়। এক বোতল সাদা পালিশের সাথে ৬ গ্রাম ($\frac{১}{২}$ তোলা) মেহগনি রঙের পাউডার মিশ্রিত করলে মেহগনি রংয়ের পলিশ তৈরি হয়। এইভাবে যে রং মিশাতে হয় ঠিক ঐ রঙের পালিশ তৈরি হয়।

পলিশ লাগানোর পদ্ধতি

পলিশ লাগাবার আগে বস্তুর উপরিভাবে সেন্ড পেপার বা শিরিষ কাগজ দিয়ে ঘষে মসৃণ করে নিতে হয়। তারপর বস্তুটিকে পরিষ্কার কাপড় দিয়ে ঝেড়ে তার উপর জিঙ্ক অক্সাইড এর প্রলেপ দিতে হয় এতে কাঠের আঁশের মধ্যে যদি কোনো ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ছিদ্র থাকে তা বন্ধ হয়ে যাবে। এর পর পুনরায় সেন্ডিং করে নিতে হবে। যদি কাঠের মধ্যে বড় কোনো ছিদ্র থাকে তবে পুটিং ঐ ছিদ্র বন্ধ করে পুটিং স্ক্র্যাপার দিয়ে ছেচে কাঠটিকে মসৃণ করে নিতে হবে এবং ঐ স্থানে শিরিষ কাগজ বা সেন্ড পেপার দিয়ে ঘষে মসৃণ করা উচিত। তারপর প্যাড বা নুটির সাহায্যে বস্তুর উপর হালকাভাবে পলিশের প্রলেপ দিতে হবে এইভাবে তিন বা ততোধিক প্রলেপ দিতে বস্তুর সৌন্দর্য বৃদ্ধি পায়। প্যাড বা নুটি সাধারণত কাপড়ে কার্পাস তুলা মুড়িয়ে তৈরি করা যায়।

পলিশ লাগাবার সময় নিচের সতর্কতা গুলো অবলম্বন করা উচিত

১. পলিশ ব্যবহারের পূর্বে পলিশে ভালোভাবে ঝাঁকিয়ে কাচের পাত্র বা চিনামাটির পাত্রে অল্প অল্প ঢেলে নেওয়া উচিত।

২. প্যাড বা নুটিতে পরিমাণমত পলিশ লাগানো উচিত।প্যাড বা নুটিতে বেশি পলিশ না লাগে সেদিকে লক্ষ রাখতে হবে।
৩. প্রলেপ দেওয়ার সময় প্যাড বা নুটি বেশি চাপ দেওয়া উচিত নয়।
৪. আঁশ বরাবর বৃত্তাকার ঘুরিয়ে ঘুরিয়ে ব্যবহার করা উচিত। অনাবরত একস্থানে প্রলেপ লাগালে ঐ স্থানে পলিশ জমিয়ে মোটা হয়ে যাবে।
৫. দ্রুত কাজ করার জন্যে প্যাডে হালকাভাবে সরিষার তৈল লাগানো উচিত।
৬. প্রথম প্রলেপ দেওয়ার পর এটি শুকালে সেন্ড পেপার দিয়ে ঘষে অসমভাবে দূর করা উচিত। প্রতিটি প্রলেপের পর মিহি সিরিশ কাগজ দিয়ে বস্তুর ওপর ঘষে মসৃণ করে নিতে হবে।
৭. শেষ প্রলেপ লাগাবার সময় পলিশে স্পিরিট মিশ্রণ করে পাতলা করে নিতে হবে।
৮. শেষ প্রলেপ লাগাবার পর শিরিষ কাগজ বা সেন্ড পেপার ব্যবহার করা উচিত নয়।
৯. প্রলেপ যত বেশি দেওয়া যায় বস্তু তত সুন্দর দেখায়।

(বিঃদ্রঃ ফিলার মিকচার (Filler mixture) প্রস্তুত এর অনুপাতে ১.৫ লিটার ($\frac{১}{৩}$গ্যালন) স্পিরিটর সাথে ২ কেজি (৫ পাউন্ড) চকপাউডার মিশাতে হয়।)

২. মোম পলিশ (Wax polish) ঃ মৌচাকের উৎপাদিত মোম (Bees wax) অথবা তারপিন (Paraffin) তৈল মিশ্রিত করে মোম পলিশ তৈরি করা হয় এবং উপাদানগুলো অনুপাত হলো ০.২৮ লিটার ($\frac{১}{২}$পাউন্ড) তারপিন তৈল প্রায় ০.৪৫ কেজি (১ পাউন্ড) মোম মিশাতে হয়। মোম পলিশ করা কষ্টসাধ্য এবং সময় সাপেক্ষ। মোম পলিশ লাগানো ঠিক ফ্রেঞ্চ পলিশ এর ন্যায় তবে এখানে প্যাড কাঠের বা বস্তুর উপর চাপ প্রয়োগ করে পলিশ করতে হয় এবং তিন বার পলিশ লাগানোর পর একদিন কাজ বন্ধ রাখতে হবে অথবা যতদিন পর্যন্ত পলিশ না শুকিয়ে যা ততদিন কাজ বন্ধ রাখতে হবে। আর অন্যান্য সব কিছুই ফ্রেঞ্চ পলিশ লাগানোর ন্যায়।

বার্নিশ (Varnish) ঃ কাঠের কাজের সৌন্দর্য বৃদ্ধি করতে বার্নিশ ব্যবহার করা হয়। বার্নিশ ব্যবহারে কাঠের চাকচিক্য ও স্বচ্ছতা বাড়ে এবং আঁশগুলো সুন্দরভাবে দেখা যায়। বার্নিশ দেওয়া আসবাবপত্র যে সৌন্দর্য প্রকাশ করে তা লোকের রুচির ও সভ্যতার পরিচয়ে দেয়।

বার্নিশের উপাদানসমূহ

১. রজন (Resions) ঃ যেমন- কোপাল (Copal), গালা (Lac), সেলাক ইত্যাদি।
২. শুষ্ককারী (Driers) ঃ যেমন- লেড, জিঙ্ক, আয়ারন ইত্যাদি।
৩. দ্রাবক (Solvent) ঃ যেমন- মেথিলেটেড স্পিরিট, তারপিন তৈল, অ্যালকোহল, তিসির তৈল ইত্যাদি। বার্নিশ, তিসির তৈল, তারপিন তৈল, অ্যালকোহল জাতীয় দ্রব্যকে রজন বা গালা মিশ্রিত করে বার্নিশ তৈরি করা হয়। দ্রাবকের উপর ভিত্তি করে বার্নিশ চার প্রকার। যেমন-

১. জল বার্নিশ (Water varnish)
২. তৈল বার্নিশ (Oil varnish)
৩. স্পিরিট বার্নিশ (Sprit varnish)
৪. কোপাল বার্নিশ (Copal varnish)

১. জল বার্নিশ (Water varnish) ঃ জল বার্নিশ সাধারণত কাগজ, মলাট, ওয়াল পেপার, ম্যাপ ইত্যাদিতে ব্যবহার করা হয়। জল বার্নিশ বিভিন্ন রঙের হতে পারে। অ্যামেনিয়া সোডা, পটাশ বোরাক্স-এর মধ্যে যে

কোনো গালা পরিমাণমত গরম পানিতে এটি তৈরি করা হয়।

২. তৈল বার্নিশ (Oil varnish) ঃ আম্বর, কোপাল, শক্ত রজন গলিয়ে এর সাথে গরম তৈল মিশালে তৈল বার্নিশ তৈরি হয়। এইগুলো ধীরে শুকায়। মিশ্রিত দ্রব্য ঠাণ্ডা হলে তার্পিন তৈল মিশিয়ে নিতে হয়। ফলে বার্নিশ পাতলা হয় এবং শীঘ্র শুকাতে পারে। এটি ঘন রং বিশিষ্ট, কাঠে শক্ত ও স্থায়ী আবরণ সৃষ্টি করে ফলে কাঠের আঁশও রং অস্পষ্ট হয়ে যায়। এই বার্নিশ আসবাবপত্র এবং বাইরের কাঠের কাজের জন্যে বেশ উপযোগী।

৩. স্পিরিট বার্নিশ (Sprit varnish) ঃ ম্যাথিলেটেড স্পিরিট-এর সঙ্গে এক বা একাধিক রজন দ্রব্য মিশিয়ে এই বার্নিশ তৈরি করা হয়। এই বার্নিশ দ্রুত শুকায় এবং পৃষ্টের উপর এক কঠিন উজ্জ্বল আবরণের সৃষ্টি করে। ফ্রেঞ্চ পালিশ সেলের বার্নিশ এই শ্রেণির অন্তর্ভূক্ত। এই বার্নিশ আসবাবপত্র ও অভ্যন্তরীণ কাজে এটি ব্যবহার করা হয়।

৪. কোপাল বার্নিশ (Copal varnish) ঃ তিসির তৈলে কোপাল মিশিয়ে এই বার্নিশ তৈরি করা হয়। এর সাথে তারপিন তৈলও মিশাতে হয়। অধিকতর ভালো কাজে এটি ব্যবহৃত হয়। এই বার্নিশ শুকাতে প্রায় একদিন সময় লাগে। এটি আসবাপত্র ও অভ্যন্তরীণ ডেকোরেশন কাজে ব্যবহার করা হয়।

বিভিন্ন প্রকারের বার্নিশ আজকাল বাজারে কিনতে পাওয়া যায়। ঐ সব বার্নিশ ব্যবহারেও সুবিধা। নতুন করে কোনো কিছু তৈরি করতে হয় না।

রং বা পেইন্ট (Paint)

কাঠ দিয়ে তৈরি যে সব আসবাবপত্র, দ্রব্যাদি এবং অন্যান্য পৃষ্ঠ যা রোদ বৃষ্টিতে নষ্ট হওয়ার সম্ভাবনা থাকে সেই সব ক্ষেত্রে সাধারণত রং বা পেইন্ট লাগানো হয়। যেমন- দরজা, জানালা, কম দামি আসবাবপত্র, কাঠামোর পৃষ্ঠদেশ ইত্যাদি।

রং বা পেইন্টের বিভিন্ন উপাদানসমূহ

১. প্রধান উপাদান (Base)
২. মাধ্যম (Vehicle)
৩. রঞ্জক (Pigments)
৪. দ্রাবক (Solvent or thinner)
৫. শুষ্ককারী (Drier) দ্রব্য

১. প্রধান উপাদান (Base) ঃ উপাদানগুলো হলো শ্বেত লেড (White lead), লোহিত লেড (Red lead), আয়রন অক্সাইড (Iron Oxide)

শ্বেত লেড (White lead) ঃ কাঠ এবং দেওয়াল পৃষ্ঠে রং করার কাজে ব্যবহার করা হয়। এটি পাউডার এবং পেস্ট আকারে পাওয়া যায়। ৪% তিসির তৈল সহযোগে পেষ্ট প্রস্তুত করা হয়। এটি দামে সস্তা, সহজে প্রয়োগ করা যায়।

লোহিত লেড (Red lead) ঃ পাউডার এবং পেষ্ট আকারে পাওয়া যায়। অ্যাসিড মিশ্রিত লেড বা অন্য লেডের সংস্পর্শে না আসলে এর রং স্থায়ীরূপে থেকে যায়। ওজনে ভারী কাঠের কাজে প্রথম প্রলেপ হিসাবে ব্যবহার করা হয়।

আয়রন অক্সাইড (Iron Oxide) ঃ লোহা ও ইস্পাতের কাজে মূল উপাদান হিসাবে ব্যবহৃত হয়। এটি মরিচা রোধ করে এবং দামে সস্তা।

২. মাধ্যম (Vehicle) ঃ রঙের প্রধান উপাদান ও রঞ্জক পদার্থ মিশাতে যে দ্রব্য সচরাচর ব্যবহৃত হয় তাকে

মাধ্যম (Vehicle) বলে। যেমন তিসির তৈল।

৩. রঞ্জক(Pigments) ঃ অদ্রবণীয় বস্তু রঙের আভা ইচ্ছানুরূপ করতে এক বা একাধিক রঞ্জক পদার্থ মাধ্যমের সাথে মিশিয়ে ব্যবহার করা হয়। রঞ্জক নানা রকমের হয় যেমন ঃ লাল, কাল, সাদা, হলুদ, সবুজ, নীল ইত্যাদি।

৪. দ্রাবক (Solvent or thinner) ঃ এটি রঙের একটি তরল উপাদান। এর ঝাঁঝালো গন্ধ আছে বর্নহীন সহজে বাষ্পে পরিণত হয়। রং ব্যবহারের পূর্বে এটি মিশাতে হয়। এটি রঙের দ্রব্যকে পাতলা করে পৃষ্ঠদেশ সহজে লেপন করতে সাহায্য করে। তারপিন তৈল দ্রাবক হিসাবে বহুলভাবে ব্যবহৃত হয়। এটি সহজে উড়ে যায়।

৫. শুষ্ককারী (Drier) ঃ বায়ু থেকে অক্সিজেন সংগ্রহ করে এটি রং-কে দ্রুত শুকাতে সাহায্য করে। যেমন লিথার্জ ম্যাসিয়ট ইত্যাদি।

বিভিন্ন ধরনের রং বা পেইন্ট এর ব্যবহার

ক্রমিক নং	রং বা পেইন্ট (Paint)	ব্যবহার (Uses)
১	তৈল রং (Oil Paint)	কাঠে, ইস্পাত পৃষ্ঠে এবং আন্তর গাত্রে এটি ব্যবহার করা হয়।
২	জল রং (Water Paint)	সিলিং ও কক্ষের অভ্যন্তরে এটি ব্যবহার করা হয়।
৩	এনামেল পেইন্ট (Enamel paint)	দরজা, জানালা, ধাতুর গ্রিল, সিঁড়ি ইত্যাদিতে ব্যবহার করা হয়।
৪	সেলুলুজ পেইন্ট (Cellusose paint)	মটরগাড়ি, বিমান, সৌন্দর্যবর্ধক ক্ষেত্র ইত্যাদিতে ব্যবহার করা হয়
৫	অ্যালুমিনিয়াম পেইন্ট (Aluminium) Paint	জাহাজ, তৈল সঞ্চয় ট্যাংকার, গরম পানির পাইপে ইত্যাদিতে ব্যবহার করা হয়।
৬	ওয়াটার রিপিলেন্ট সিমেন্ট পেইন্ট (Water repellent cement paint)	বাইরে দেয়ালে পানিবিরোধী প্রলেপ হিসাবে ব্যবহার করা হয়।
৭	ডিসটেম্পার (Distermper)	কক্ষের অন্তঃপৃষ্ঠে ও সৌন্দর্যবর্ধক কাজে ব্যবহৃত হয়।
৮	তৈরি রং (Ready mixed paint)	কাজে ফিনিশিং কোট (Finishing coat) হিসাবে ব্যবহার করা হয়।

রং ব্যবহারের সাবধানতা

১. কোনো তলানি থাকবে না ভালোমত নেড়ে নিতে হবে
২. এটি ব্যবহারের সময় মাঝে মাঝে নাড়তে হবে
৩. হাত দিয়ে দ্রবণ তৈরি করা যাবে না, যে কোনো প্রকার কাঠি ব্যবহার করতে হবে
৪. রঙের পাত্রের মুখ খোলা রাখা উচিত নয়
৫. এক প্রলেপ অনুভূমিক দিয়ে অন্য প্রলেপ খাড়াভাবে দিতে হয়
৬. ব্রাশ পরিষ্কার ও কাজে উপযোগী হতে হবে
৭. এক কোট শুকালে পড়ে অন্য কোট দিতে হবে।

৬.৩ পেইন্ট ও বার্নিশের ব্যবহার

নিচে বিভিন্ন রং ও এগুলোর ব্যবহার উল্লেখ করা হলোঃ

১. সলিগনিয়াম পেইন্ট (Soligonium paint) ঃ এটি খুব দামি রং। এই রঙের মধ্যে উইপোকার আক্রমণ প্রতিরোধক কতগুলো উপাদান মিশ্রিত আছে।

২. সেলুলুজ পেইন্ট (Cellulose paint) ঃ কোনো প্রকার রাসায়নিক বিক্রিয়া ছাড়াই সেলুলুজ পেইন্টার দ্রাবকের বাষ্পীভবনে শুকিয়ে যায় এবং নাইট্রোকটন সেলুলয়েড শিট, ফটো ফিল্ম ইত্যাদি হতে তৈরি করা হয়। ফলে কঠিন্য, মসৃণতা, তাপ সহনীয়তা ও নমনীয়তা ইত্যাদি বিশেষ গুণ পাওয়া যায়। সেলুলোজ রং কে ধৌত করে পরিষ্কার করা যায়।

ব্যবহারঃ সৌন্দবর্ধক কাজে, মোটরগাড়ি, বিমান ইত্যাদিতে ব্যবহার করা হয়।

৩. তৈল রং (Oil paint) ঃ তৈল রং তৈরি করার জন্য রঙের মূল উপাদান এর সাথে তিসির তৈল, তার্পিন তৈল ভালোভাবে দ্রবীভূত করে নেওয়া এবং আলাদাভাবে রঞ্জককে তেলে দ্রবীভূত করে উভয় দ্রবণকে একত্রিত অবস্থায় প্রয়োজনীয় অনুপাতে সকল প্রকার উপাদান মিশ্রিত করে রং কে কার্যপযোগী করে নেওয়া হয়।

ব্যবহারঃ ইস্পাত ও কাঠের পৃষ্টে ব্যবহার করা হয়।

৪. জল রং (Water paint) ঃ এ সকল রঙের মাধ্যম পানি। এজন্য একে জল রং বলা হয়। পানি প্রয়োজনীয় মুল উপাদান রঞ্জক ইত্যাদি তেল রঙের ন্যায় মিশ্রিত করে তরল অবস্থায় ২-৩ ঘণ্টার মধ্যে পানি প্রথম প্রলেপনের পানি শুকিয়ে যাওয়ার পর ২য় আস্তর দিতে হয়। ডিস্টেম্পার ও এক প্রকার জল রং।

ব্যবহার ঃ কক্ষের ভিতর দেয়াল, সিলিং, বিশেষ শোভাবর্ধক কাজেও ব্যবহার করা হয়।

৫. অ্যালুমিনিয়াম রং (Alluminium paint) ঃ মিহি গুঁড়া বা পাউডার এর ন্যায় অ্যালুমিনিয়াম চূর্ণ তৈল বা স্পিরিট বার্নিশের সঙ্গে মিশ্রিত করে এটি প্রস্তুত করা হয়। এগুলো লোহা ও ইস্পাতের ক্ষয়রোধ করে এবং অন্যান্য যে কোনে রঙের তুলনায় অবক্ষয়তিরোধে উৎকৃষ্ট। এই রঙের তাপরোধী ক্ষমতা বিদ্যমান।

ব্যবহার ঃ সামুদ্রিক পায়ার (pier), তৈল সঞ্চয় ট্যাংক, গ্যাস ট্যাঙ্ক, রেডিয়েটর, গরম পানির পাইপে ইত্যাদিতে অ্যালুমিনিয়াম রং ব্যবহার করা হয়।

৬. ডিস্টেম্পার (Distember) ঃ এটি এক প্রকার জল রং (Water paint)। এতে দ্রাবক হিসেবে পানি ও তৈল ব্যবহার করা হয় এবং মূল উপাদান (Base) হিসেবে, গ্লু, রঞ্জন বা আঠা ব্যবহৃত হয়। এর সঙ্গে প্রয়োজনীয় রঙের জন্য শুষ্ক রঞ্জক মিশ্রিত করে ডিস্টেম্পার তৈরি করা হয়।

ব্যবহার ঃ কক্ষের অন্তঃপৃষ্ঠে ও সৌন্দর্যবর্ধক কাজে, শিল্পীদের ব্যবহৃত জল রঙে ইত্যাদিতে ব্যবহার করা হয়।

৭. ওয়াটার রিপিলেন্ট সিমেন্ট রং (Water repellent cement paint) ঃ সাদা সিমেন্টের সঙ্গে পানি ও ছত্রাকবিরোধী সামগ্রী যেমন -সাবান, ভারি খনিজ তৈল, চুন, মাইকল, কপটেক্স এমালশন ইত্যাদি এবং পরিমাণ মত জোড়ক পদার্থ (গ্লু, আঠা, গাম ইত্যাদি) মিশ্রিত করে এই রং তৈরি করা হয়। প্রয়োজনীয় রঙের জন্য বিভিন্ন উপাদান মিশিয়ে নিতে হয়।

৮. এনামেল রং (Enamel paint) ঃ এ জাতীয় রঙে ধাতুর অক্সাইড, তেল, স্পিরিট ও রজন সামগ্রী মিশ্রিত করে তৈরি করা হয়। এগুলো ব্যবহারের পর শক্ত, স্থায়িত্ব, স্থিতিস্থাপক মসৃণ পৃষ্ঠ ও উজ্জ্বল পৃষ্ঠ পাওয়া যায় তবে শুকাতে সময় বেশি লাগে। বাজারে তৈরি অবস্থায় বিভিন্ন রংয়ের এনামেল পেইন্ট পাওয়া যায়। সহজে অগ্নি

ও বাষ্পে ক্ষার ইত্যাদি দ্বারা আক্রান্ত হয় না।

ব্যবহার ঃ দরজা, জানালা, গ্রিল, ডেক, সিঁড়িতে ব্যবহার করা হয়।

৯. তৈরি রং (Ready Mixed paint) ঃ রঙের উপাদানসমূহের মিশ্রণে দক্ষ হাতের প্রয়োজন হয়। উপাদানসমূহকে অভিজ্ঞর তত্ত্বাবধানের তৈরি রং ব্যবহারে সুবিধাজনক। তৈরি রঙের প্রস্তুত কারকের নির্দেশনামত বিভিন্ন দ্রাবক, উপাদান মিশ্রণ করে নিতে হয়। এই রঙের অন্তর্ভূক্ত রংগুলো হলো-
বিটুমিনাস পেইন্ট (Bitumenose paint), এমালশন পেইন্ট (Emulsion paint), গ্রাফাইট পেইন্ট (Graphite paint), প্লাস্টিক পেইন্ট (plstic paint), অ্যাসবেস্টন পেইন্ট (Asbestos paint), ব্রোঞ্জ পেইন্ট (Bronze paint), এন্টি করোসিভ পেইন্ট (Anti corrosive paint), ইত্যাদি।

বার্নিশের ব্যবহার ঃ
কাঠকে সংরক্ষণ করা, সৌন্দর্য বৃদ্ধি করা, বিরূপ আবহাওয়া থেকে রক্ষা করা। কম দামি কাঠকে বেশি দামের কাঠের ন্যায় তৈরি করা কাঠের নিজস্ব রং পরিবতন করে নতুন রং তৈরি করা, কাঠে পৃষ্ঠতলে উজ্জ্বল্য প্রদর্শন করা, অভ্যন্তরীণ ডেকোরেশন কাজে সৌন্দর্য বৃদ্ধি করা, কাঠের উপর নতুন শক্ত আবরণ তৈরি করা। কাঠের পৃষ্ঠকে স্থায়িত্বশীল করা ইত্যাদি কাঠের কাজে বার্নিশ ব্যবহার করা হয়।

রং ও বার্নিশের দোষসমূহ (Defects in painting & varnishing)
ক. রঙের দোষসমূহ ঃ সাধারণত রং ব্যবহারের সময় নিচের দোষ ত্রুটিগুলো দেখা যায়।
১. স্তর ঝরা (Flaking or peelling) ঃ এ দোষের কারণে রং লাগানো পৃষ্ঠের অংশ বিশেষ ঝরে পড়ার অথবা আলগা হয়ে যায়। রঙের দ্রবণের মধ্যে আঠাল পদার্থ খারাপ বা দুর্বল থাকলে এমন হয়।
২. **দাগ আসা বা চকিং (Chalking) ঃ** প্রাকৃতিক বা রাসায়নিক পরিবর্তনের কারণে রঙের দ্রবণে যে তৈলাক্ত পদার্থ বা তৈল থাকে তা যদি নষ্ট হয়ে যায় তখন এ দোষা দেখা দিতে পারে।
৩. **বিমিশ্র প্রক্রিয়া (Alligatoring) ঃ** রং ব্যবহারের সময় যদি প্রথম কোট না শুকানো অবস্থায় দ্বিতীয় কোট রং লাগানো হয় অথবা রঙের উপর যদি নরম বা তরল রঙের প্রলেপ দেওয়া হয় অথবা এক স্তর রঙের উপর আরেক স্তর রং দৃঢ়ভাবে না ধরে তখন এই দোষ দেখা দেয়। তাই সঠিকভাবে শুকানোর পর পুনরায় রং ব্যবহার করা উচিত।
৪. **ফোসকা পড়া (Blistering) ঃ** রং ব্যবহারে সময় যদি কাঠের পৃষ্ঠে বা ধাতব দ্রব্যের পৃষ্ঠে জলীয় অংশ বা বাতাস আটকা পড়ে তবে এ দোষা দেখা দিতে পারে।
৫. **ফ্যাকাশে (Fading) ঃ** তাপজনিত কারণে বা সূর্যের আলোক রশ্মির কারণে কাঠ বা ধাতুতে রং ব্যবহার করলে তাদের বর্ণের পরিবর্তন হয়ে ফ্যাকাশে দোষ দেখা দেয়।
৬. **চেকিং (Checking) ঃ** সাধারণ প্লাস্টিক পেইন্ট করার সময় ব্যবহৃত পৃষ্ঠতলে চেকিং দেখা দেয়।
৭. **ফাটল (Cracking) ঃ** রঙের স্তর মোটা বা পুরু হলে অথবা কাঠ বা ধাতু পদার্থের প্রসারণের ফলে রং বা বার্নিশ করা পৃষ্ঠে ফাটল দেখা দিতে পারে।
৮. **স্কেলিং (Scaling) ঃ** কাঠ বা ধাতুর পদার্থের রং করার পর যে ফাটল (Cracking) সৃষ্টি হয় ঐ ফাটল পথে আর্দ্রতা প্রবেশ করে ধীরে ধীরে রঙের স্তর খসে পড়ে বা স্কেলিং (Scaling) হয়ে যায়।
৯. **মুকুল (Bloom) ঃ** রঙের মধ্যে যদি বায়ুবদ্ধতা দোষ থাকে তবে রং করা পৃষ্ঠে ফুলের ন্যায় বিবর্ণ দাগ দেখায় তখন ঐ দোষকে মুকুল (Bloom) বলে।
১০. **দাগ পড়া (Spotting) ঃ** প্রাথমিক প্রলেপনের সময় প্রয়োজনী অনুপাতে যদি তেল ব্যবহার না করা হয়

তবে এ দোষ দেখা দেয়। এছাড়া চূড়ান্ত প্রলেপে রঙের দ্রবণের তৈল যদি কাঠ বা নির্মাণ সামগ্রী শোষণ করে নেয় তবে এই প্রকার দোষ দেখা দেয়।

১১ **গ্রিনিং (Grining) ঃ** রঙের চূড়ান্ত প্রলেপ (Final coat) পর্যাপ্ত অস্বচ্ছতা সৃষ্টি করলে এ দোষ সৃষ্টি হয় এবং মূল পৃষ্ঠে (Back ground) স্পট দেখা দেয়।

১২. **ওয়াশিং (Washing) ঃ** যদি রঙের দ্রবণে পানিতে দ্রবণীয় উপাদান ব্যবহার করা হয় তবে পানিতে ধুয়ে যায় এ দোষের সৃষ্টি হয়।

১৩. **রানিং (Running) ঃ** খুব মসৃণ করা পৃষ্ঠে রং করলে এবং রং প্রয়োগ উপাদান যেমন- ব্রাশ, প্যাড নুটি ইত্যাদি যদি সঠিক না থাকে তবে রং করা পৃষ্ঠে রংহীন ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ফাঁকা অংশ দেখা যায় এবং এটাই রানিং দোষ।

১৪. **ফ্লাসিং (Flashing) ঃ** নিকৃষ্টমানের রং ব্যবহার এবং অদক্ষ হাতে রং ব্যবহারের কারণে রং প্রয়োগকৃত পৃষ্ঠে হঠাৎ করে উজ্জ্বলতা দেখা যায়। এ দোষ আবহক্রিয়ার কারণেও হতে পারে।

১৫. **স্ফনিফিকেশন (Sponification) ঃ** যদি রঙে ক্ষার জাতীয় পদার্থ থাকে তবে রাসায়নিক বিক্রিয়ার কারণে রং করা পৃষ্ঠে সাবানের ফেনার দাগের ন্যায় পড়ে। এগুলোই স্ফনিফিকেশন দোষ।

১৬. **ছত্রাক ঃ** আর্দ্র আবহাওয়ায় বন্ধ ঘরে রং করা পৃষ্ঠে ছত্রাকের ন্যায় দাগ সৃষ্টি হয়।

খ. **বানির্শের দোষসমূহ ঃ** বার্নিশ প্রয়োগকালে নিচের দোষ-ক্রটিসমূহ দেখা যায়-

১. **ওয়াশেবল (Washable) ঃ** পানিতে বার্নিশ একেবারেই স্থায়ী হয় না। বৃষ্টির পানিতে কিছুদিন থাকলে সম্পূর্ণ বার্নিশ ধুয়ে যায়।

২. **ফেডিং (Fading) ঃ** বার্নিশ রৌদ্রেও স্থায়ী হয় না। কিছুদিন রৌদ্রে থাকলে এর রং ফেড হয়ে যায়।

৩. **ছত্রাক সৃষ্টি (Fungas) ঃ** আর্দ্র আবহাওয়ায় বন্ধ ঘরে বার্নিশ করা হলে ছত্রাকের ন্যায় দাগ সৃষ্টি হয়।

৪. **পৃষ্ঠতল অসম হওয়া ঃ** পৃষ্ঠতলের সকল স্থানে সমভাবে বার্নিশের প্রলেপ প্রয়োগ না করলে এমন অবস্থা দেখা দেয়।

৫. **বিবর্ণ হওয়া ঃ** ভিজা পৃষ্ঠে বার্নিশের প্রলেপ দিলে এ অবস্থার সৃষ্টি হয়।

৬. **বিবর্ণ হওয়া ঃ** ভিজা পৃষ্ঠে বার্নিশের প্যাড বা কাপড়ে বালিকণা থাকলে বা প্যাড চালনাকালে চাপের তারতম্য হলে বার্নিশ পৃষ্ঠে আচড়ের ন্যায় দাগ পরে।

৭. **পৃষ্ঠে ঢেউ খেলানো ঃ** প্রথম কোট ব্যতীত অন্যান্য কোট সমচাপে প্রয়োগ না করলে বা এক কোট শুকানোর পূর্বে অপর কোট প্রয়োগ করলে এই অবস্থা দেখা দেয়।

৮. **বার্নিশের দ্রবণ গড়িয়ে পড়া ঃ** বার্নিশ করার সময় পৃষ্ঠ তলে অতিরিক্ত বার্নিশ পড়লে তা যথাযথভাবে লেপন করে না দিলে বা প্যাডে অতিরিক্ত বার্নিশ নিয়ে পৃষ্ঠে প্রয়োগ করলে এ অবস্থার সৃষ্টি হয়।

৯. **উপাদানের প্রকৃত পৃষ্ঠ প্রদর্শন না হওয়া ঃ** আঁশ (কাঠের ক্ষেত্রে) বরাবর প্যাড চালনা না করে ভিন্ন ভিন্ন কোট ভিন্ন ভিন্ন দিকে লেপন করে প্রয়োগ করলে বার্নিশ উপাদান সামগ্রীর প্রকৃত পৃষ্ঠ প্রদর্শন করে না।

১০. **উজ্জ্বল না হওয়া ঃ** ফাইনাল কোট ব্যতীত প্রতি কোট প্রয়োগের পর সেভিং না করলে বা দ্বিতীয় কোটের পরবর্তী কোট বা কোটগুলো হালকা দ্রবণে প্রয়োগ না করলে পৃষ্ঠ দেশের উজ্জ্বলতা কমে যায়।

১১. **ধুলাবালি আটকে যাওয়া ঃ** বার্নিশের দ্রবণে কোমল শ্রেণির রজন ব্যবহার করলে এই দোষ দেখা যায়।

১২. **বার্নিশ করা পৃষ্ঠে রঙের বৈসাদৃশ্য ঃ** বার্নিশের দ্রবণ সমভাবে মিশ্রণ না হলে বা বার্নিশ প্রয়োগের প্যাডে অন্য কোনো রং বা দ্রবণীয় অপদ্রব্য থাকলে এ ধরনের দোষ দেখা দেয়।

১৩. **বার্নিশ পৃষ্ঠে সূক্ষ ফাটল ঃ** ভিজা পৃষ্ঠে শক্ত রজনের বার্নিশ ব্যবহারে এ অবস্থার সৃষ্টি হতে পারে।

প্রশ্নমালা-৬

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. এব্রাসিভ (Abrasisves) এর বেকিং এ কী দেওয়া হয়?
২. এব্রাসিভ (Abrasisves) কী?
৩. ড্রাম সেন্ডার ও ডিস্ক (Disc) সেন্ডারে কোন প্রকার বেকিং দেওয়া হয়?
৪. পুটিং কী?
৫. পিউমিস স্টোন কী?
৬. সেন্ডিং কী?
৭. ডিস্টেম্পার (Distemper) কী ?
৮. গ্যারনেট (Garnet) কী?
৯. গ্লু কী কাজে ব্যবহার করা হয়?

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১০. এব্রাসিভ তৈরিতে কী কী আঠা (Glue) ব্যবহার করা হয়?
১১. সেন্ড পেপারের সাইজ উল্লেখ কর।
১২. এব্রাসিভ গ্রেনগুলোর নাম লেখ।
১৩. পুটির (Putty) ব্যবহার উল্লেখ কর।
১৪. পিউমিস স্টোন কি কাজে ব্যবহার করা হয়?
১৫. বন্ধনী (Bond) কাকে বলে?

রচনামূলক প্রশ্ন

১৬. সেন্ড পেপার তৈরির সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দাও।
১৭. বিভিন্ন প্রকার মিনারেল (Mineral) গুলোর সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দাও।
১৮ এব্রাসিভ কোটেড সম্বন্ধে সংক্ষিপ্ত আলোচনা কর।
১৯. সেন্ড পেপারের C বেল্ট, টেপ, সিলিন্ডার ডিস্ক সাইজগুলো উল্লেখ কর।
২০. পলিশ কী? পলিশ কত প্রকার ও কী কী?
২১. ফ্রেঞ্চ পলিশের উপাদানগুলো পরিমাণসহ লেখ।
২২. পলিশ ব্যবহারে কী কী সর্তকতা অবলম্বন করতে হয়?
২৩. বার্নিশ কত প্রকার ও কী কী?
২৪. রং বা পেইন্ট -এর বিভিন্ন উপাদানগুলো কী কী?
২৫. বিভিন্ন প্রকার পেইন্টের নাম লেখ ও ব্যবহার উল্লেখ কর।
২৬. পেইন্ট ব্যবহারে কী কী সতর্কতা অবলম্বন করতে হয়?

সপ্তম অধ্যায়
স্প্রেইং ইকুইপমেন্ট

৭.১ স্প্রে কাজে ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি

বর্তমান বিশ্বে প্রায় ৮৫%-৯৫% ইন্ডাস্ট্রিতে পেইন্টিং কাজে স্প্রে গান (Spray gun) ব্যবহার করা হয়ে থাকে। বিভিন্ন তলের উপর রং করার জন্য স্প্রে গান ব্যবহার করা হয় যা কম্প্রেসার ও বাতাসের উপর নির্ভর করতে হয়। স্প্রে গান সাধারনত ব্যবহার হয় বিভিন্ন তলের উপর রং স্প্রে বা ছিটানোর জন্য এবং লেকার, বার্নিশ স্টেইন, তরল ফিলার, সিলার ইত্যাদি স্প্রে করার জন্য।

স্প্রে গানের নজেল বিভিন্ন আকারের পাওয়া যায়। যেমন- গোলাকার, ওভাল, পাখা আকারের এবং ৪৫° কোণের নজেল সচরাচর পাওয়া যায়। স্প্রে গান বিভিন্ন ধরণের পাওয়া যায়। কিছু কিছু নজেলের মধ্যে রং দ্রব্যাদি মিশ্রিত হয় এবং বাতাস নিয়ন্ত্রণ করে। আবার কিছু রং দ্রব্যাদি নিয়ন্ত্রণ করে। স্প্রে গান সাধারণত কন্টেইনার এর সাইজ এর ধারণক্ষমতার উপর সাইজ নির্ভর করে।

৭.২ বিভিন্ন প্রকারের স্প্রে গান (Spray gun) আছে। যেমন-

১. **সাকশন টাইপ (Suction type) ঃ**
রং করা দ্রব্যাদি স্প্রে করার জন্য বাঁকা নল দ্বারা ঐ দ্রব্যাদি নজেলের মধ্যে দিয়ে আসে।

২. **প্রেসার টাইপ (Pressure Type)**
রঙের দ্রব্যাদি ছিটানোর জন্য এটির নজেলের মধ্যে বাতাসের শক্তি (Air pressure) দেওয়া হয় এবং রং এটির ফলে ছিটাইয়া পড়ে (Sprayed)।

৩. ইন্টারনাল মিক্স টাইপ (Internal Mix type)
রঙের দ্রব্যাদি জন্য এটির নজেলের মধ্যে রং দ্রব্যাদি ও বাতাসের শক্তি এক সঙ্গে নজেলের ভেতর পাঠানো হয় এবং ঐ স্থানে হতে এক সঙ্গে বাতাস ও রং দ্রব্যাদি বের হতে থাকে।

৪. এক্সটার্নাল মিক্স টাইপ (External Mix Type)
এই স্প্রে গানের নজেলের মাথায় বাতাস শক্তি ও রং দ্রব্যাদি একত্রিত হয়ে নির্দিষ্ট তলের উপর যথা সময়ে এক সঙ্গে স্প্রে হতে থাকে।

৫. ব্লিডার টাইপ (Bleeder Type) ঃ
এটার মাধ্যমে শুধুমাত্র বাতাস শক্তি নজেলে পাঠানো এবং ট্রিগার (Trigger) দ্বারা প্রয়োজনীয় রং দ্রব্যাদি নজেলে পাঠানো হয়। এখানে রং দ্রব্যাদি ট্রিগার (Trigger) নিয়ন্ত্রণ (Control) করে।

৬. নন ব্লিডার টাইপ (Non Bleeder Type)
এখানে ট্রিগার রং দ্রব্যাদির প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে এবং তার সাথে বাতাস শক্তি ও রং দ্রব্যাদিরও নিয়ন্ত্রণ করে। সাধারণত দুই প্রকারের কমপ্রেসার এবং ট্যাংক পাওয়া যায়। যেমন-

(১) বহনযোগ্য কম্প্রেসার ট্যাংক (Portable Compressor Tank)

(২) স্টেশনারি কম্প্রেসার ট্যাংক (Stationary Compressor Tank)

চিত্র ঃ ৭.১ বহনযোগ্য কম্প্রেসার

চিত্রঃ ৭.২ স্টেশানারি কম্প্রেসার

চিত্র ঃ ৭.৩ স্প্রে গান

কম্প্রেসার ট্যাংক হতে বাতাস শক্তি নজেলের মধ্যে প্রবেশ করে এবং কম্প্রেসার ট্যাংক হতে বিভিন্ন চাপে বাতাস বের হয়ে থাকে এবং ঐ বাতাস স্প্রে গানে প্রবেশ করে। কম্প্রেসার ছোট এবং বড় দুই রকম হতে পারে। বাতাসের চাপ কম্প্রেসারের মাধ্যমে এয়ার ট্রান্সফরমারে যায় যায় ফলে নজেলের ডাস্ট, তৈল, রাস্ট এবং আর্দ্রতা দূর করে। ফলে কন্টেইনারের মধ্যে কোনো ময়লা আর্দ্রতা থাকতে পারে না এবং রং দ্রব্যাদি সুন্দরভাবে বাতাসের সাথে মিশ্রিত হতে পারে। এই এয়ার ট্রান্সফরমার দুই ধরনের গেজ থাকে যার একটি কম্প্রেসার ট্যাংকের সাথে এবং অন্যটা স্প্রে গানের সঙ্গে সংযুক্ত থাকে এবং বাতাস চাপ মাপার জন্য একটি মিটার থাকে। পার্শ্বে একটি স্প্রে গান দেখানো হলো এবং তার প্রধান প্রধান অংশের নাম ও কাজ বর্ণনা করা হলো। (চিত্র ঃ ৭.৩)।

১. **কন্টেইনার (Container)**
এটি অ্যালুমিনিয়াম দ্বারা তৈরি একটি পাত্রের ন্যায় যার মধ্যে রঙের দ্রব্যাদি তরল অবস্থায় ধরে রাখা হয়।

২. **ক্যাপ (Cap)** ঃ এটি প্রবাহিত তরলকে নজেলে পাঠিয়ে দেয়।

৩. **ট্রিগার এবং নিডেল ভাল্ব (Trigger and Needle Valve)** ঃ ট্রিগার চাপের মাধ্যমে রঙের দ্রব্যাদি বের হয়ে আসে এবং প্রয়োজনীয় তলে লাগানো হয়।

৪. **ফ্রেম (Frame)** ঃ এটি বাতাসের গতিকে অতিক্রম করে থাকে।

৫. **ফ্লুইড নিডেল অ্যাডজাস্টমেন্ট (Fluid) ০**ঃ এটি দ্বারা তরল নির্গমন নিডেলকে নিয়ন্ত্রণ করা হয়।

৬. **লকিং বোল্ট (Locking Bolt)**ঃ এটি দ্বারা তরলে প্রবাহ বন্ধ করা হয়।

৭. **এয়ার ক্যাপ (Air cap)** ঃ বাতাস বহনকারী ক্যাপ যার মাধ্যমে বাতাস নজেলে প্রবাহিত হয়।

৮. **লিভার লক (Lever Lock)** ঃ এটি দ্বারা কন্টেনারকে বন্ধ করা হয়।

৯. **ফ্লুইড অ্যাডজাস্টমেন্ট ভাল্ব স্ক্রু (Flued Adjustment valve screw)**–ঃ এটি চাপ দিয়ে বাতাস চলাচল করার সুযোগ করে দেওয়া হয়।

১০. **এয়ার ভাল্ব (Air Valve)** ঃ এটি চাপ দিয়ে বাতাস চলাচল করা সুযোগ করে দেয়া হয়।

স্প্রে করার নিয়ম

১. যে দ্রব্যটি স্প্রে করা হবে তা যে ঘরের মধ্যে রাখা হবে ঐ ঘরের তাপ মাত্রা ২১°ডিগ্রী সেন্টিগ্রেড বা ৭০° ডিগ্রী ফারেনহাইট হতে হবে। ফলে স্প্রে করার ভালো ফল পাওয়া যাবে।

২. যে রঙের দ্রব্যাদি ব্যবহার করা হবে তা ভালোভাবে ছেকে নিয়ে পরিমাণমত তরল করে নিতে হবে।
৩. কন্টেইনার বা কাপ ভালোভাবে স্প্রে গান এর সঙ্গে আটকাতে হবে। এবং মুখে মাউস ব্যবহার করতে হবে।
৪. কম্প্রেসার চালু করতে হবে। এবং বাতাসের চাপ পরীক্ষা করে দেখতে হবে।

এয়ার হোস সাইজ (Size of air hose) **ভেতরের ব্যাস** (In side diameter)	**স্প্রেস গানে বাতাসের চাপ** (Air pressure drop at spray gun)					
	৫ ফুট দৈর্ঘ্য/পাউন্ড (Length/Lb)	১০ ফুট দৈর্ঘ্য/পাউন্ড (Length/Lb)	১৫ ফুট দৈর্ঘ্য/পাউন্ড (Length/Lb)	২০ ফুট দৈর্ঘ্য/পাউন্ড (Length/Lb)	২৫ ফুট দৈর্ঘ্য/পাউন্ড (Length/Lb)	৫০ ফুট দৈর্ঘ্য/পাউন্ড (Length/Lb)
১/৩ " ব্যাস	৬	৮	৯ ১/২	১১	১২ ৩/৪	২৪
৪০ পাঃ চাপ	৭ ১/২	১০	১২	১৪	১৬	২৮
৫০ " "	৯	১২ ১/২	১২ ১/২	১৬ ৩/৪	১৯	৩১
৬০ " "	১০ ৩/৪	১৪ ১/২	১৭	১৯ ১/২	২২ ১/২	৩৪
৭০ " "	১২ ১/২	১৬ ১/২	১৯ ১/২	২২ ১/২	২৫ ১/২	৩৭
৮০ " "	১৪ ১/২	১৮ ৩/৪	২২	২৫ ১/৪	২৯	৩৯ ১/২
৯০ " "	২ ১/৩	২ ৩/৪	৩ ১/৪	৩ ১/২	৪	৮ ১/২
৫/১৬ " ব্যাস	৩	৩ ১/২	৪	৪ ১/২	৫	১০
৪০ পাঃ চাপ	৩ ৩/৪	৪ ১/২	৫	৫ ১/২	৬	১১ ১/২
৫০ " "	৪ ১/২	৫ ১/৪	৬	৬ ৩/৪	৭ ১/৪	১৩
৬০ " "	৫ ১/২	৬ ১/৪	৭	৮	৮ ১/৪	১৪ ১/২
৭০ " "	৬ ১/২	৭ ১/২	৮ ১/২	৯ ১/২	১০ ১/২	১৬
৮০ " "						
৯০ " "						

৫. প্রেসার নজেলের সঙ্গে এয়ার হোস লাইন শক্ত করে লাগাতে হবে এবং উপরের চার্ট বা টেবিল অনুসারে বাতাসের চাপ প্রয়োগ করতে হবে।

২০২০

৬. ফ্লুইড অ্যাডজাস্টমেন্ট স্ক্রু দ্বারা গানটি ঠিক করতে হবে এবং প্রয়োজনীয় ফ্লুইড নিয়ন্ত্রণ করতে হবে।
৭. সঠিক স্প্রে নমুনার জন্য এয়ার ক্যাপ ঠিক করতে হবে।
৮. কোনো ক্রেপ কাগজ-এর উপরে স্প্রে করে পরীক্ষা করে নিতে হবে যতে প্রয়োজনীয় স্প্রে হচ্ছে কীনা জানা যাবে।
৯. স্প্রে গানটি অবশ্যই তল বা সারফেস হতে ১৫২ মিমি হতে ২০৩ মিমি (৬" হতে ৮") দূরে রেখে স্প্রে করতে হবে এবং টিপে অনবরত প্যারালাল ভাবে স্প্রে করতে হবে। যখন স্প্রে গানটি বামে ডানে বা উপরে নিচে চালনা করতে হবে তখন অবশ্যই আস্তে আস্তে চালনা বা সরাতে হবে। কখনও একস্থানে বেশিক্ষণ স্প্রে গান ধরে রাখা না হয় সে দিকে অবশ্যই লক্ষ্য রাখতে হবে।
১০. স্প্রে গানটি অবশ্যই সারফেস বা তলের সমান্তরাল করে ৯০° কোণে ধরে রাখতে হবে এবং ৯০° কোণে রেখে স্প্রে গানটি বিভিন্ন দিকে সরাতে হবে।
১১. স্প্রে করার সময় প্রথমেই জবের যে কোনো কর্নার থেকে আরম্ভ করতে হবে এবং প্রতিটি কোনা বা কর্ণার স্প্রে শেষ করে তার পর মধ্যের দিকে স্প্রে করতে হবে । (চিত্র -৭.৪)
১২. যে বস্তুটি স্প্রে করতে হবে ঐ বস্তুটি অবশ্যই মেঝ হতে উপরে রাখতে হবে কোনো স্ট্যান্ডের উপর।

চিত্র ঃ ৭.৪ জবের স্প্রে করা

৭.৫ স্প্রে গান পরিষ্কার করার নিয়ম (Clearing the Spray gun)

স্প্রে গান একটি যন্ত্র, তাই এটি খুব সাবধানতার সঙ্গে পরিষ্কার এবং ব্যবহার করতে হবে। স্প্রে গান ব্যবহারের পর সঠিক ও সুন্দরভাবে পরিষ্কার করে রাখা উচিত। নিম্নলিখিত ধাপে স্প্রে গান পরিষ্কার করতে হবে।

১. এয়ার ক্যাপটি ঢিলা করতে হবে এবং ফ্লুইড কন্টেইনার হতে বের করতে হবে।
২. এয়ার ক্যাপের মাথার কাপড় ধরতে হবে এবং ট্রিগার চাপ দিয়ে এয়ার ক্যাপের রঙের দ্রব্যাদি মুছে ফেলতে হবে এবং কন্টেইনার হতে স্প্রে গানটি তুলে নিচের যে পাইপটি থাকে তা ভালোভাবে কাপড় দ্বারা পরিষ্কার করতে হবে বা মুছে ফেলতে হবে।
৩. কন্টেইনারের মধ্যে থিনার ভর্তি করে পুনরায় স্প্রে গান বসিয়ে স্প্রে করে এয়ার ক্যাপ ও কন্টেইনার পরিষ্কার করতে হবে।
৪. ব্রাশের মাধ্যমে স্প্রে গানের ভেতর পরিষ্কার করতে হবে এবং যে স্থান বা ছিদ্র দ্বারা রঙের দ্রব্যাদি বের হয় ঐ স্থান ব্রাশ দ্বারা পরিষ্কার করে নিতে হবে। অর্থাৎ এয়ার ক্যাপটি ব্রাশ ও থিনার দ্বারা পরিষ্কার করতে হবে।
৫. কাঠের ম্যাচ কাঠি বা দাঁত খিলাল দ্বারা এয়ার ক্যাপের ছিদ্র পরিষ্কার করতে হবে।
৬. স্প্রে গান বাতাসে শুকিয়ে যথা স্থানে রেখে দিতে হবে।

বার্নিশ করার জন্য রিমুভার প্রক্রিয়া

বার্নিশ করার জন্য রিমুভার প্রক্রিয়ায় কাঠের সারফেস-এর অমসৃণ দ্রব্যাদি উঠানোর জন্য বিভিন্ন প্রকার রিমুভার ব্যবহার করা হয়। বিভিন্ন প্রকারের রিমুভার অথবা রাবিং পাওয়া যায়। যেমন-

ক. রাবিং অয়েল (Rubbing oil)
খ. রাবিং ফেল্ট (Rubbing Felt)

গ. পিউমিস ন ং-১ (Pumice No.1)
ঘ. পিউমিস নং এফ এফ (Pumice No. FF)
ঙ. রোটিন স্টোন (Rotten Stone)
চ. স্টিল উল (Steel Wool)
ছ. ডিন্যাচারড অ্যালকোহল (Denatured Alcohol)
জ. চিজ ক্লথ (Cheese cloth)
ঝ. সামস (Sponge)
ঞ. স্পোঞ্জ (Sponge)
ট. সেন্ড পেপার (Sand Paper) ইত্যাদি।

উপরোক্ত দ্রব্যাদি কাঠে ব্যবহারের পূর্বে (১) প্রথমে শুষ্ক এব্রাসিভ নং ৩৬০ অথবা ৪০০ নং শুষ্ক সিলিকন কার্বনেট পেপার ব্যবহার করতে হয়। একটা পেপারকে চার ভাগ করে ভালো ভাবে কাজ করে তা কাঠে ঘষে নিতে হয়।

২. তারপর দ্বিতীয় কোটে ৪০০ নং অথবা ৫০০ নং শুষ্ক সিলিকন কার্বনেট পেপার অথবা নং ২/০ স্টিল উল ব্যবহার করতে হয়। এবং সুন্দর মসৃণ তল পাওয়া যায়।
৩. নরম জাতীয় কাপড় দ্বারা কাঠের তল ভালোভাবে পরিষ্কার করে নিতে হবে।
৪. গ্রেড ২ নং বা ৪নং পিউমিস বার্নিশের ফাইনাল কোটের (Coat) পূর্বে ব্যবহার করে নিতে হবে। ফলে কাঠের তল খুব মসৃণ হবে এবং কাঠের আঁশ ফুটে উঠবে।
৫. তারপর লেকার ব্যবহার করে শুকানোর পর ওয়াটার প্রুফ পেপার নং ৬০০ অথবা ৮০০ দ্বারা সুন্দরভাবে ঘষে নিতে হবে। ফলে সুন্দর মসৃণ তল পাওয়া যায়।
৬. নরম কাপড় দ্বারা ঐ ঘর্ষণ গুঁড়ো পরিষ্কার করে এক কোট হাই গ্রেড মোম ঘষে নিতে হবে।
৭. ৩-৪ ঘণ্টা সময় অপেক্ষা করে নরম কাপড় দ্বারা কাঠের তলে মোম পালিশ ব্যবহার করলে সুন্দর তল পাওয়া যাবে এবং এটাই শেষ কোট হিসাব ব্যবহার করতে হবে। শেষ কোট ব্যবহার করে কোনো প্রকার রিমোভার দ্রব্য ব্যবহার করা যাবে না।

প্রশ্নমালা-৭

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. কম্প্রেসার ট্যাংক কত প্রকার?
২. যে ঘরের মধ্যে রেখে স্প্রে করা হয় এই ঘরের তাপমাত্রা কত ডিগ্রি থাকা উচিত?
৩. স্প্রে গান (Spray gun) কত প্রকার?
৪. স্প্রে গান (Spray gun) এর বিভিন্ন নজেল (Nozle)- গুলোর নাম লেখ।
৫. লকিং বোল্ট (Locking bolt) কী?
৬. লিভার লক (Lever lock) কী?
৭. কতটুকু দূরত্ব হতে স্প্রে করতে হয়?
৮. তল বা সারফেস (Surface) হতে কত ডিগ্রি অ্যাঙ্গেলে স্প্রে গান ধরতে হয়?

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

৯. রিমোভিং কী?
১০. বিভিন্ন প্রকার রিমোভিং (Removing) গুলোর নাম লেখ।
১১. স্প্রে গান ব্যবহারের সুবিধা কী?
১২. স্প্রে গানের প্রধান অংশগুলোর নাম লেখ।

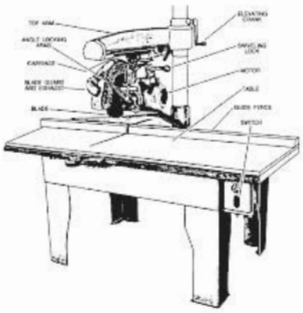
রচনামূলক প্রশ্ন

১৩. একটি স্প্রে গানের চিত্র অঙ্কন করে বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত কর।
১৪. স্প্রে করার ধাপগুলো আলোচনা কর।
১৫. স্প্রে গান পরিষ্কার করার ধাপগুলো আলোচনা কর।
১৬. মেডিসিন ফরমুলা (Madison formula) টি উল্লেখ কর।

অষ্টম অধ্যায়
রেডিয়াল আর্ম স মেশিন

রেডিয়াল আর্ম স মেশিন (Radial arm saw Machine) ঃ লম্বা কাঠকে আড়াআড়ি (Crosse Cut) কেটে বিভিন্ন সাইজে পরিণত করার জন্য এই মেশিন ব্যবহার করা হয়। লম্বা কাঠকে প্রথম উড ওয়ার্কশপে আনার পর এই মেশিন দ্বারা কেটে বিভিন্ন সাইজে নিতে হয়। তারপর অন্যান্য মেশিন ব্যবহার করা হয়।

চিত্রঃ (৮.১) এই স মেশিন দ্বারা সর্বোচ্চ ৭.৫ সেমি হতে ১০.০ সেমি (৩"-৪") পুরুত্বের কাঠ কাটা যায়। এবং সর্বোচ্চ ৬৮ সেমি (২৭") পর্যন্ত চওড়া কাঠ আড়াআড়িভাবে চেরাই করা যায়।

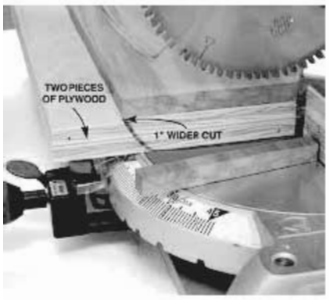


চিত্র ঃ ৮.১ রেডিয়্যাল আর্ম স মেশিন

৮.১ রেডিয়াল আর্ম স মেশিনের প্রধান অংশসমূহ

(ক) টেবিল (Table), (খ) থাম বা পিলার (Pilllar), (গ) স্কেল ফর সুয়িভলিং আর্ম (Scale for swivelling arm), (ঘ) বাহু বা আর্ম (Arm), (ঙ) ক্যারিজ (Saw Carriage), (চ) হাতল বা হ্যান্ড লিভার (Hand Lever), (ছ) স্কেল ফর টিল্টিং স (Scale for tilting saw), (জ) অন/অফ সুইচ (On/Off switch), (ঝ) স ব্লেড (Saw Blade)।

ক) টেবিল (Table) ঃ লোহার স্ট্যান্ডের উপর কাঠ দ্বারা তৈরি টেবিলের এর উপর কাঠকে রেখে চেরাই করা হয়। এই টেবিল স্থির অবস্থায় থাকে এবং টেবিলের উপর মেশিনটি নাট বোল্ট দ্বারা আটকানো থাকে। টেবিলের উপর কাঠকে শক্তভাবে ধরে রাখার জন্য টেবিলের উপর কাঠ দ্বারা ফেন্স (Fence) লাগানো আছে। ফেন্স-এর জন্য কাঠ চেরাই করার সময় নড়াচাড়া করতে পারে না।



চিত্র ঃ ৮.২ বিভিন্ন অ্যাঙ্গেলে চেরাই করা

(খ) থাম বা পিলার (Pillar) ঃ এর উপর সম্পূর্ণ মেশিনটি আটকানো আছে। ঐটি পিলারের অপর প্রান্তে অবস্থিত এবং স্কেলের উপর একটি হ্যান্ড লিভার আছে যা ঘুরিয়ে 'স' আর্মটিকে ডানে বামে বিভিন্ন অ্যাঙ্গেলে আনা হয় এবং কাঠ চেরাই করার কোণ ঠিক করা হয়। এর সাহায্যে আর্মকে ৪৫° কোণে সেট করতে পারে। (চিত্র -৮.২)

(ঘ) বাহু বা আর্ম (Arm) ঃ যার নাম অনুসারে এই মেশিনের নামকরণ করা হয়েছে এটা সেই আর্ম (Arm) যার সাথে 'স' ব্লেড (Saw blead) আটকানো থাকে এবং এই আর্মটিকে ডানে বামে ঘুরিয়ে কাঠকে বিভিন্ন অ্যাঙ্গেলে চেরাই করা হয়।

(ঙ) স ক্যারিজ (Saw Carriage) ঃ আর্ম-এর নিচে এর অবস্থান এবং সম্পূর্ণ 'স' (Saw) টাকে সামনে পিছনে গাড়ির মত ঠেলে ব্যবহার করা হয় এর মাধ্যমে 'স' কে কাঠের উপর চলতে সাহায্য করে ফলে কাঠ চেরাই করা যায়। (চিত্র ঃ ৮.৩)।

(চ) হ্যান্ডল বা হ্যান্ড লিভার (Hand lever) ঃ এর সাহায্যে 'স' ক্যারিজকে সামনেও পিছনে আনা নেওয়া করা হয়। কাঠ চেরাই করার সময় বাম হাতে কাঠ চেয়ে ধরে ডান হাতে হ্যান্ড লিভার ধরে কাঠ চেরাই করার কাজ সমাপ্ত করতে হয়।

চিত্র ঃ ৮.৩ কাঠ চেরাই করা

(ছ) স্কেল ফর টিল্টিং স (Scal for tilting saw) ঃ কাঠের এঙ্গের টেপার, স্লেবেল, মাইটার কাটার জন্য ব্লেডকে বিভিন্ন অ্যাঙ্গেলে ঘুরাতে সাহায্য করে (চিত্রঃ ৮.৪) এবং স দ্বারা বিভিন্ন কাঠ চেরাই করার জন্য কোণ নির্ধারণ করতে ব্যবহার করা হয়। (চিত্র ঃ ৮.৫)

চিত্র ঃ ৮.৪ কাঠ চেরাই করা

চিত্র ঃ ৮.৫ কাঠ চেরাই করা

(জ) অন/অফ সুইচ (On/Off Witch) ঃ এই সুইচ দ্বারা মেশিন চালু ও বন্ধ করা হয়।

(ঝ) স ব্লেড (Saw Blade) ঃ এই মেশিনে যে 'স' ব্লেড ব্যবহার করা হয় তার নাম ক্রস কাট স। রিপ অপেক্ষা অনেক বেশি দাঁতের সংখ্যা এবং যে সব ব্লেড ব্যবহার করা হয় তাদের ব্যাস সর্বোচ্চ ২৫ সেমি হতে ৩০ সেমি (১০" হতে ১২") পর্যন্ত।

৮.২ রেডিয়াল আর্ম স মেশিনে কাঠ চেরাই করার নিয়ম বা ব্যবহার পদ্ধতি

১. সমস্ত নিরাপত্তা বিধি সঠিকভাবে অনুসরণ করতে হবে।

২. কাঠের প্রস্থ অনুসারে স ব্লেড সেট করতে হবে। যেন কাঠ চেরাই হওয়ার পর ব্লেড সামনের দিকে কিছু অংশ বাড়তি থাকে।

৩. কাঠকে টেবিলের ফেন্সের সঙ্গে শক্তভাবে ধরে কাঠ চেরাই করতে হবে। তার পূর্বে 'স' ব্লেডের গার্ড ফেন্সের পিছনে আছে কীনা নিশ্চিত হতে হবে।

৪. হাতল ধরে স কে আস্তে আস্তে সামনের দিকে টানতে হবে।

৫. একই মাপে অনেকগুলো কাঠ চেরাই করতে হলে গার্ড ফেন্সের সাথে স্টপার ব্যবহার করা উচিত এবং কাজ শেষ করে এবং 'স' ব্লেডকে নির্দিষ্ট স্থানে রাখতে হবে। মেশিন বন্ধ করতে হবে।

৮.৩ মেশিনের রক্ষণাবেক্ষণ পদ্ধতি

১. কাঠ চেরাই করার পর স ব্লেডের সকল ডাস্ট পরিষ্কার করতে হবে।

২. সব সময় স ব্লেড ধারালো রাখতে হবে।
৩. যে সকল স্থানে গ্রিজের বা মবিলের প্রয়োজন সেই সকল স্থানে গ্রিজ বা মবিল ব্যবহার করতে হবে।
৪. সপ্তাহে একদিন হলেও মেশিনের সকল অংশ খুলে পরিষ্কার করে পুনরায় সেট করতে হবে।

৮.৪ রেডিয়াল আর্ম স মেশিনের নিরাপত্তা বিধিসমূহ

১. এই মেশিনে যে কোনো এক পাশে সুবিধা মত স্থানে দাঁড়িয়ে কাঠ চেরাই করতে হবে।
২. হাতলকে শক্ত হাতে ধরতে হবে।
৩. কাঠকে টেবিলের ফেন্সের সাথে দৃঢ়ভাবে ধরতে হবে।
৪. আস্তে আস্তে কাঠ কাটতে হবে।
৫. কাঠ কাটা শেষ হলে স ব্লেডকে নির্ধারিত স্থানে রাখতে হবে।

প্রশ্নমালা -৮

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. রেডিয়াল আর্ম স মেশিনের প্রধান অংশগুলোর নাম লেখ।
২. রেডিয়াল আর্ম স মেশিন দ্বারা কাঠকে কীভাবে কাটা যায়?

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

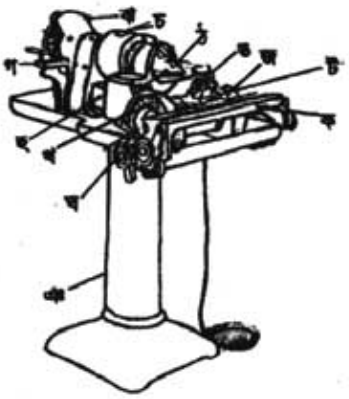
৩. রেডিয়াল আর্ম স মেশিনের ব্যবহার পদ্ধতি লেখ।
৪. রেডিয়াল আর্ম স মেশিনের নিরাপত্তাসমূহ লেখ।

রচনামূলক প্রশ্ন

৫. রেডিয়াল আর্ম স মেশিনে কাঠ চেরাই করার পদ্ধতি বর্ণনা কর।

নবম অধ্যায়
টুলস গ্রাইন্ডার মেশিন

টুলস গ্রাইন্ডিং মেশিন (Tools Grinding Machine) ঃ গ্রাইন্ডিং মেশিনের সাহায্যে বিভিন্ন রকম ব্লেড, কাটার ধার দেওয়া হয়ে থাকে। এটি একটি এমন গ্রাইন্ডিং মেশিন যার মধ্যে অনেকগুলো ফাংশন আছে এবং কয়েকটি গ্রাইন্ডিং স্টোন সেট করা যায়। চিত্র ৯.১ একটি গ্রাইন্ডিং মেশিন দেখানো হলো এবং তার মধ্যে বিভিন্ন যন্ত্রাংশের নাম উল্লেখ করা হলো।



চিত্র ঃ ৯.১ গ্রাইন্ডিং মেশিন

টেবিল
গ্রাইন্ডিং ডিস্ক হুইল
স্লব
লিভার
অ্যাডজ্যাস্টমেন্ট স্ক্রু
মটর
অন/অফ সুইচ
কাপ গ্রাইন্ডিং স্টোন
গার্ড
স্টেন্ড
টুল হোল্ডার
কনি গ্রাইন্ডিং ইনসাইড গাউজ হুইল।

টুলস গ্রাইন্ডিং মেশিনের বিভিন্ন অংশের নাম ও কার্যপ্রণালি

টেবিলঃ এটার উপর কাটার রেখে গ্রাইন্ডিং করতে হয়। এটা চলমান টেবিল আবার স্থির অবস্থায় ও রাখা যায়।

গ্রাইন্ডিং ডিস্ক হুইল ঃ এটা দিয়ে টুলস গ্রাইন্ডিং করা হয়ে থাকে।

স্লব ঃ স্লবের মধ্যে সলিড সার্কুলার ব্লেড সেট করে গ্রাইন্ডিং করা হয়। এটার মধ্যে ব্লেড সেট করার জন্য বিভিন্ন ব্যবস্থা রয়েছে।

লিভার ঃ এটা দিয়ে টেবিলকে প্রয়োজনীয় অ্যাঙ্গেলে বা কোণে সেট করা হয়।
অ্যাডজাস্টমেন্ট স্ক্রু ঃ এটা দিয়ে টেবিল ও হুইল অ্যাডজাস্টমেন্ট করা হয়।
মটর ঃ এটা দিয়ে মেশিনের হুইল চালনা করা হয়। এই মেশিনের তিনটি হুইল চালানোর জন্য ১৮০০ আর পিএম... এর মটর থাকে।
অন/অপ সুইচঃ এই সুইচ দ্বারা মেশিন চালু ও বন্ধ করা যায়। এখানো কালো ও লাল দুই রঙের দুইটি সুইচ আছে।
কাপ গ্রাইন্ডিং স্টোনঃ এটা দিয়ে কাটার ধার দেওয়া হয়। বিশেষ করে গাউজ কাটারের বাইরের দিকে ধার দেওয়ার জন্য ব্যবহার করা হয়।
গার্ডঃ হুইল এর উপরে সেট করা হয় সাধারণ নিরাপত্তা রক্ষাকারী যন্ত্রাংশ।
স্টেন্ডঃ সম্পূর্ণ মেশিনটি স্টেন্ড- এর উপর বসানো আছে। স্টেন্ড মেঝের সাথে নাট ও বোল্ড দ্বারা দৃঢ়ভাবে আটকানো থাকে।
টুল হোল্ডার ঃ এটা দিয়ে কাটার বা ব্লেডকে স্টোনের সাথে আটকিয়ে রাখতে সাহায্য করে।
কনি গ্রাইন্ডিং ইন সাইড গাইজ হুইলঃ এই গ্রাইন্ডিং স্টোনের মাধ্যমে গাউজ কাটারের ভেতরের দিকে ধার করা হয়।

৯.২ গ্রাইন্ডিং মেশিনে টুলস্ ব্লেড ধার দেওয়ার পদ্ধতি

১. টেবিলের উপর টুলস্ রাখতে হবে।
২. কাপ স্টোনে গ্রাইন্ডিং অ্যাঙ্গেল সেট করতে হবে।
৩. স্টপার সেট করে ইহার উপর ব্লেড চলাচল করিয়ে ধার করতে হয়।
৪. ব্লেড বেভেল যতক্ষণ পর্যন্ত গ্রাইন্ডিং অ্যাঙ্গেলের সমান না হবে ততক্ষণ পর্যন্ত স্টোনের উপর ব্লেড চালনা করতে হবে।
৫. ব্লেড ধার করার পর কাটার -এর মাথার বার (Burr) এর সৃষ্টি হয় ঐগুলো ওয়েল স্টোন (Oil Stone) দিয়ে ঘষে মসৃণ করে নিতে হবে। এইভাবে কাটার ধার দেওয়ার পদ্ধতি শেষ করতে হবে।

৯.৩ গ্রাইন্ডিং মেশিনে বিট ও চিজেল ধার দেওয়ার পদ্ধতি

১. বিটও চিজেল কাটার গ্রাইন্ডিং মেশিনের স্লব এ সেট করতে হবে।
২. কাটারের কাটিং এজে স্টোন লাগিয়ে অ্যাঙ্গেলে সেট করতে হবে।
৩. এটার পর স্লব উঠা নামা না করে প্রতিটি কাটিং-এজ একই দূরত্বে ও কোণে গ্রাইন্ডিং করতে হয়। অনেক স্লাভ এ কাটিং পয়েন্ট সেটিং -এর লিভার থাকে। যা সেট করার প্রয়োজন হয় না।
৪. কাটার ধার দেওয়া শেষ হলে কাটারের মাথা বা এজে যে বার (Burr) থাকে তা ওয়েল স্টোন (Oil stone) দিয়ে ঘষে মসৃণ করে নিতে হয়।

৯.৪ গ্রাইন্ডিং মেশিন স্টোন খোলা ও লাগানোর পদ্ধতিঃ

১. মেশিন বন্ধ করে নিতে হবে।
২. হুইলের উপরের গার্ডগুলো খুলতে হবে।
৩. গ্রাইন্ডিং হুইলের পাশে যে নাট লাগানো থাকে তার সাইজ অনুযায়ী রেঞ্চ দ্বারা খুলতে হবে।
৪. নাট খোলার পর অতি সাবধানতার সাথে গ্রাইন্ডিং হুইল বা স্টোনটি বের করে আনতে হবে।
৫. নতুন হুইল লাগিয়ে নাটগুলো ওয়াসারসহ টাইট বা শক্ত করে লাগাতে হবে।
৬. পরে হুইলের উপর গার্ডগুলো সেট করতে হবে এবং অ্যাডজাস্টমেন্ট স্ক্রু দ্বারা হুইলের অ্যাঙ্গেল ঠিক করে নিতে হবে। এভাবে হুইল খোলা ও লাগানো হয়ে থাকে।

প্রশ্নমালা-৯

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন :

১. টুলস গ্রাইন্ডারের কাজ কী?
২. টুল হোল্ডার কী?
৩. কাপ গ্রাইন্ডার ষ্টোনের কাজ কী?
৪. হনিং বলতে কী বোঝায়?

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন :

৫. গ্রাইন্ডিং মেশিনের ষ্টোন খোলা ও লাগানোর পদ্ধতি লেখ।
৬. স্লব ও স্টেন্ড এর কাজ বর্ণনা কর।
৭. টুলস গ্রাইন্ডার মেশিনের নিরাপত্তা সমূহ উল্লেখ কর।

রচনা মূলক প্রশ্ন :

৮. গ্রাইন্ডিং মেশিনের বিভিন্ন অংশের নাম ও কাজ বর্ণনা কর।
৯. গ্রাইন্ডার দ্বারা কোন ধরনের কাটার ধার করা হয়।

১০ম অধ্যায়
স্পিন্ডল মোল্ডার মেশিন

চিত্র ঃ ৯.২ স্পিন্ডল মোল্ডার মেশিন

স্পিন্ডল মোল্ডার মেশিন ঃ এই মেশিনটি উড ওয়ার্কিং কাজের জন্য একটি প্রয়োজনীয় মেশিন। এই মেশিন দ্বারা কাঠের মধ্যে বিভিন্ন কাজ করা যায় যেমনঃ কাঠের মধ্যে রিভেট, গ্রুভ, টাং, মল্ডিং, প্রোফাইল, কাঠের আঁকাবাঁকা এ কাজে প্লেন, কার্ভসেপ্টিং ইত্যাদি কাজ করা যায়।

স্পিন্ডল মোল্ডার মেশিনের বিভিন্ন অংশসমূহ হলো-

ক. ফ্রেম (Frame)
খ. টেবিল (Table)
গ. ফেন্স (Fence)
ঘ. হুড (Hood)
ঙ. স্পিন্ডল (Spindle)
চ. প্রেসার বার ও গার্ড (Prssure Bar & gard)
ছ. লক পিন (Lock pin)
জ. রিং ও নাট (Ring & Nut)
ঝ. মটর (Motor)
ঞ. সুইচ (Switch)
ট. বেল্ট (Belt)
ঠ. ব্রেক (Break)
ড. টেনন টেবিল (TenonTable)
ঢ. মাইক্রো অ্যাডজাস্টমেন্ট (Micro Adjustment)

এই মেশিন দ্বারা খুব সাবধানতার সাথে কাজ করতে হয়। নতুবা যে কোনো মুহূর্তে দুর্ঘটনা ঘটতে পারে। মেশিনের বিভিন্ন অংশসমূহের কাজ।

ক. **ফ্রেম (Frame) ঃ** ফ্রেমের মধ্যে মেশিনটি আটকানো থাকে। ফ্রেমটি মেঝের সঙ্গে বড় বড় নাট ও বোল্ট এর মাধ্যমে আবদ্ধ করা হয়েছে।

খ. **টেবিল (Table) ঃ** টেবিলের উপর কাঠ রেখে কাজ করা হয় এটি কাস্ট আয়রন বা স্টিল দিয়ে মসৃণভাবে তৈরি করা হয়। টেবিলের উপর কয়েকটি ছিদ্র এবং স্লট করা থাকে কারণ বিভিন্ন গার্ড বসানোর জন্য ঐগুলো ব্যবহার করা হয়।

গ. **ফেন্স (Fence) ঃ** ফেন্স এর সঙ্গে কাঠকে লাগিয়ে বা আটকিয়ে কাজ করা হয়ে থাকে এবং সুন্দর ও সঠিক জব তৈরির জন্য বিশেষ উপযোগী অংশ বিশেষ।

ঘ. **হুড (Hood) ঃ** হুড এর মাধ্যমে কাঠের যত ডাস্ট হয় তা হুডের মধ্যে দিয়ে ডাস্ট পাইপ দিয়ে বের হয়ে যায়। হুডটা হলো ডাস্ট পাইপের কভার।

ঙ. **স্পিন্ডল (Spindle) ঃ** কাঠের উপর বিভিন্ন কাজ করার জন্য বিভিন্ন রকমের কাটার সেট করা হয় এই সকল কাটারগুলো স্পিন্ডল (Spindle) এর মধ্যে বিভিন্ন লক দিয়ে কাটার সেট করতে হয়। স্পিন্ডল পাঁচ রকমের হয়ে থাকে। যেমন - রিং, স্লট, ফ্লাস, বিট, রাউটার ইত্যাদি।

চ. **প্রেসার বার ও গার্ড (Pressure Bar & gard) ঃ** মেশিনে কাজ করার জন্য নিরাপত্তা বা সেফটি হিসাবে কাজ করে বা নিরাপত্তা রক্ষাকারী যন্ত্রাংশ।

ছ. **লক পিন (Lock Pin) ঃ** লক পিন নিরাপত্তার জন্য আটকানো হয়। এটি আটকিয়ে স্পিন্ডল রিং ও নাট লাগানো হয়।

জ. **রিং ও নাট (Ring & Nut) ঃ** রিং নাট দ্বারা মেশিনের স্পিন্ডল বিভিন্ন কাটার বা নাইফ সেট করা হয়। আর ঐ নাইফ কাটারগুলোকে শক্তভাবে আটকানোর জন্য রিং ও নাট ব্যবহার করা হয়।

ঝ. **মটর (Motor) ঃ** মটর দ্বারা মেশিনের বেল্ট ঘুরানো হয়। এটা ৪ HP শক্তি বিশিষ্ট এবং ২৮০০০ হতে ৩৬০০০ RPM ঘুনন ক্ষমতা।

ঞ. **সুইচ (Switch) ঃ** মেশিনের তিন স্পিডের জন্য ডেল্টা সুইচ ব্যবহার করা হয়।

ট. **বেল্ট (Belt) ঃ** এই মেশিনে বেল্টের সাহায্যে স্পিন্ডল ও কাটার ঘুরতে থাকে। এখানে ফ্লাট বেল্ট ব্যবহার করা হয় দৈর্ঘ্য প্রায় ১৮০০ মিলিমিটার (৭১ ইঞ্চি)।

ঠ. **ব্রেক (Brak) ঃ** মেশিন বন্ধ করার পর মেশিনকে তাড়াতাড়ি থামানোর জন্য ব্রেক ব্যবহার করা হয়।

ড. **টেনন টেবিল (Tenon Table) ঃ** কাঠে যদি টেনন কাটতে হয় তখন এই টেবিল ব্যবহার করতে হয়।

ঢ. **মাইক্রো অ্যাডজাস্টমেন্ট (Micro Adjustment) ঃ** মেশিনের ফেন্সকে সঠিক নিখুঁতভাবে অ্যাডজাস্ট করার জন্য এটা ব্যবহার করা হয়।

মেশিনের নিরাপত্তা বিধিসমূহঃ

১. মেশিনে কাজ করার সময় সুনির্দিষ্ট গার্ড ব্যবহার করা উচিত।
২. মেশিনের ফেন্স দৃঢ়ভাবে আটকাতে হবে এবং কমপক্ষে কাটার হতে ১০ মি. মি. দূরত্বে বসানো উচিত।
৩. স্পিন্ডল, নাট ও রিং কে মেশিনের সঙ্গে দৃঢ়ভাবে আবদ্ধ করতে হবে।
৪. মেশিনের লক পিন খুলে মেশিন চালু করতে হবে।
৫. এক সঙ্গে মেশিনের ফুল স্পিড দেওয়া যাবে না। আস্তে আস্তে মেশিনের স্পিড বাড়াতে হবে।
৬. জিগ ব্যবহার করার সময় সঠিকভাবে ক্লাম্পিং করতে হবে এবং জিগ পিন ব্যবহার করতে হবে।
৭. মেশিনের সম নিরাপত্তা বিধিসমূহ অবলম্বন করে মেশিনে কাজ করতে হবে।

স্পিন্ডল মোল্ডার মেশিন অপারেশন-এর পদ্ধতি। এই মেশিন দ্বারা যতগুলো কাজ করা যায় সকল কাজের নিচের কাজগুলো করতে হবে।

১. নির্দিষ্ট মাপ অনুযায়ী কাঠে মার্কিং করতে হবে
২. মেশিন বন্ধ অবস্থায় কাঠের খণ্ডটি টেবিলের উপর রাখতে হবে এবং উডেন ফেন্স বা আয়রন ফেন্স বা গার্ড ক্লাম্প বা বোল্ট (Bolt) ইত্যাদি দ্বারা প্রয়োজনমত কাঠটিকে আটকাতে হবে।
৩. তারপর মোল্ডার মেশিনের কাটারের সঙ্গে কাঠ খণ্ডটি মিলিয়ে দেখতে হবে। নির্দিষ্ট কাজের জন্য নির্দিষ্ট কাটার ব্যবহার করা উচিত।
৪. ফেন্স -এর সঙ্গে কাঠটি শক্তভাবে আটকিয়ে ধরতে হবে এবং প্রয়োজন হলে স্পেশাল আকারের জিগস (Jigs) ব্যবহার করা যাবে।
৫. মেশিন চালু করে সম্পূর্ণ ঘূর্ণায়মান না হওয়া পর্যন্ত অপেক্ষা করতে হবে। তারপর কাজ আরম্ভ করতে হবে।
৬. কাজ শেষে মেশিন সম্পূর্ণ বন্ধ না হওয়া পর্যন্ত মেশিন ত্যাগ করা যাবে না।

স্পিন্ডল মোল্ডার মেশিনে গ্রুভ ও রিবেট কাটার পদ্ধতিঃ এই মেশিনে কাজ করা পদ্ধতিগুলো হবে ১-৫ পর্যন্ত অবলম্বন করার পর (৬) যে কাঠের মধ্যে রিবেট বা গ্রুভ করতে হবে ঐ কাঠকে ফেন্স এর সঙ্গে শক্ত করে ধরে আস্তে আস্তে কাটারের দিকে ঠেলতে হবে।

৭. কাজ শেষে মেশিন বন্ধ করতে হবে।

চিত্র ঃ ৯.৩ কাঠে গ্রুভ ও রিবেট কাটা

চিত্রঃ ৯.৪ কাঠের এক সোজা কাঠ

কাঠে মোল্ডিং করে সোজা এজ কাটার পদ্ধতি (Procedure For Molding a Stright Edge) ঃ এগুলো সাধারণত টেবিল টপ, লেগস (Legs) রেইল ইত্যাদিতে করা হয়ে থাকে। মেশিনের অপারেশন পদ্ধতি ১-৫ নং পর্যন্ত অবলম্বন করার পর।

৮. কাঠকে ফেন্স এর সাথে শক্তভাবে চেপে ধরতে হবে এবং আস্তে আস্তে কাঠারের দিকে ঠেলতে হয় এবং প্রয়োজনীয় কার্ভ-এ কাঠ কেটে আসে।

৯. কাজ শেষে মেশিন বন্ধ করে স্থান ত্যাগ করতে হবে।

আনুষঙ্গিক যন্ত্রপাতিঃ

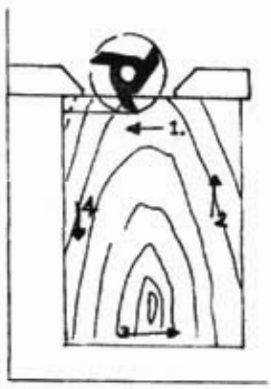
১. **টেনসিং এটাচমেন্ট (Tenoning Attachment) ঃ** টেনন কাটার জন্য স্পিন্ডল মোল্ডার মেশিনে ব্যবহৃত হয়।

২. **সেন্ডিং ড্রাম (Sanding Drum) ঃ** সমতল এবং গোলাকার যে কোনো আকৃতির কাঠে সেন্ডিং করা হয়।

৩. **রিং গার্ড (Ring Guard) ঃ** কোনো গোলাকার (Curved) কাঠকে কলারের সাথে রেখে কাজ করার সময় রিং গার্ড ব্যবহৃত। এটি জবকে টেবিলের উপর চেপে রাখে।

৪. **স্লাইডিং জিগ (Sliding Jig) ঃ** এটির সাহায্যে জবকে ক্ল্যাম্প করে রাখা যায় যাতে এটিকে সহজে কাটারের দিকে অগ্রসর করানো যায়। এটি সার্কুলার 'স' এর মাইটার গেজের মতো। এটার সাহায্যে যে কোনো ছোট কাঠে কাজ করতে সুবিধা।

কাঠ ফিনিং করার সুবিধা



চিত্র ঃ ৯.৫ একটি কাঠের চারপাশে কাটিং করা

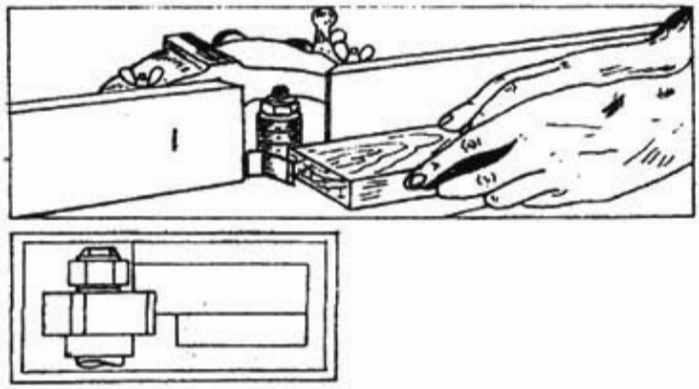
১. কাঠকে সব সময় এটার আঁশের দিকে ফিডিং করতে হবে।
২. একটি কাঠের চারটি পার্শ্বে কাজ করতে হলে প্রথম ও তৃতীয় কাটিং দিতে হবে এটার প্রান্তে এবং দ্বিতীয় ও চতুর্থ কাটিং দিতে হবে এটার এজে। (চিত্রঃ ৯.৫)

অপারেশন পদ্ধতি (Method of Operating)

মোল্ডিং মেশিনে অপারেশন পদ্ধতি প্রধানত চারটি। যেমনঃ

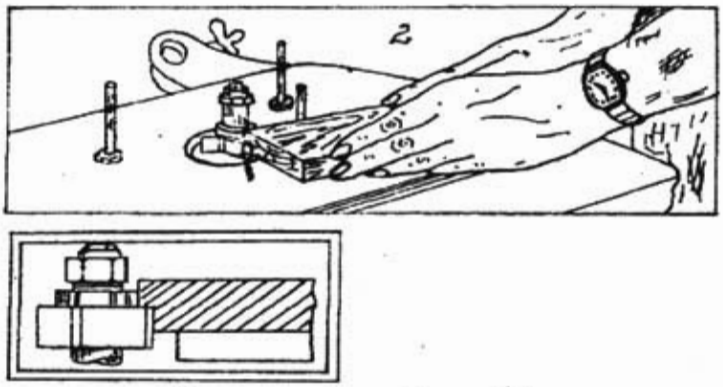
১. গাইডের সাহায্যে শেপিং (Shaping with guide)
২. কলারের সাহায্যে শেপিং (Shaping with collers)
৩. প্যাটার্নের সাহায্যে শেপিং (Shaping with an out line pattern)
৪. ফর্মের সাহার্যে শেপিং (Shaping with Form)

১. গাইডের সাহায্যে শেপিং ঃ জবকে ফেন্সের সঙ্গে রেখে কাজ করা হলে তাকে বলা হয় গাইডের সাহায্যে শেপিং। এই পদ্ধতি সবচেয়ে নিরাপদ। এই পদ্ধতিতে ফেন্সের সাহায্যে কাটিং গভীরতা নিয়ন্ত্রণ করা হয়। (চিত্রঃ ৯.৬)



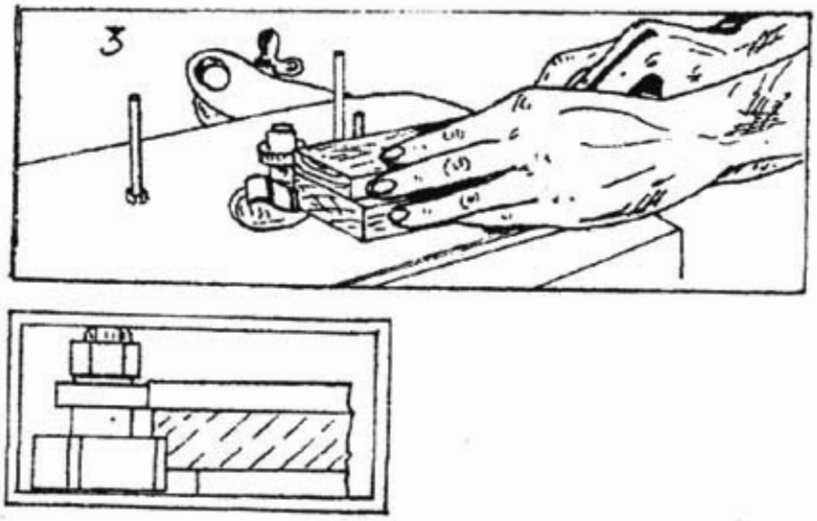
চিত্রঃ ৯.৬ গাইডের সাহায্যে শেপিং

২. কলারের সাহায্যে শেপিংঃ যে ক্ষেত্রে গাইডের সাহায্যে শেপিং করা সম্ভব হয় না সেখানে কলারের সাহায্যে শেপিং করা হয়। এ ক্ষেত্রে জবকে কলারের সঙ্গে রেখে কাজ করা হয়। কলারের ব্যাস কাটিং গভীরতা নিয়ন্ত্রণ করে। (চিত্র ৯.৭)



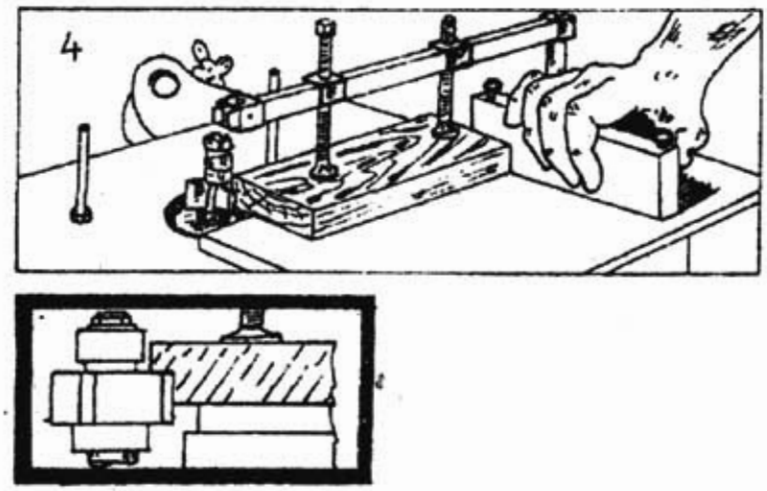
চিত্রঃ ৯.৭ কলারের সাহায্যে শেপিং

৩. প্যাটার্নের সাহায্যে শেপিং ঃ এ পদ্ধতি কলারের সাহায্যে শেপিং-এর অনুরূপ। কিন্তু পার্থক্য হলো এ ক্ষেত্রে কলারের সঙ্গে কাঠের পরিবর্তে একটি প্যাটার্নকে রেখে কাজ করা হয়। প্যাটার্নকে কলারের দিকে কম বেশি বাড়িয়ে দিয়ে কাটিং গভীরতা নিয়ন্ত্রণ করা হয়। (চিত্র ৯.৮)



চিত্রঃ ৯.৮ প্যাটার্নের সাহায্যে শেপিং

৪. ফর্মের সাহায্যে শেপিংঃ ফর্মের উপর কাঠকে রেখে কাটারের দিকে অগ্রসর করিয়ে কাজ করা হয়। সবচেয়ে সাধারণ ফর্ম হল স্লাইডিং জিগ। এই পদ্ধতির সুবিধা হলো যে কোনো আঁকাবাঁকা কাঠে কাজ করা যায়। (চিত্র ৯.৯)



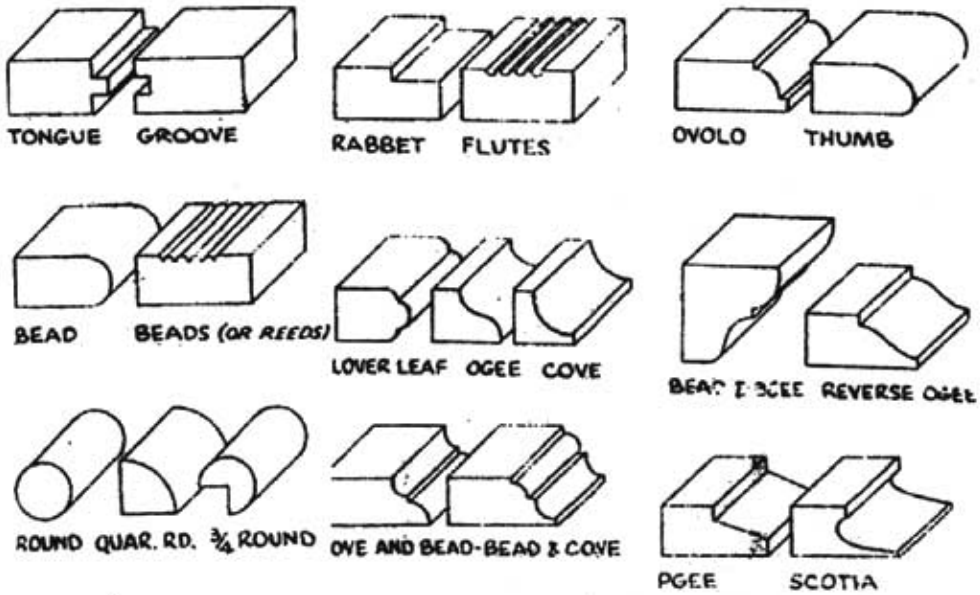
চিত্র ঃ ৯.৯ ফর্মের সাহায্যে শেপিং

স্পিন্ডল মোল্ডার মেশিনে যে সমস্ত কাজ করা যায় ঃ

এই মেশিনে বহু কাজ করা যায়। দক্ষ অপারেটর তার উদ্ভাবনী শক্তি দিয়ে নতুন কাজ আবিষ্কার করতে পারেন। এটাতে প্রধানত যে সমস্ত কাজগুলো করা যায় তা হলো ঃ

২০২০

১. যে কোনো মোল্ডিং করা যায়।
২. ডবটেইলিং ও ডভটেইল রাউজিং জয়েন্ট তৈরি করা যায়।
৩. টাং ও গ্রুভ জয়েন্ট, টেনন ও অপেন মরটাইজ জয়েন্ট তৈরি করা যায়।
৪. কাঠে রিবেট কাটা যায়।
৫. দরজায় পাল্লায় প্যানেল রাইজিং করা যায়।
৬. সেন্ডিং করা যায় ইত্যাদি।



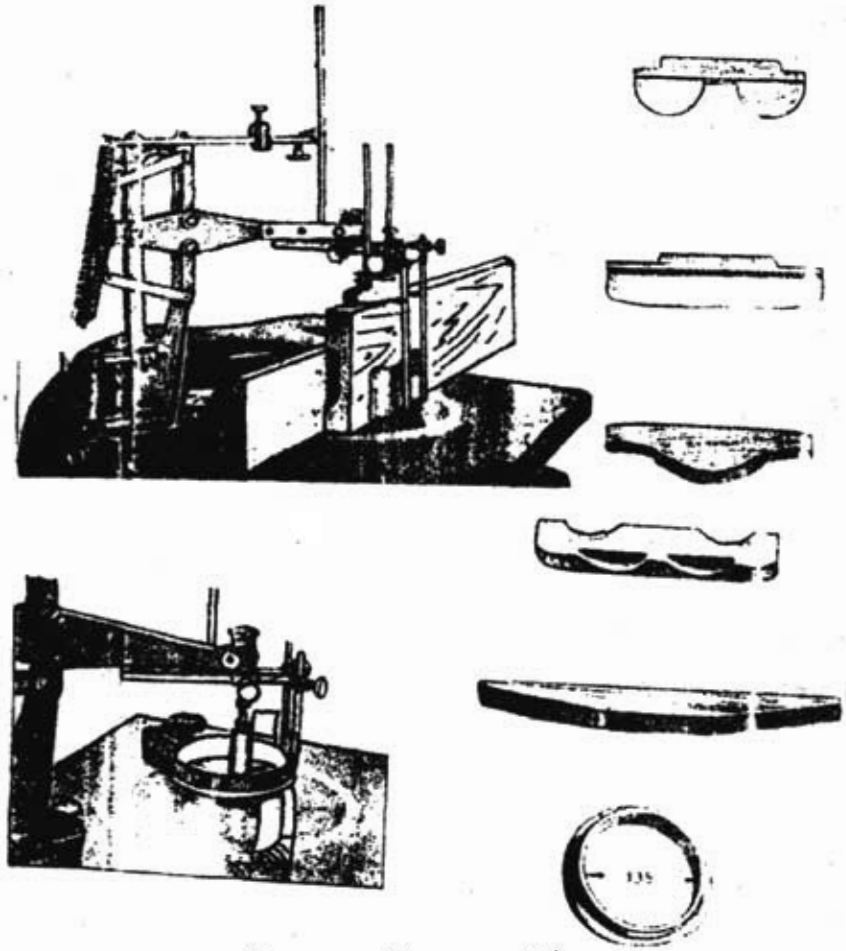
চিত্র : ৯.১০ কিছু সাধারণ মোল্ডিং

শেপার মোল্ডার মেশিন রক্ষণাবেক্ষণ

এই মেশিনকে অন্যান্য মেশিন অপেক্ষা বেশি রক্ষণাবেক্ষণ করতে হয়। কেননা এর ঘূর্ণন গতি অনেক বেশি, প্রায় ১০,০০০ আর.পি.এম. পর্যন্ত হয়ে থাকে। কাটার লাগানোর সময় সামান্য ঢিলা থাকলে স্পিন্ডলের দ্রুত গতিতে ঘূর্ণনের সময় এটি খুলে মারাত্মক দুর্ঘটনার সৃষ্টি করতে পারে। তাই এটার রক্ষণাবেক্ষণে নিম্নোক্ত পদক্ষেপ গ্রহণ করতে হবে।

১. কাটারসমূহ অবশ্যই দৃঢ়ভাবে লাগাতে হবে।
২. মেশিন সব সময় পরিষ্কার রাখা উচিত।
৩. একবারে বেশি কাটিং দিয়ে কাজ করা উচিত নয়।
৪. কাটারসমূহকে অবশ্যই ধারালো রাখতে হবে।
৫. এই মেশিন দক্ষ অপারেটর ব্যতীত পরিচালনা করা উচিত নয়।

বিভিন্ন অপারেশনের সময় মোল্ডার মেশিনে ব্যবহৃত গার্ডসমূহ দেখানো হলো



চিত্রঃ ৯.১১ মেশিনে ব্যবহৃত গার্ডসমূহ

স্পিন্ডল মোল্ডার মেশিনে যে সকল কাটারসমূহ ব্যবহার করা হয় তা হলো -

১. সলিড সার্কুলার কাটার-এটা দিয়ে কাঠে টাং গ্রুভ ও রিবেট কাটা যায়।
২. হাউজিং বিট- এই বিট দ্বারা কাঠে হাউজিং কাটা যায়।
৩. সলিড ব্লক কাটার -এই কাটার দ্বারা কাঠে এজে প্লেন করা যায়।
৪. প্লোকাইল কাটার- এটা দিয়ে কাঠে যে কোনো সেপে মোল্ডিং করা যায়।
৫. টেনন কাটার- এই কাটার দিয়ে কাঠে টেনন কাটা যায়।
৬. সেন্ডিং ড্রাম- এটা কাঠের কার্ভে সেন্ডিং করা যায়।

কাটার ধারকরণ পদ্ধতি

এই মেশিনের কাটারসমূহ গ্রাইন্ডিং মেশিনে ধারা করা হয়।

১. মোল্ডিং মেশিনের কাটার মেশিনের স্লাভ-এ সেট করে নিতে হবে।
২. কাটারের কাটিং এজে স্টোন লাগিয়ে অ্যাঙ্গেলে সেট করতে হবে।
৩. এটার পর স্লাভ উঠানামা করে প্রতিটি কাটিং এজ একই দূরত্বে ও কোণে গ্রাইন্ডিং করতে হয়। অনেক স্লাভ -এ কাটিং পয়েন্ট সেটিং- এর লিভার থাকে। যা সেট করার প্রয়োজন হয় না।

৯.৫ গ্রাইন্ডিং মেশিনের নিরাপত্তা বিধিসমূহ

১. গ্রাইন্ডিং করার সময় চোখে সেফটি চশমা পরতে হবে।
২. টুলস ঠাণ্ডা রাখার জন্য পানি ব্যবহার করতে হবে।
৩. গ্রাইন্ডিং স্টোনের এজে ড্রেসিং করতে হবে।
৪. গ্রাইন্ডিং হুইল ও কাটার সাবধানে ব্যবহার করা উচিত।

প্রশ্নমালা-৯

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. স্পিন্ডল মোল্ডার মেশিনের মাইক্রো আডজাস্টমেন্ট মেন্টের কাজ কী?
২. আনুষঙ্গিক যন্ত্রপাতির নাম লেখ।
৩. মোল্ডিং মেশিনে অপারেশন পদ্ধতিগুলো কী কী?

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

৪. স্পিন্ডল মোল্ডার মেশিনের বিভিন্ন অংশগুলোর নাম লেখ।
৫. স্পিন্ডল মোল্ডার মেশিনে কী কী কাজ করা যায় উল্লেখ কর।
৬. মেশিনের নিরাপত্তা বিধিসমূহ উল্লেখ কর।

রচনামূলক প্রশ্ন

৭. কাঠে রিবেট কাটার পদ্ধতিগুলো লেখ।
৮. মোল্ডার মেশিনের কাটার ধার দেওয়ার কৌশলগুলো লেখ।

উড ওয়ার্কিং-২
Wood Working-2

ব্যবহারিক

২০২০

প্রথম অধ্যায়

অটোক্যাডের সাহায্যে মুক্তহস্তে লাইন, সার্কেল, আর্ক, আয়তক্ষেত্র অঙ্কন করার দক্ষতা অর্জন

অটোক্যাডের সাহায্যে লাইন, সার্কেল, আর্ক, আয়তনক্ষেত্র অঙ্কন করার দক্ষতা অর্জন করতে পারবে।
লক্ষ্যঃ কম্পিউটার ওপেন করতে পারবে এবং লাইন, সার্কেল, আর্ক, আয়তক্ষেত্র অঙ্কন করতে পারে।

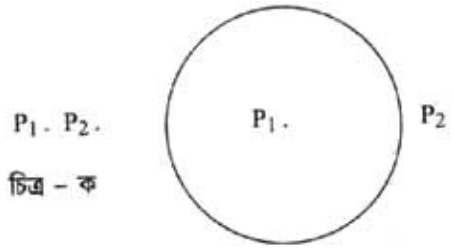
কম্পিউটার ওপেন করার পদ্ধতিঃ
প্রথমত কম্পিউটার এর বিদ্যুৎ লাইন দিতে হবে তার পর কম্পিউটার -এর CPU on করতে হবে তারপর Monitor এর Swith on করতে হবে এরপর কম্পিউটার Open হয়ে যাবে।

অটোক্যাডের প্রোগ্রাম প্রবেশ করতে পারবে।
অটোক্যাডের প্রোগ্রামে প্রবেশ করার পদ্ধতিঃ
Computer on করার পর Program এ Auto CAD এ গিয়ে Mouse দিয়ে Click করলে CAD এ প্রবেশ করা যায়।
লাইন, সার্কেল, আর্ক, আয়তনক্ষেত্র ইত্যাদি আইকনে ক্লিক করে অঙ্কন করতে পারবে।
লাইন, সার্কেল, আর্ক, আয়তনক্ষেত্র ইত্যাদি আইকনে ক্লিক করে অঙ্কন করার পদ্ধতি।

লাইন অঙ্কন ঃ Line কমান্ডের সাহায্যে সরল রেখা অঙ্কন করা যায়। এক্ষেত্রে শুধু বিন্দু নির্ধারণ করতে হবে। যে বিন্দু থেকে যে বিন্দু পর্যন্ত সরল রেখা হবে সেই বিন্দুগুলো নির্ধারণ করে দিলেই রেখা অঙ্কিত হবে। একবার লাইন কমান্ড কার্যকরী করলে অবিরামভাবে অসংখ্য রেখা অঙ্কন করা যায়। লাইন কমান্ড কার্যকরী করতে নিচের পদ্ধতিক্রম অনুসরণ কর।

১. কমান্ড লাইন উইন্ডোতে লিখে LINE এন্টার কর। কার্সর +(প্লাস) আকার ধারণ করবে।
২. কমান্ড উইন্ডোতে লক্ষ্য কর - Specify first point লেখা এসেছে। রেখা যে বিন্দু থেকে শুরু হবে সেই বিন্দু অর্থাৎ যে কোনো একটি বিন্দুতে ক্লিক কর। এরপর কার্সর ডানদিকে/বামদিকে সরাও।
৩. কমান্ড উইন্ডোতে লক্ষ্য কর- Specify first point বা [Undo] কথাটি এসেছি। রেখা যে বিন্দুতে গিয়ে শেষ হবে সেই দূরত্বটিকে অর্থাৎ AB দূরত্বটিকে সরলরেখা করে নাও এবং ক্লিক কর।

মনিটরে লক্ষ্য কর AB একটি সরল রেখা অঙ্কিত হয়েছে। এখন এন্টার চাপ দাও তাহলেই লাইন কমান্ডের কার্যকারিতা শেষ হবে।
সার্কেল অঙ্কন ঃ সার্কেল কমান্ডের মাধ্যমে বৃত্ত অঙ্কন করা যায়। বৃত্তের কেন্দ্র ও ব্যাসার্ধ অথবা ব্যাস জানা থাকলে বৃত্ত অঙ্কন করা যায়।
সার্কেল কমান্ড কার্যকরী করতে নিচের পদ্ধতি ক্রম অনুসারে কর। কেন্দ্র ও ব্যাসার্ধ নিয়ে সার্কেল অঙ্কন-
১. কমান্ড উইন্ডোতে CIRCLE লিখে এন্টার কর।
২. কমান্ড লাইনে লক্ষ্য কর Specify center point for circle or [3P/2P/Tu] (tan radius)] লেখা এসেছে। P_1 বিন্দুটি সিলেক্ট কর [Object snap to node চালু রেখে বিন্দুটি সিলেক্ট কর]।



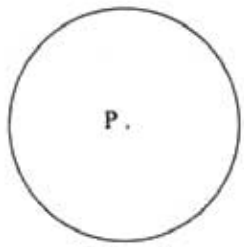
চিত্র – ক

৩. কমান্ড লাইনে লক্ষ্য কর - Specify radius of circle or [Diameter]<current>লেখা এসেছে। কার্সরটি ডান দিকে P_2 বিন্দু পর্যন্ত সরাও। এই P_1P_2 দূরত্বই বৃত্তের ব্যাসার্ধ P_2 বিন্দুতে ক্লিক কর। মনিটরে লক্ষ্য কর P_1কে কেন্দ্র করে P_1P_2 ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্ত অঙ্কিত হয়েছে। এন্টার কর এবং কমান্ড থেকে বের হয়ে আস।

কেন্দ্র ও ব্যাস নিয়ে বৃত্ত অঙ্কন

১. কমান্ড উইন্ডোতে CIRCLE লিখে এন্টার কর।

২. কমান্ড লাইনে লক্ষ্য কর - Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan rdius)] লেখা এসেছে। বৃত্তের কেন্দ্র হিসাবে P বিন্দুটি সিলেক্ট কর।



চিত্র – খ

৩. কমান্ড লাইনে লক্ষ্য কর - Specify radius of circle or [Diameter] < current> লেখা এসেছে D লিখে এন্টার দাও।

৪. কমান্ড লাইনে লক্ষ্য কর- Specify Diameter or circle লেখা এসেছে।

স্ক্রিনে কার্সরের সাহায্যে ব্যাস নির্দিষ্ট করে ক্লিক কর অথবা যে কোনো একক যেমন ৩ লিখে এন্টার কর। দেখ বিন্দুকে কেন্দ্র করে ৩ একক ব্যাস নিয়ে একটি বৃত্ত অঙ্কিত হয়েছে। এন্টার দিয়ে কমান্ডের কার্যকারিতা শেষ কর।

আর্ক অঙ্কন ঃ আর্ক কমান্ডের সাহায্যে বৃত্তচাপ অঙ্কন করা যায়। বৃত্তচাপ অঙ্কনের বিভিন্ন পদ্ধতি আছে। যেমন- তিনটি বিন্দু নিয়ে বা শুরু বিন্দু, শেষ বিন্দু ও ব্যাসার্ধ ইত্যাদি নিয়ে পদ্ধতিতে বৃত্তচাপ অঙ্কন করা যায়। বৃত্তচাপ অঙ্কন করতে নিচের পদ্ধতি ক্রম অনুসরণ কর। তিনটি বিন্দু নিয়ে আর্ক অঙ্কন পদ্ধতি-

১. কমান্ড ইউন্ডোতে ABC লিখে এন্টার কর।

২. কমান্ড লাইনে লক্ষ্য কর Specify start point of are or [C Enter] লেখা এসেছে। আর্কটিতে যে বিন্দু থেকে শুরু হবে সেই বিন্দুটি কার্সর দিয়ে ক্লিক কর বা কী- বোর্ড থেকে স্থানাঙ্ক বসাও।

৩. কমান্ড লাইনে লক্ষ্য কর-ঃ Specify second point of arc or [C Enter] লেখা এসেছে। কার্সর দিয়ে দ্বিতীয় একটি বিন্দু ক্লিক কর।

৪. কমান্ড লাইনে লক্ষ্য কর – Specify end point or arc
কার্সর নিয়ে শেষ বিন্দু ক্লিক কর। ক্লিপে লক্ষ্য কর তিনটি বিন্দু নিয়ে একটি আর্ক অঙ্কিত হয়েছে। এন্টার দিয়ে কমান্ডের কার্যকারিতা শেষ কর।

আয়তক্ষেত্র ঃ লাইন কমান্ডের সাহায্যে প্রথমে স্থানাঙ্ক বসিয়ে আয়তক্ষেত্র অঙ্কন করা যায়। লাইন কমান্ড কার্যকরী করতে নিচের পদ্ধতিক্রম অনুসরণ কর।

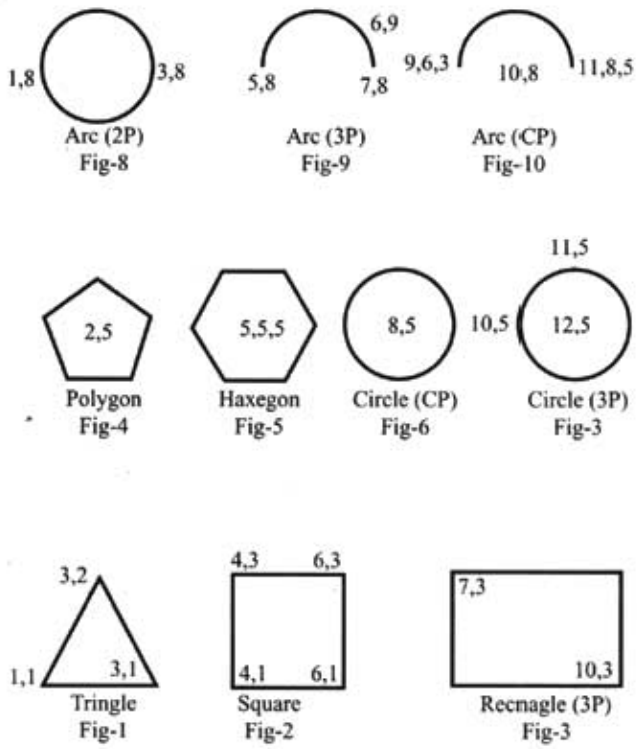
১. কমান্ড লাইন উইন্ডোতে LINE লিখে এন্টার কর। কার্সর +(প্লাস) আকার ধারণ করেছে।

২. কমান্ড লাইনে লক্ষ্য কর Specify first point লেখা এসেছে।
যে কোনো একটি বিন্দু A ক্লিক কর এবং কার্সরটি ডানদিকে সরাও। আনুমানিক AB দূরত্ব পর্যন্ত নাও।

৩. কমান্ড লাইনে লক্ষ্য কর -Specify next বা [Undo] লেখা এসেছে।
কার্সরটি লম্ব বরাবর উপরে টেনে নাও। আনুমানিক BC দূরত্ব পর্যন্ত এসে ক্লিক কর।

৪. কমান্ড লাইনে লক্ষ্য কর- Specify next point বা [Close /Undo] লেখা এসেছে।
কার্সরটিকে বিন্দু থেকে অনুভূমিক বরাবর বামদিকে টেনে আনুমানিক CD দূরত্বে একে ক্লিক কর।

৫. কমান্ড লাইনে লক্ষ্য কর- Specify next point বা [Close /Undo] লেখা এসেছে।
শুধু এন্টার কর। ABC একটি আয়তক্ষেত্র অঙ্কিত হয়েছে। এন্টার করে কমান্ডের কার্যকারিতা শেষ কর।



চিত্র ঃ ১.১ ফ্রি হ্যান্ড অঙ্কন

দ্বিতীয় অধ্যায়
অবজেক্টসমূহ মুভ/কপি করা এবং ইরেজ করার দক্ষতা অর্জন

অবজেক্টসমূহ মুভ/কপি করা এবং ইরেজ করার দক্ষতা অর্জন করতে পারবে।

কম্পিউটার ওপেন করার পদ্ধতি

প্রথমত কম্পিউটার – এর বিদ্যুৎ লাইন দিতে হবে তার পর কম্পিউটার – এর CPU on করতে হবে তারপর Monitor এর Switch on করতে হবে এরপর কম্পিউটার Open হয়ে যাবে।

অটোক্যাডের প্রোগ্রাম প্রবেশ করতে পারবে

অটোক্যাডের প্রোগ্রাম প্রবেশ করার পদ্ধতিঃ

Computer on করার পর Program এ Auto CAD এ গিয়ে Mouse দিয়ে Click করলে Auto CAD এ প্রবেশ করা যায়।

একটি নতুন ড্রইং ফাইল তৈরি করতে পারবে

একটি নতুন ড্রইং ফাইল তৈরি করার পদ্ধতি ঃ

একটি নতুন ফাইল তৈরি করার জন্য Menu Bar এ File থেকে New তে ক্লিক করলে সম্পূর্ণ নতুন ফাইল তৈরি হবে

মুক্তহস্তে কয়েকটি অবজেক্ট ড্র করতে পারবে

মুক্তহস্তে অবজেক্ট অঙ্কন করা সম্ভব। যেমনঃ সার্কেল, বৃত্ত প্রভৃতি অঙ্কন করা যায়।

কপি আইকনে ক্লিক করে মুভ করতে পারবে।

কপি আইকনে ক্লিক করে মুভ করার পদ্ধতি

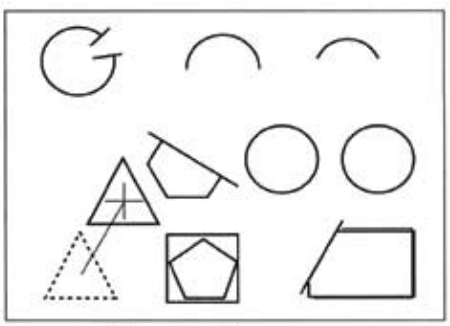
কপি আইকনে করার পর Right Button Click করে Move Command দিয়ে বস্তুকে সিলেক্ট করে তারপর Left Button Click করার পর আবার Right Button করে Move করা যায়।

মুভ আইকনে ক্লিক করে মুভ করতে পারবে।

Modify থেকে নিয়ে Move Command নিয়ে Left বাটনে ক্লিক করে বস্তুটি সিলেক্ট করার পর Right Button ক্লিক করে Move করা যায়।

ইরেজ আইকন ক্লিক করে বা কমান্ড উইন্ডোতে ইরেজ লিখে অবজেক্ট সিলেক্ট করে ইরেজ করতে পারবে।

Erase আইকনে ক্লিক করে অথবা Command Window তে Erase লিখে অবজেক্ট সিলেক্ট করে Right Button Click করে ইরেজ করা যায়।



চিত্রঃ ২.১ ফ্রি হ্যান্ড অঙ্কন

তৃতীয় অধ্যায়
বিভিন্ন অটোক্যাড কমান্ড অনুশীলন করার দক্ষতা অর্জন

বিভিন্ন অটোক্যাড কমান্ড অনুশীলন করার দক্ষতা অর্জন করতে পারবে।
ট্রিম আইকনে ক্লিক করে বা কমান্ড উইন্ডোতে ট্রিম লিখে অবজেক্টসমূহ কর্তন করতে পারবে।

ট্রিম আইকনে Click করে বা Command Window তে Trim লিখে Key Board থেকে Enter, দিলে Trim করা যায়।

এক্সটেন্ড কমান্ড অনুশীলন করতে পারবে

Key Board থেকে অথবা Modify Tool Bar থেকে Extand Command নিয়ে একটা Line থেকে আর একটা Line সংযুক্ত বা বর্ধিত করা যায়।

লাইন কমান্ডের সাহায্যে আয়তক্ষেত্র অঙ্কন করে অফসেট কমান্ড অনুশীলন করতে পারবে।

লাইন কমান্ডের সাহায্যে আয়তক্ষেত্র অঙ্কন করার পর অফসেট কমান্ড- এর সাহায্যে একটি নতুন বস্তু থেকে আর একটি বস্তু অনুশীলন করা যায়।

একটি সাধারণ অবজেক্ট ড্র করে মিরর কমান্ড অনুশীলন করতে পারবে।

একটি সাধারণ অবজেক্ট ড্র করে মিরর কমান্ড -এর সাহায্যে অবিকল উল্ট একটি অবজেক্ট ড্র করা যায়।

চতুর্থ অধ্যায়
টেক্সট কমান্ডের অনুশীলন করার দক্ষতা অর্জন করতে পারবে

টেক্সট আইকনে ক্লিক করতে পারবে

Modify তে ক্লিক করার পর টেক্সট Click আইকনে করা যায়।

টেক্সট উইন্ডোতে প্রয়োজনীয় টেক্সট উচ্চতা সেট করতে পারবে

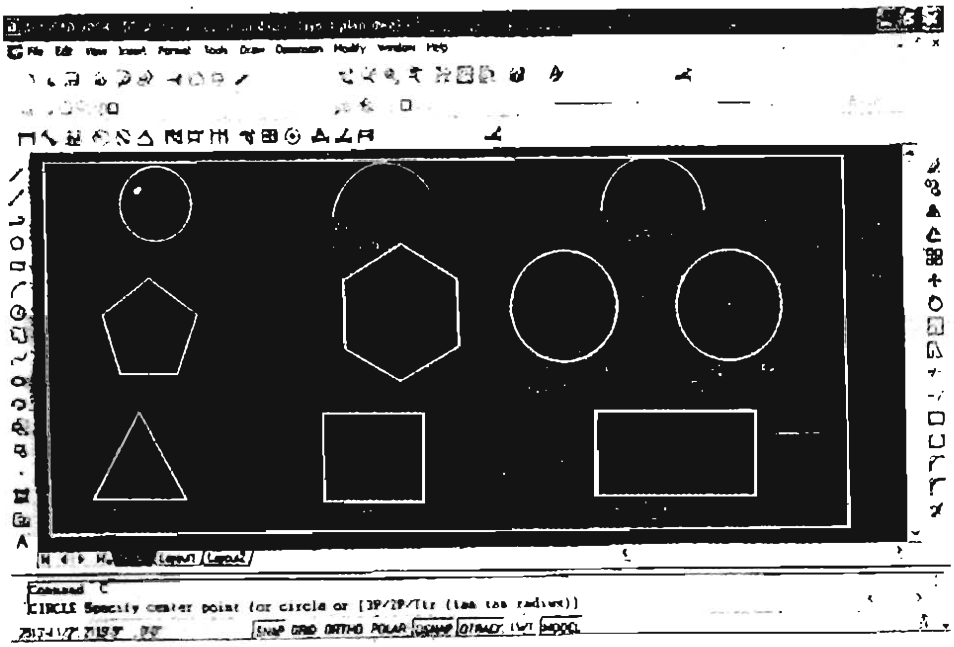
Modify Click করার পর Text গিয়ে Multi Line Text দিয়ে Click করার পর লেখার কাজ করার সময় Text উচ্চতা সেট করা যায়।

প্রয়োজনীয় টেক্সট টাইপ করতে পারবে

Text থেকে Multi Line থেকে প্রয়োজনীয় Text টাইপ করা যায়।

Ok বাটনে প্রেস করতে হবে

মাউস Right Button Click করলে Ok বাটনে প্রেস হয়।



চিত্রঃ ৪.১ বৃত্ত, রেখা, আয়তক্ষেত্র, বর্গক্ষেত্র বহুভূজ অঙ্কন

পঞ্চম অধ্যায়

একটি বুকশেলফের ফ্রন্ট ও সাইড ভিউ ড্র করার দক্ষতা অর্জন করতে পারবে

অটোক্যাড একটি নতুন ড্রইং ফাইল তৈরি করতে পারবে।

একটি নতুন ড্রইং ফাইল তৈরি করতে পারবে।

Auto CAD ওপেন করে Fill থেকে New কমান্ড দিলে নতুন ড্রইং ফাইল তৈরি করা যায়।

কয়েকটি নতুন লেয়ার তৈরি করতে পারবে।

Layer properties manaer click করার পর New Layer Click করলে নতুন লেয়ার তৈরি করা যায়। এ রকম Layer properties manager থেকে New Layer click করলে যত ইচ্ছে তত Layer খোলা যায়।

লাইন, সার্কেল, আর্ক ইত্যাদি কমান্ডের সাহায্যে বুক শেলফের ফ্রন্ট ও সাইড ভিউ অঙ্কন করতে পারবে।

Line, Circle, Are Trim ইত্যাদি কমান্ডের দ্বারা প্রয়োজনীয় ফ্রন্ট অঙ্কন করা যায়।

কপি এবং ইরেজ কমান্ডের সাহায্যে ড্রইং মডিফাই করতে পারবে।

Copy এবং Erase Command এর সাহায্যে ড্রয়িংকে প্রয়োজন অনুযায়ী মডিফাই করা যায়।

টেক্সট কমান্ডের সাহায্যে টেক্সট সংযোজন করতে পারবে।

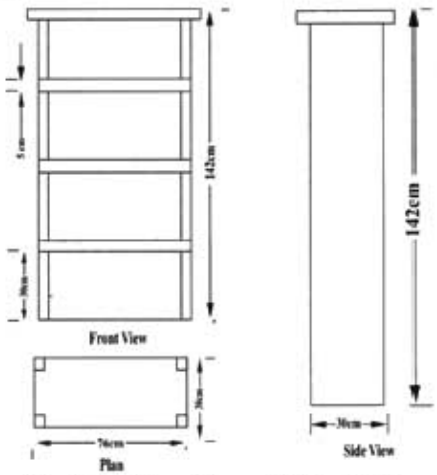
Draw থেকে Text আবার Text থেকে Multiple থেকে Text এ গিয়ে Text সংযোজন করা যায়।

বিভিন্ন অংশের ডায়মেনশন সেট করতে পারবে।

Dimension Tool Bar থেকে বিভিন্ন অংশের ডাইমেনশন সেট করা যায়।

ফাইলটি সেভ করতে পারবে।

File থেকে Save ক্লিক করার পর কোনো ড্রাইভে File টি রাখবে তা নির্দিষ্ট করার পর নাম লিখে Save click করলে File টি Save হয়ে যাবে।



চিত্র : ৫.১ বুকশেলফের বিভিন্ন ভিউ

ষষ্ঠ অধ্যায়

একটি রিডিং টেবিলের ফ্রন্ট ও সাইড ভিউ অঙ্কন করার দক্ষতা অর্জন

একটি রিডিং টেবিলের ফ্রন্ট ও সাইড ভিউ অঙ্কন করার দক্ষতা অর্জন করতে পারবে

অটোক্যাডে একটি নতুন ফাইল ক্রিয়েট করতে পারবে

একটি নতুন ড্রইং ফাইল তৈরি করার পদ্ধতিঃ
Auto CAD ওপেন করে File থেকে New কমান্ড দিলে নতুন ড্রইং ফাইল তৈরি করা যায়

কয়েকটি নতুন লেয়ার তৈরি করতে পারবে।
Layer properties manager click করার পর New Layer click করলে নতুন লেয়ার তৈরি করা যায়। এ রকম Layer properties manager থেকে New Layer Click করলে যত ইচ্ছে তত Layer খোলা যায়।

লাইন, সার্কেল, আর্ক ইত্যাদি কমান্ডের সাহায্যে ফ্রন্ট ও সাইড ভিউ অঙ্কন করতে পারবেঃ
Line, Circle, Arc এবং Trim কমান্ডের দ্বারা প্রয়োজনীয় ফ্রন্ট অঙ্কন করা যায়।

কপি এবং ইরেজ কমান্ডের সাহায্যে ড্রইং মডিফাই করতে পারবে।
Copy এবং Erase এর Command সাহায্যে ড্রয়িংকে প্রয়োজন অনুযায়ী মডিফাই করা যায়।

টেক্সট কমান্ডের সাহায্যে প্রয়োজনীয় টেক্সট সংযোজন করতে পারবে।
Draw থেকে Text আবার Text থেকে Multi Line থেকে Text এ গিয়ে প্রয়োজনীয় Text সংযোজন করা যায়।

বিভিন্ন অংশের ডায়মেনশন সেট করতে পারবে।
Dt Dimension Tool Bar থেকে বিভিন্ন অংশের ডাইমেনশন সেট করা যায়।

ফাইলটি সেভ করতে পারবে।
File থেকে Save ক্লিক করার পর কোন ড্রাইভে File টি রাখব তা নির্দিষ্ট করার পর নাম লিখে Save click করলে File টি Save হয়ে যাবে।

সপ্তম অধ্যায়

একটি হাতল যুক্ত চেয়ারের ফ্রন্ট ও সাইড ভিউ অঙ্কন করার দক্ষতা অর্জন

একটি হাতল যুক্ত চেয়ারের ফ্রন্ট ও সাইড ভিউ অঙ্কন করার দক্ষতা অর্জন করতে পারবে।

একটি নতুন ফাইল ক্রিয়েট করতে পারবে।

একটি নতুন ড্রইং ফাইল তৈরি করার পদ্ধতিঃ
Auto CAD ওপেন করে File থেকে New কমান্ড দিলে নতুন ড্রইং ফাইল তৈরি করা যায়।

কয়েকটি নতুন লেয়ার তৈরি করতে পারবে।
Layer properties manager click করার পর New Layer Click করলে নতুন লেয়ার তৈরি করা যায়। এ রকম Layer properties manager থেকে New Layer click করলে যত ইচ্ছা তত Layer খোলা যায়।

লাইন, সার্কেল, আর্ক ইত্যাদি কমান্ডের মাধ্যমে ফ্রন্ট ও সাইড ভিউ অঙ্কন করতে পারবে।
ড্রইং মডিফাই করতে পারবে
ড্রইংটিকে এডিটিং করা, একটি ড্রইংকে এক জায়গা থেকে অন্য জায়গা নিয়ে বসানো এবং এটা আর এক জায়গা বসানো।

ডায়মেনশন লাইন সেট করতে পারবে।
Dimension Tool Bar থেকে বিভিন্ন অংশের ডাইমেনশন লাইন সেট করা যায়।

ফাইলটি সেভ করতে পারবে।
File থেকে Save ক্লিক করার পর কোনো ড্রাইভে File টি রাখব তা নির্দিষ্ট করার পর নাম লিখে Save click করলে Fileটি Save হয়ে যাবে।

অষ্টম অধ্যায়

একটি প্যানেল ডোরের ফ্রন্ট ও সাইড ভিউ অঙ্কন করার দক্ষতা অর্জন

একটি প্যানেল ডোরের ফ্রন্ট ও সাইড ভিউ অঙ্কন করার দক্ষতা অর্জন করতে পারবে।

একটি নতুন ফাইল ক্রিয়েট করতে পাবে।

Auto CAD ওপেন করে Filee থেকে New কমান্ড দিলে নতুন ড্রইং ফাইল তৈরি করা যায়।

নতুন লেয়ারসমূহ তৈরি করতে পারবে।

ড্রইং মডিফাই করতে পারবে।

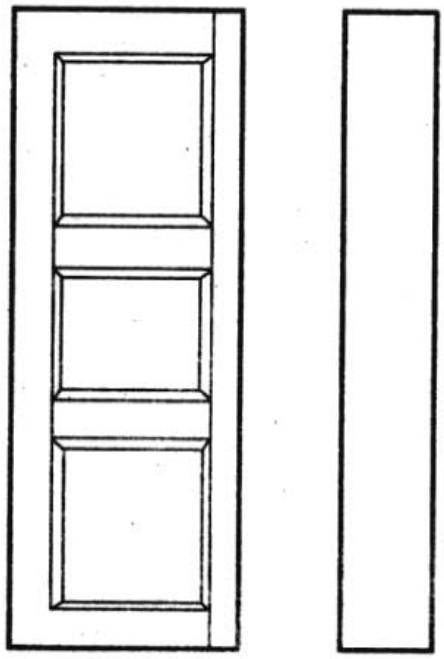
ড্রইংটিকে এডিটিং করা, একটি ড্রইংকে এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় নিয়ে বসানো এবং এটা আর এক জায়গায় বাসানো।

টেক্সট সংযোজন করতে পারবে।

Draw থেকে Text আসবে Text থেকে Text এ গিয়ে প্রয়োজনীয় Text সংযোজন করা যায়।

ডাইমেনশন লাইন সেট করতে পারবে

File থেকে Save ক্লিক করার পর কোন ড্রাইভে File টি রাখবে তা নির্দিষ্ট করার পর নাম লিখে Save click করলে File টি Save হয়ে যাবে।



ফ্রন্ট ভিউ

সাইট ভিউ

২০২০

নবম অধ্যায়
সার্কুলার স ব্লেড ধার করার পদ্ধতি

সার্কুলার স ব্লেড ধার করার পদ্ধতি (Procodure of Sharping circular saw Blade) ঃ

লক্ষ্য (Aim) ঃ সার্কুলার স ব্লেড ধার করা।

আনুষঙ্গিক কাজ (Objective) ঃ কাজ বুঝে নেওয়া ও সুষ্ঠু এবং সুন্দরভাবে কাজ সম্পন্ন করা।

প্রয়োজনীয় উপাদান (Required Material) ঃ সার্কুলার স ব্লেড।

যন্ত্রপাতি ও অন্যান্য সরঞ্জাম (Tools and other equipment) ঃ ফাইল, বেভেল স্কোয়ার, কার্বোরান্ডাম ভাইস ইত্যাদি।

কার্যপ্রণালি (Procedure of work) ঃ সার্কুলার স ব্লেড দিয়ে কাজ করতে করতে অনেক সময় ব্লেডের দাঁতগুলো অসমতল হয়ে যায় অর্থাৎ ছোট বড় হয়ে যায়। আর এই সকল দাঁত একই সমতলে আনার জন্য ব্লেড জয়েন্টিং করা হয়।

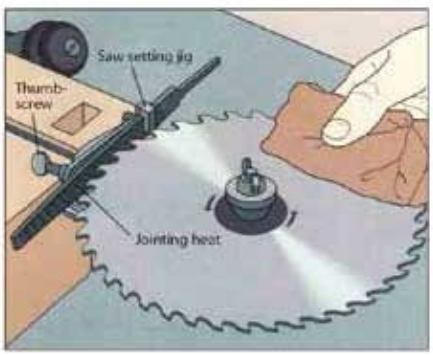
জয়েন্টিং করার পদ্ধতি

১. ব্লেড মেশিনে থাকা অবস্থায় ব্লেডের দাঁতের মাথা বা পয়েন্ট টেবিলের সাথে সমান্তরাল করে একটি কাঠ কেটে পরীক্ষা করে নিতে হবে কি জয়েন্টিং কতটুকু করতে হবে।

২. টেবিলের উপর একটি কার্বটিউম স্টোন (Carborendium stone) বা এমারি স্টোন শক্ত করে সাথে ধরতে হবে। চিত্র ঃ ৯.১ অতঃপর সার্কুলার স মেশিন চালু করতে হবে।

৩. ব্লেড ঘুরার সাথে সাথে স্টোনের সঙ্গে ঘর্ষণ লেগে অতিরিক্ত দাঁতের পয়েন্টগুলো সমতল হয়ে যাবে।

৪. মেশিন হতে ব্লেড খুলে রিশেপিং (Reshaping) বা গাম্বিং (Gumming) করতে হয়। রিশেপিং বা গাম্বিং করার উদ্দেশ্য হলো ব্লেডের দাঁত জয়েন্টিং করার পর কমবেশি সকল দাঁতগুলো চ্যাপ্টা হয়ে যায় আর এই চ্যাপ্টা দাঁতগুলো আগের মত ফিরে আবার গাম্বিং (Gumming) করা প্রয়োজন।



চিত্র : ৯.১ জয়েন্টিং করা

চিত্র : ৯.২ ব্লেডকে ভাইস দ্বারা আটকানো

রিশেপিং বা গাম্বিং করার প্রণালি

১. সার্কুলার 'স' ব্লেডের দাঁত হতে সকল প্রকার ডাস্ট পরিষ্কার করে নিতে হবে।

২. একটি ৬.৪ মি ($\frac{1}{4}$")পুরুত্বের এমারি হুইল (emery wheel) এর মেশিনের সাথে 'স' ব্লেডটিকে সেট করতে হবে। চিত্র -৯.২ ক্ল্যাম্প এর ভাইস দ্বারা।

৩. গ্রাইন্ডিং মেশিন চালু করে ব্লেডের সকল দাঁতের গালেট (Gullet) গুলো একই মাপে রিশেপিং করে নিতে হয়। এবং সকল দাঁত একই মাপে আনতে হবে।

এইভাবে গাম্বিং বা রিশেপিং এর কাজ শেষ করতে হয়। এর পর স ব্লেডটিকে সেটিং (Setting) করতে হয়। 'স' ব্লেড সেটিং হাতে এবং মেশিনে উভয় ভাবে করা যায়। হাতে সেটিং করার জন্য 'স' পাঞ্চ বা 'স' সেটার প্রয়োজন হয়।

সার্কুলার ব্লেড সেটিং করার পদ্ধতি

১. 'স' সেটিং মেশিন 'স' ব্লেডটিকে সেট করতে হবে।

২. ব্লেডের দাঁতের পয়েন্ট হতে ৩.২ মিমি-৬.৪ মিমি ($\frac{1}{8}$" – $\frac{1}{4}$") পরিমাণ বাঁকা করতে হবে। (চিত্র -৯.৩)

৩. দাঁতগুলো একটার পর একটা ডানে অথবা বামে বাঁকা করতে হবে।

৪. তারপর পুনরায় ব্লেড সেট করে প্রথমে বিপরীত দিকে আগের মত একটার পর একটা বাঁকা করতে হবে।

এইভাবে বাঁকা সেটিং করতে হয়। যদি হাতের সাহায্যে 'স' পাঞ্চ দ্বারা সেটিং করতে হয় ঠিক একই ভাবে ক্ল্যাম্প বা ভাইসের সঙ্গে আটকিয়ে সেটিং করতে হয়। 'স' সেটিং-এর পর ফাইলিং করতে হয়।

সার্কুলার 'স' ব্লেড ফাইলিং করার পদ্ধতি

১. 'স' ব্লেডটিকে ক্ল্যাম্প এর সঙ্গে শক্ত করে আটকাতে হবে। (চিত্র- ৯.৪)

২. ফ্লাটফাইল দিয়ে ব্লেডের দাঁতগুলো ধার করতে হবে। অথবা অটোমেটিক গ্রাইন্ডিং মেশিন দিয়ে 'স' ব্লেড ধার করা যায়।

৩. কার্বাইড টিথ (Corbled Teeth) 'স' ব্লেড ধার করার জন্য ডায়মন্ড স্টোনের প্রয়োজন হয়। এভাবে 'স' ফাইলিং করতে হয় এবং 'স' ব্লেড ধার করার সকল পদ্ধতি শেষ করে 'স' ব্লেড ধার করা সম্ভব হয়।

'স' ব্লেড খোলা এবং লাগানো পদ্ধতি

১. স ব্লেডের দাঁত টেবিলের সঙ্গে কাঠ দিয়ে আটকাতে হবে।

২. রেঞ্চ 'স' নাটে লাগিয়ে ডান দিকে ঘুরানো হয় এবং নাট খুলে যায়।

৩. নাট খোলার পর 'স' ব্লেড মেশিন হতে বের করে আনতে হবে।

৪. একইভাবে ব্লেড লাগানোর সময় বাম দিকে নাট ঘুরিয়ে লাগাতে হবে।

চিত্র : ৯.৩ ব্লেড সেটিং

চিত্র : ৯.৪ ব্লেড ফাইলিং পদ্ধতি

দশম অধ্যায়
বেন্ড স ব্লেডএবং সার্কলার স ব্লেড সার্পিং/ফাইলিং

বেন্ড স ব্লেড ফাইলিং (Band saw blade Filling Method) পদ্ধতিঃ

লক্ষ্য (Aim) ঃ প্লেনার নাইফ ধার করা।

আনুষঙ্গিক কাজ (Objective) ঃ (১) কাজ বুঝে নেওয়া ও সুষ্ঠু এবং সুন্দরভাবে কাজ সম্পন্ন করা।

প্রয়োজনীয় উপাদান (Required Material) ঃ বেন্ড স ব্লেড।

যন্ত্রপাতি ও অন্যান্য সরঞ্জাম (Tools and other equipment)ঃ ফাইল, ট্রাইস্কয়ার, ব্রেজিং মেশিন, তামা (Copper), দস্তা (Zinc), সোহাগা (Borax), ওয়ার্কিং বেঞ্চ, ফাইলিং মেশিন।

কার্যপ্রণালি (Procedure of work) ঃ দুই প্রকার ফাইলিং মেশিনে বেন্ড স ব্লেড ফাইলিং করা যায়। চিকন ব্লেডের জন্য ফাইল এবং চওড়া ব্লেডের জন্য স্টোন ব্যবহার করা হয়। প্রথমে ফাইলিং মেশিনে বেন্ড স ব্লেড সেট করে ফিডিং রুলার চালু করে ব্লেডের দাঁত সঠিকভাবে ফিটিং করতে হবে। ফিটিং করা শেষ হলে আস্তে আস্তে ফাইলিং লিভারের দ্বারা ব্লেড ফাইলিং করতে হবে। ফাইল এবং ব্লেড যদি সঠিকভাবে সেট করা হয় তবে ব্লেড এক বা একাধিকবার করা যায়। আর যদি সেটিং ঠিক না হয় তবে ব্লেড নষ্ট হয়ে যাবে। এইভাবে ফাইলিং -এর কাজ শেষ করতে হয় এবং ট্রাই স্কয়ার দ্বারা অ্যাঙ্গেল পরীক্ষা করে নিতে হবে।

ব্রেজিং করার পদ্ধতি

১. প্রথমে ব্লেড নির্ধারিত মাপে কেটে উভয় প্রান্তে ফ্লাট ফাইল দ্বারা ঘষে বা ফাইলিং করে পুরুত্বে মিলিত হবে।

২. ফাইলিং করার প্রান্ত এমারি পেপার দিয়ে ঘষে পরিষ্কার করে নিতে হবে।

৩. ফলে এক প্রান্ত অপর প্রান্তের উপর $১\frac{১}{২}$ দাঁত মিলিয়ে সেট করতে হবে।

৪. দুই ব্লেডের ফাইলিং প্রান্তের ফাঁকে সোহাগা (Borax) সহ অন্যান্য উপাদানের সলিউশনসহ সেন্ডার বসিয়ে ব্লেড ক্ল্যাম্পিং করতে হবে।

৫. তারপর মেশিনের সুইচ টিপিয়ে ব্লেড গরম করতে হবে। যখন জোড়ার সলডারিং গলে যাবে তখন হাতল চেয়ে ধরতে হবে।

৬. জোড়া লেগে ক্লাম্প খুলে পুনরায় টাইট দিতে হবে এবং সুইচ টিপে ঐ জোড়ে টেম্বারিং করতে হবে এবং জোড়া শক্ত হলে টেম্বার করা বন্ধ করতে হবে। কখনও গরম ব্লেড পানিতে সঙ্গে সঙ্গে ডুবানো যাবে না। এটাতে জোড়া দুর্বল হয়ে যাবে।

৭. জোড়া হয়ে গেলে ফ্লাট ফাইল দ্বারা ফাইলিং করে ব্লেডের সকল পুরুত্বের সমান করে ব্যবহার করতে হবে।

ব্লেড ফাইলিং করার পদ্ধতি

১. 'স' ব্লেডের দাত সেটিং করা না থাকলে সঠিক নিয়মে সেটিং করে নিতে হবে।

২. হ্যাঙ্গারে ঝুলন্ত অবস্থায় ব্লেডকে ক্যারিয়ার এ এমনভাবে রাখতে হবে যাতে ফিড পল দাঁতের ফেস সংস্পর্শ করে থাকে।

৩. এবার গুলেট এ নিচে ব্লেড সার্পেটি সেট করতে হবে। অতঃপর ব্লেড ধরে রাখার জন্য ভাইস সেট করতে হবে।

৪. ফাইলিং আর্মে সঠিক ফাইল সেট করতে হবে।

৫. ফাইলিং কাটিং ডেপথ সেট করতে হবে যাতে সঠিকভাবে কাটিং হয়।

৬. এবার ফিড সেট করে ব্লেডে ফাইলিং শুরুর জায়গায় দাগ দিতে হবে।

৭. মেশিন চালু করে যে কোনো সূক্ষ্ম অ্যাডজাস্টমেন্টের দরকার হলে এটি করতে হবে। কেননা ফাইল ঠিকভাবে সেট না হলে ব্লেডের দাঁত নষ্ট হয়ে যেতে পারে।

৮. সম্পূর্ণ ব্লেড ধার দেওয়া শেষ হলে মেশিন বন্ধ করে দিতে হবে।

একাদশ অধ্যায়
প্লেনার নাইফ সার্পিং

প্লেনার নাইফ ধার করার পদ্ধতি (Procedure of Sherping Planer Knifes) ঃ

লক্ষ্য (Aim) ঃ প্লেনার নাইফ ধার করা।

আনুষঙ্গিক কাজ (Objective) ঃ (১) কাজ বুঝে নেওয়া, (২) সুষ্ঠু এবং সুন্দরভাবে কাজ সম্পন্ন করা।

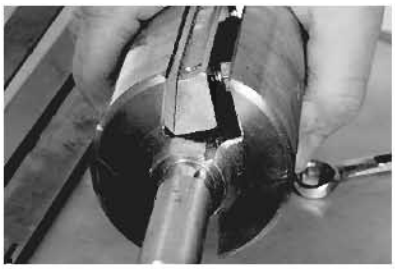
প্রয়োজনীয় উপাদান (Required Material) ঃ প্লেনার নাইফ।

যন্ত্রপাতি ও অন্যান্য সরঞ্জাম (Tools and other equipment)ঃ বেঞ্চ, গ্রাইন্ডিং স্টোন মেশিন, অয়েল স্টোন, স্ক্রু ড্রাইভার, ক্ল্যাম্প, ভেবেল স্কোয়ার ইত্যাদি।

কার্যপ্রণালি (Procedure of work)ঃ

প্লেনার নাইফ খোলা ও লাগানোর পদ্ধতি

১. মেশিন বন্ধ করতে হবে। বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করতে
২. ইনফিড টেবিলকে নিচু করতে হবে।
৩. কাটার হেডকে লকিং (Locking) পিন -এর সাহায্যে আটকাতে হবে।
৪. ঢাল বেঞ্চের গিব স্ক্রু (Gib screw) ঢিলা করে গিব এবং ব্লেড বা নাইফ (Knife or cutter) বের করতে হবে।



চিত্র ঃ ১১.১ প্লেনার নাইফ খোলা

চিত্র ঃ ১১.২ প্লেনার নাইফ সার্পিং করা

৫. কাটার হেডের স্লট হতে কাঠের আঠা ময়লা (Ptich and gum) ইত্যাদি সরিয়ে পরিষ্কার করতে হবে।
৬. গিবকে কাটার হেডে পুনরায় স্থাপন করে একটি নতুন নাইফ স্লটের মাধ্যমে রাখতে হবে।
৭. গিব স্ক্রুকে টাইট দিতে হবে। নাইফ বা ব্লেডকে এমনবাবে সেট করতে হবে যেন এটির বেভেলের হিল কাটার হেড হতে ০.৭৯ মিমি হতে ১.৫৮ মিমি, $(\frac{১''}{৩২} - \frac{১''}{১৬})$ উপরে থাকে। এই ভাবে সবগুলো নাইফ বা ব্লেড লাগানো শেষ করতে হবে।
৮. একটি সোজা এজ বিশিষ্ট কাঠ নিয়ে এটার এক প্রান্ত আউট ফিড টেবিল এবং অন্যপ্রান্ত কাটার হেডের উপর রাখতে হবে। এটার সাহায্যে আউট ফিড টেবিলকে কাটারের সমান উচ্চতায় সেট করতে হবে। কাটার হেডকে হাত দিয়ে ঘুরালে কাটারগুলো যদি কাঠটিকে সামান্য পরিমাণ স্পর্শ করলে নাইফ সেটি সঠিক হবে।
৯. কাটারগুলো পুনরায় ভালোভাবে টাইট করে আউড ফিড টেবিলের সাথে সমান উচ্চতায় আছে কীনা পরীক্ষা করতে হবে।
এই পদ্ধতিতে প্লেনার নাইফ খোলা ও লাগানো হয়।

প্লেনার নাইফ ধার দেওয়ার পদ্ধতি ঃ

১. মেশিনের ফিউজ খুলে রাখতে হবে। ফেন্স এবং সেফটি গার্ড আপাতত সরিয়ে রাখতে হবে।
২. নাইফ গ্রাইন্ডারকে আউটফিড টেবিলের সঙ্গে আটকাতে হবে এবং ইনফিড টেবিলকে নিচু করে রাখতে হবে।
৩. লকিং পিন (Locking pin) এর সাহায্যে কাটার হেডকে আটকে রাখতে হবে।
৪. কাটারগুলোর তৈল দিয়ে পরিষ্কার করে নিতে হবে।
৫. গ্রাইন্ডিং হুইলকে মেশিনের বাইরে রেখে মেশিন চালু করতে হবে। হুইলকে ব্লেডের প্রান্তে এনে আস্তে আস্তে ব্লেডের দিকে নামাতে হবে।
৬. গ্রাইন্ডিং মেশিনের হাতল ঘুরিয়ে ব্লেডটির উপর দিয়ে গ্রাইন্ডিং করতে হবে।
৭. লকিং পিন খুলে একই নিয়মে পরবর্তী ব্লেডগুলো ধার করতে হবে। অল্প অল্প করে কাটিং দিয়া কয়েকবার গ্রাইন্ডিং করা উচিত। একবার বেশি গভীরতার ধার দিলে ব্লেড পুড়ে যাবে এবং টেম্পার নষ্ট হয়ে যাবে।
৮. যদি মেশিনে গ্রাইন্ডিং মেশিনে সেট করার ব্যবস্থা না থাকে তবে বাইরে টেবিলের উপর নাইফকে ভাইস ও ক্ল্যাম্প কাঠ দ্বারা আটকিয়ে নাইফ ধার করানো যায়। চিত্রঃ ১১.২ নাইফের গ্রাইন্ডিং অ্যাঙ্গেল অনুযায়ী গ্রাইন্ডিং করতে হবে। এর কাটিং এর ৩০°-৫০° বেভেল তৈরি হবে।
৯. এইভাবে ধার করে যেতে হবে। ভালোভাবে গ্রাইন্ডিং সম্পূর্ণ হলে কাটারের বেভেলের পিছনে বার তৈরি হবে।
১০. একটি স্লিপ স্টোন (Slip Stone) এর সাহায্যে ঘষে নাইফ হতে বারগুলো সরিয়ে ফেলতে হবে। যখন স্লিপ স্টোন (Slip Stone) দ্বারা কাটারের বার (Burr) গুলো সরানো হয় তখন এটি কে হনিং (Honing) বলে।

দ্বাদশ অধ্যায়
ড্রিল বিট ধার করা

ড্রিল বিট ধার করার প্রণালি

লক্ষ্য (Aim) : ড্রিল বিট ধার করা।

আনুষঙ্গিক কাজ (Objective) : (১) কাজ বুঝে নেয়া এবং সুষ্ঠু এবং সুন্দরভাবে কাজ সম্পন্ন করা।

প্রয়োজনীয় উপাদান (Required Material) : ড্রিল বিট।

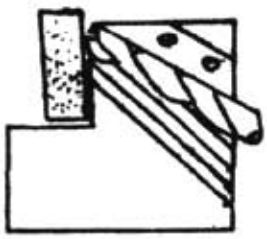
যন্ত্রপাতি ও অন্যান্য সরঞ্জাম (Tools and other equipment): গ্রাইন্ডিং স্টোন মেশিন, স্পিপ স্টোন, বেভেলের স্কোয়ার, অয়েল স্টোন ইত্যাদি।

কার্যপ্রণালি (Procedure of work) :

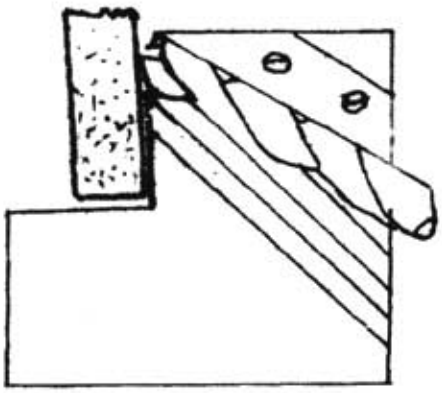
ড্রিল বিট ধার দেওয়ার পদ্ধতি :

ড্রিল মেশিনের চাকে ২ মিমি হতে ২০ মিমি পর্যন্ত ব্যাসের বিট লাগানো যায়। ড্রিল বিট গ্রাইন্ডিং স্টোনে ৬০°-৬২° কোণে ধার দিতে হবে।

১. স্ক্রু দ্বারা টুলরেস্ট এর উপর এ্যাটাচমেন্ট বাঁধাই করতে হবে।
২. ড্রিল -এর কাটিং লিপ গ্রাইন্ডিং হুইলের পার্শ্বে স্থাপন করতে হবে। ড্রিল বিটের বডি গাইড ব্লকের সাথে থাকবে। চিত্র : ১২.১।
৩. গ্রাইন্ডিং মেশিন চালু করে ড্রিল বিটকে ঘুরাতে হবে যেন সম্পূর্ণ একবার ঘূর্ণনের $\frac{১}{৬}$ অংশ হয়। একই সময়ে এটাকে গাইড লাইনের সমান্তরাল আনা নেওয়া করতে হবে। চিত্র :-১২.২
৪. একই পদ্ধতিতে দ্বিতীয় কাটিং লিপ (Cutting lip) ধার দিতে হবে।
৫. ড্রিল গেজ-এর সাহায্যে ক্লিয়ারেন্স অ্যাঙ্গেল (Clearance angle) ধার দিতে হবে।
৬. ড্রিল বিটের কাটিং এর ক্লিয়ারেন্স এজ অপেক্ষা উঁচু হয়।



চিত্র : ১২.১ গ্রাইন্ডিং মেশিন দ্বারা ড্রিল বিট ধার করা



চিত্র : ১২.২ ড্রিল বিট ঘুরায়ে ধার করা

ত্রয়োদশ অধ্যায়
মর্টিস বিট ও চিজেল ধার করার পদ্ধতি

মর্টিস বিট ও চিজেল ধার করার পদ্ধতি

লক্ষ্য (Aim) ঃ হলো মর্টিস বিট ও চিজেল ধার করা।

আনুষঙ্গিক কাজ (Objective) ঃ (১) কাজ বুঝে নেওয়া ও সুন্দরভাবে কাজ সম্পন্ন করা।

প্রয়োজনীয় উপাদান (Required Material) ঃ হলো চিজেল ও বিট।

যন্ত্রপাতি ও অন্যান্য সরঞ্জাম (Tools and other equipment)ঃ গ্রাইন্ডিং মেশিন, স্লিপ স্টোন, অয়েল স্টোন, বেভেল স্কোয়ার, ভাইস ও ক্ল্যাম্প, ফাইল ইত্যাদি।

কার্যপ্রণালি (Procedure of work) ঃ হলো চিজেলের প্রস্তচ্ছেদ বর্গাকার থাকে। এটার মাঝে ছিদ্র থাকে। ফলে এর ভেতর অপর বিট ঢুকানো যায়। এটার কাটিং এজ ২৫°-৩০° বেভেল করা।

চিজেল ধার করার পদ্ধতি

১. গ্রাইন্ডিং মেশিনের সাহায্যে চিজেলের প্রান্ত সরাসরি গ্রাইন্ডিং করে পুরাতন কাটিং এজ সরিয়ে সোজা করতে হবে।
২. চিজেলকে ভাইসে আটকাতে হবে। নিডল ফাইল অথবা হাফ রাউন্ড সেকেন্ড কাট দিয়ে চিজেলের ভেতরের এজ ২৫°-৩০° অ্যাঙ্গেলে ফাইলিং করতে হবে।
৩. চিজেলের ভিতরের চারটি প্রান্তে প্রস্তুত করতে হবে। কখনও বাইরের পাশে ফাইলিং করা যাবে না।
৪. ছোট বর্গাকার অথবা গোলাকার অয়েল স্টোন (Oil Stone) দ্বারা চিজেলের কাটিং এজে ধারর দিতে হবে। ফ্ল্যাট স্টোন দ্বারা চিজেলের বাইরের পাশে খুব হালকাভাবে ঘষে বার (Burr) উঠাতে হবে।

বিট ধার করার পদ্ধতি

১. সরু নিডল ফাইল দ্বারা বিট ধার করতে হবে।
২. শুধু বিটের কাটিং এক এ ক্রাইভিং এজ ধার করতে হয়।
৩. বিটের বার (Burr) গুলো স্লিপ স্টোন দ্বারা হনিং করে উঠিয়ে ফেলতে হবে।

চতুর্দশ অধ্যায়
খাট তৈরি করা

খাটের ওয়ার্কিং ড্রয়িং অঙ্কন

লক্ষ্য (Aim) ঃ খাটের ওয়ার্কিং ড্রয়িং অঙ্কন করা (চিত্র-১৪.১)

আনুষঙ্গিক কাজ (Objective) ঃ ড্রয়িং বুঝে নেওয়া।

প্রয়োজনীয় উপাদান (Required Material) ঃ ড্রয়িং পেপার।

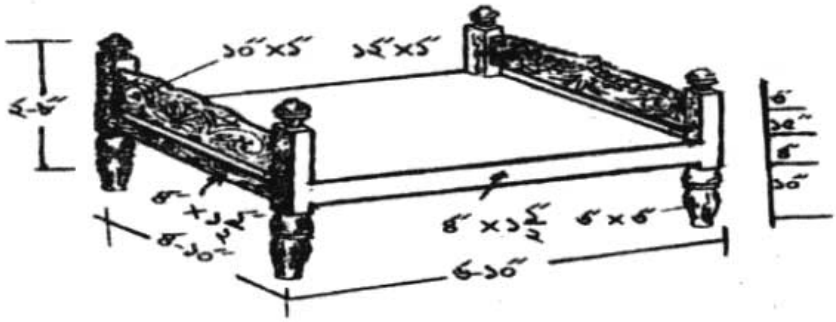
যন্ত্রপাতি ও অন্যান্য সরঞ্জাম (Tools and other equipment)ঃ ড্রয়িং বোর্ড, জ্যামিতি বক্স, রুমাল, সেট স্কোয়ার টি স্কোয়ার, সেন্ড পেপার, পেনসিল কাটার, কসটেপ, পেনসিল, রাবার ইত্যাদি।

কার্যপ্রণালি (Procedure of work) ঃ

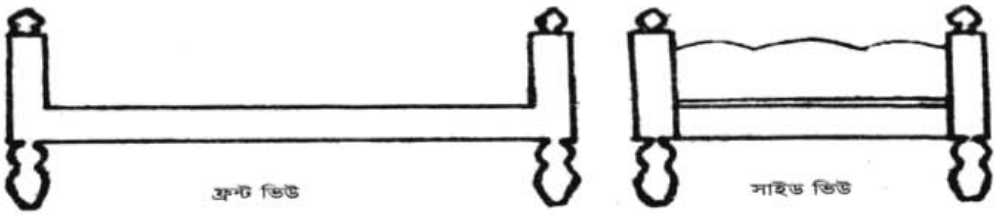
১. ড্রয়িং বোর্ডের সঙ্গে ড্রয়িং পেপার সেট করতে হবে।
২. বর্ডার লাইন টানতে হবে।
৩. মাপ অনুযায়ী স্কেল করে নিতে হবে।
৪. খাটের ওয়ার্কিং ড্রয়িং অঙ্কন করতে হবে।
৫. খাটের তিনটি ভিউ অঙ্কন করতে হবে। (চিত্র ঃ ১৪.২)

ক্রমিক নং	নাম	সংখ্যা	দৈর্ঘ্য	প্রস্থ	পুরুত্ব
১	পায়া	৪টা	২′-৮″	৩″	৩″
২	পাশি	২টা	৬′-১০″	৪″	১$\frac{১″}{২}$
৩	টানা	১টা	৬′-১০″	২″	২″
৪	পাশি- ছোট	২টা	৪′-১০″	৪″	১$\frac{১″}{২}$
৫	সাইড	১টা	৪′-১০″	১০″	১″
৬	সাইড	১টা	৪′-১০″	১-০″	১″
৭	ছাউনি	১টা	৬′-১০″	৫-০″	১″

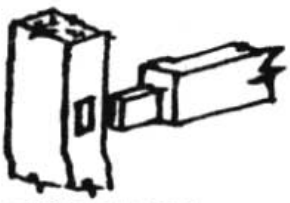
খাট (Bed)



চিত্র : ১৪.১ খাট



চিত্র : ১৪.২ খাটের ওয়ার্কিং ড্রয়িং



চিত্র : ১৪.৩ পায়া মটার্স জোড়

খাটের উৎপাদন খরচ

ক্রমিক নং	বিবরণ	সংখ্যা	মাপ				মূল্যের হার	মূল্য
			দৈর্ঘ্য	প্রস্থ	উচ্চতা	ঘনফুট		
১	পায়া	৪	২'-১০"	৩"	৩"	০.৬৭	৪০০.০০	২৬৮.০০
২	পাশি	২	৬'-১০"	৪"	$১\frac{১}{২}$"	০.৫৭	৪০০.০০	২২৮.০০

৩	পাশি	২	৪′-১০″	৪″	১ ১/২″	০.৪০	৪০০.০০	১৬০.০০
৪	টানা	১	৬′-১০″	২″	২″	০.১৯	৪০০.০০	৭৬.০০
৫	সাইড	১	৪′-১০″	১০″	১″	০.৩৩	৪০০.০০	১৩২.০০
৬	সাইড	১	৪-১০″	১২″	১″	০.৪০	৪০০.০০	১৬০.০০
৭	ছাউনি	১	৬′-১০″	৪′-১০″	১″	২.৭৫	২০০.০০	৫৫০.০০
৮	অতিরিক্ত অপচয় ১৫% ধরে					০.৭৯	৩০০.০০	২৩৭.০০
৯	তারকাটা, গ্লু,খিল, ক্লিব ইত্যাদি আনুমানিক খরচ							২০০.০০
১০	মজুরি কাঠমিস্ত্রি ১ জন ৪ দিন ২০০.০০							৮০০.০০
১১	সহকারী ১ জন ৪ দিন ১৫০.০০							৬০০.০০
১২	(মজুরিসহ মালামাল)							২০০০.০০
১৩	বিবিধ খরচ ৫% ধরে							২৭০.০০
১৪	**সর্বমোট খরচ**							**৫৬৮২.০০**

খাট তৈরি করাঃ

লক্ষ্য (Aim) ঃ খাট তৈরি করা চিত্র-১৪.১ অনুযায়ী

আনুষঙ্গিক কাজ (Objective) ঃ (১) জবটির ড্রয়িং বুঝে নেওয়া, (২) মার্কিং করা, (৩) সুষ্ঠুভাবে কাজ সম্পন্ন করা।

প্রয়োজনীয় উপাদান (Required Material) ঃ (১) সেগুন কাঠ, (২) গামারি কাঠ, (৩) বার্নিশের উপাদান ও দ্রব্যাদি।

যন্ত্রপাতি ও অন্যান্য সরঞ্জাম (Tools and other equipment)ঃ লেদ মেশিন, সার্কুলার স মেশিন, জয়েন্টার প্লেনার মেশিন, মর্টিস মেশিন, করাত, মার্কিং গেজ, পেনসিল, টেপ, বাটালি, ম্যালেট, জ্যাকপ্লেনার রেত, সেন্ড পেপার, পুটিং স্ক্র্যাপার স্কোয়ার, ওয়ার্ক বেঞ্চ, ট্রাই স্কোয়ার, হাতুড়ি, ক্ল্যাম্প।

কার্যপ্রণালি (Procedure of work) ঃ ড্রয়িং ও কাটিং লিস্ট অনুসারে মেশিন দ্বারা সকল কাঠ সাইজ করতে হবে। চিত্র অনুযায়ী মরটাইজ জোড় পায়াতে করতে হবে মেশিন দ্বারা। (চিত্রঃ ১৪.৩)। জোড় ও পাশিতে রেভিট কেটে খাটের সাইজের কাঠে নকশা করে ফিটিং করতে হবে। তারপর খাটে সেন্ডিং করে বার্নিশ করে কাজ শেষ করতে হবে।

বিঃদ্রঃ খাটের বিক্রয় মূল্য সকল প্রকার খরচ বাদ দিয়ে লাভসহ হিসাব করতে হবে।

পঞ্চদশ অধ্যায়
কাঠ সেন্ডিং করা

লক্ষ্য (Aim) ঃ কাঠ সেন্ডিং করা

আনুষঙ্গিক কাজ (Objective) ঃ (১) জবটি বুঝে নেওয়া।

প্রয়োজনীয় উপাদান (Required Material) ঃ কাঠ ও সেন্ড পেপার, পাতলা কাপড়, কাঠের ব্লক ইত্যাদ।

যন্ত্রপাতি ও অন্যান্য সরঞ্জাম (Tools and other equipment)ঃ সেন্ড পেপার।

কার্যপ্রণালি (Procedure of work) ঃ কাঠকে মসৃণ করার জন্য সেন্ড পেপার বা শিরিষ কাগজ এক প্রকার সরঞ্জাম। প্রথমে কাঠের মোটা গ্রেডের সেন্ড পেপার দিয়ে কাঠের আঁশের অনুকূলে ঘষতে হবে। সেন্ড পেপারটিকে একটি কাঠের খন্ড বা ব্লকের মাধ্যমে জড়ানো হয় তবে সেন্ডিং করে ভালো ফল পাওয়া যায়। বিভিন্ন গ্রেডের সেন্ড পেপার আছে মোট গ্রেডের নং ৪ এবং সবচেয়ে মিহি গ্রেডের নং ০০০ এটাকে ফাইন গ্রেড বলে। মোটা গ্রেডের পর আস্তে আস্তে মেহি গ্রেডের সেন্ড পেপার দিয়ে কাঠে আঁশের অনুকুলে ঘষে সেন্ডিং শেষ করতে হবে। ভালো সেন্ডিং এর জন্যে ওয়াটার সেন্ড গ্রুফ পেপার ব্যবহারে কাঠের ফিনিশিং উজ্জ্বল হয়। সেন্ড পেপার দিয়ে ঘষার পর কাপড় দ্বারা কাঠের ঘুরাগুলো মুছে ফেলতে হবে।

সেন্ড পেপার যত ঘষা যাবে কাঠ তত মসৃণ হবে। সেন্ড পেপার ব্যবহারের পূর্বে রৌদ্রে শুকিয়ে বা আগুনে সেকে ব্যবহার করলে ভালো ফল পাওয়া যা কারণ অনেক সময় আর্দ্র আবহাওয়ার জন্যে সেন্ড পেপার স্যাঁত স্যাঁতে হয়ে থাকে। উল্লেখ্য যে কাঠের খন্ড দিয়ে পেপার জড়ানো হয় তার সাইজ ১০ সেমি ×৭.৫ সেমি ২.৫ সেমি (৪″×৩″×১″) হলে ভালো হয়। কাঠের পলিশ লাগাবার আগে যথাক্রমে মোটা ও মিহি সেন্ড পেপার দিয়ে ঘষে কাঠের তল উত্তমরূপে মসৃণ করে নিতে হয়।

ষষ্ঠদশ অধ্যায়
কাঠে পলিশিং করা

লক্ষ্য (Aim) ঃ কাঠে পলিশিং করা

আনুষঙ্গিক কাজ (Objective) ঃ (১) জবটি বুঝে নেওয়া।

প্রয়োজনীয় উপাদান (Required Material) ঃ (১) কাঠ ও পলিশ।

যন্ত্রপাতি ও অন্যান্য সরঞ্জাম (Tools and other equipment)ঃ মেথিলেটেড স্পিরিট, চাচ, রুমী মোস্তাকি, কারপা, জিঙ্ক অক্সাইড, পুটিং, স্ক্র্যাপার, প্যাড বা নুটি, পুটি ইত্যাদি।

কার্যপ্রণালি (Procedure of work) ঃ কাঠে পালিশ লাগাবার পূর্বে কাঠের তল সেন্ড পেপার দিয়ে মসৃণ করে নিতে হয়। তারপর ওই তলটি পরিষ্কার করে প্যাড দিয়ে জিঙ্ক অক্সাইড বা এর প্রলেপ দিয়ে দিতে হবে। এই প্রলেপ শুকালে আবার সেন্ড পেপার দিয়ে কাঠকে ভালোভাবে মসৃণ করে নিতে হবে এবং যদি কাঠের মধ্যে কোনো প্রকার ছিদ্র থাকে তবে পুটি লাগাবার স্ক্র্যাপার দিয়ে চেছে কাঠের সমতল ঐ পুটির স্থানটি আনতে হবে এবং পুনরায় সেন্ড পেপার দিয়ে ঐ স্থান সেন্ডিং করে নিতে হবে। তারপর মালামাল মিশ্রিত পলিশ কাপড়ের প্যাড দিয়ে কাঠে লাগাতে হবে। প্রথম কোট লাগাবার পর একবার ফাইন গ্রেডের সেন্ড পেপার দিয়ে সেন্ডিং করতে হবে। এরপর এক ধারেন ৪/৫টি কোট লাগাবার পর সবশেষে কারপা মিশিয়ে ফাইনাল কোট দিতে হবে। ফাইনাল কোটের পর আর সেন্ডিং করা যাবে না।

(বিঃদ্রঃ বিস্তারিত জানার জন্য পলিশিং অধ্যায় দেখতে হবে।)

সপ্তদশ অধ্যায়
কাঠে বার্নিশ করা

কাঠে বার্নিশ করা

লক্ষ্য (Aim) ঃ কাঠে বার্নিশ করা

আনুষঙ্গিক কাজ (Objective) ঃ (১) জবটি বুঝে নেওয়া।

প্রয়োজনীয় উপাদান (Required Material) ঃ (১) কাঠ ও বার্নিশ।

যন্ত্রপাতি ও অন্যান্য সরঞ্জাম (Tools and other equipment)ঃ বিভিন্ন সাইজের রঙের ব্রাশ, তারপিন, তৈল, সেন্ড পেপার,কাপড় ইত্যাদি।

কার্যপ্রণালি (Procedure of work) ঃ বার্নিশ লাগাবার পূর্বে কাঠের উপরিভাগ ভালোভাবে মসৃণ করতে হবে এবং ফাটল বা ছিদ্র থাকলে পুটিং দিয়ে বন্ধ করে দিতে হবে। তারপর রেডিমেড বার্নিশের ২৫% তারপিন তৈল মিশ্রিত করে একে পাতলা করে ব্রাশের সাহায্যে কাঠের উপর বার্নিশের প্রলেপ দিতে হবে। প্রলেপ শুকাতে কমপক্ষে একদিন সময় লাগে। প্রলেপ শুকালে তার উপর মাঝারি গ্রেডের সেন্ড পেপার দিয়ে আস্তে আস্তে ঘষতে হবে। কাগজ দিয়ে ঘষার সময় যে ময়লা কাঠের উপর হয় তা ভালোভাবে পরিষ্কার করে নিতে হবে। পুনরায় কাঠের উপর দুই বা ততোধিক প্রলেপ লাগিয়ে মিহি সেন্ড পেপার দিয়ে ঘষতে হয় এবং শেষ প্রলেপের উপর কাঠের আঁশের সাথে আড়াআড়ি ভাবে পরে কাঠের আঁশ বরাবর ব্রাশ টানতে হয় এবং প্রতি কোটের পর অধিকতর মিহি সেন্ড পেপার ব্যবহার করতে হয়। বার্নিশ করার পর ব্রাশ স্পিরিট অথবা তারপিন তৈল দিয়ে ধুয়ে নেওয়া উচিত।

সমাপ্ত

২০২০ শিক্ষাবর্ষ
উড ওয়ার্কিং-২

কারিগরি শিক্ষা আত্মনির্ভরশীলতার চাবিকাঠি

তথ্য, সেবা ও সামাজিক সমস্যা প্রতিকারের জন্য '৩৩৩' কলসেন্টারে ফোন করুন

নারী ও শিশু নির্যাতনের ঘটনা ঘটলে প্রতিকার ও প্রতিরোধের জন্য ন্যাশনাল হেল্পলাইন সেন্টারে ১০৯ নম্বর-এ (টোল ফ্রি, ২৪ ঘণ্টা সার্ভিস) ফোন করুন

শিক্ষা মন্ত্রণালয়

২০১০ শিক্ষাবর্ষ থেকে গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার কর্তৃক
বিনামূল্যে বিতরণের জন্য