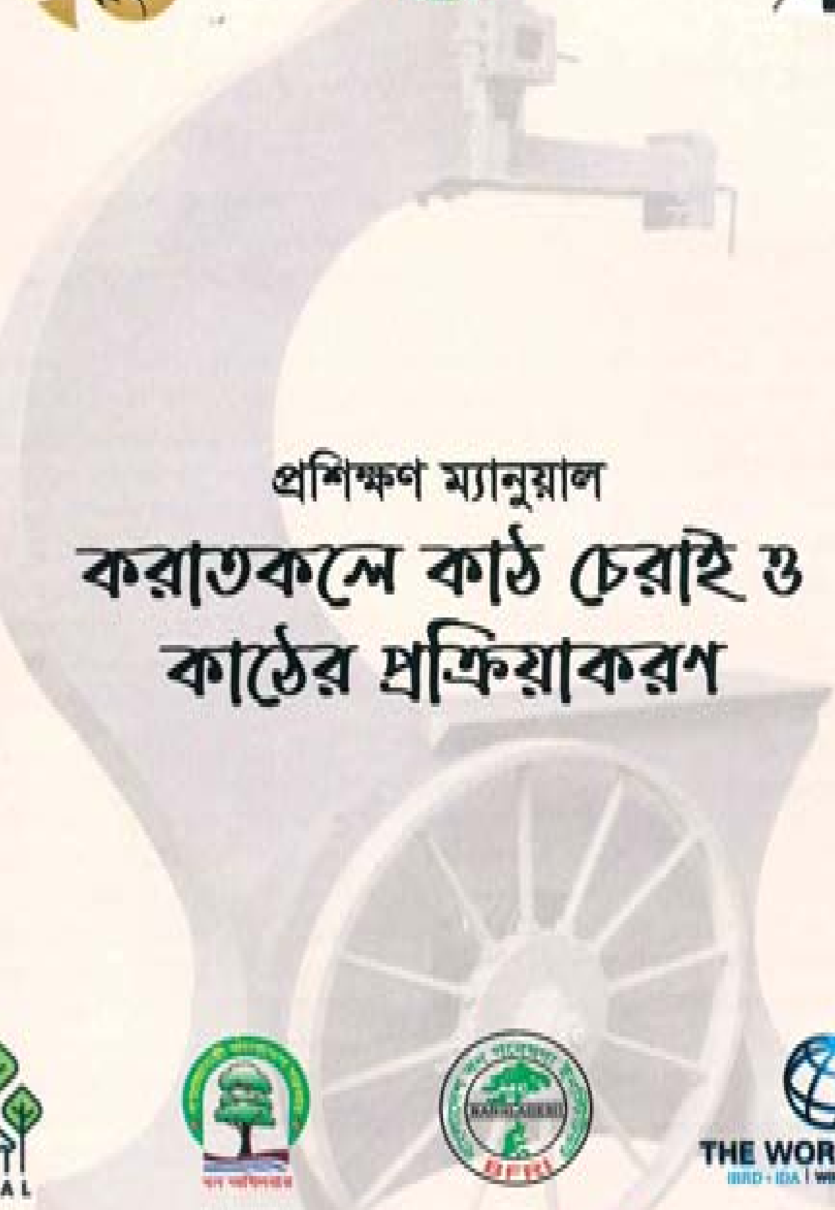
প্রশিক্ষণ ম্যানুয়াল

করাতকলে কাঠ চেরাই ও কাঠের প্রক্রিয়াকরণ

বাংলাদেশ বন গবেষণা ইনস্টিটিউট
ষোলশহর, চট্টগ্রাম
পরিবেশ, বন ও জলবায়ু পরিবর্তন মন্ত্রণালয়
জুন, ২০২১



প্রশিক্ষণ ম্যানুয়াল

করাতকলে কাঠ চেরাই ও কাঠের প্রক্রিয়াকরণ

বাংলাদেশ বন গবেষণা ইনস্টিটিউট
ষোলশহর, চট্টগ্রাম
পরিবেশ, বন ও জলবায়ু পরিবর্তন মন্ত্রণালয়
জুন, ২০২১

প্রকাশকাল
জুন, ২০২১

প্রকাশক/ প্রকাশনায়
বাংলাদেশ বন গবেষণা ইনস্টিটিউট

গ্রন্থস্বত্ব
বাংলাদেশ বন গবেষণা ইনস্টিটিউট

রচনায়
জহিরুল ইসলাম
সিলভিকালচার জেনেটিক্স বিভাগ
এবং
লিটন কুমার সরকার
কাষ্ঠ কারিগরি ও প্রকৌশল বিভাগ

সম্পাদনায়
ড. ওয়াহিদা পারভীন
ড. মোঃ মাহবুবুর রহমান
সিলভিকালচার জেনেটিক্স বিভাগ

অর্থায়নে
টেকসই বন ও জীবিকা (সুফল) প্রকল্প
বাংলাদেশ বন অধিদপ্তর, বন ভবন
আগারগাঁও, ঢাকা।

মুদ্রণ ও প্রচ্ছদ : তিশা এন্টারপ্রাইজ, ৩২ নারিন্দা, ঢাকা-১১০০।
ফোন : ০১৮১৯-২৯৯৪৩০।

সতর্কতা :
সমস্ত অধিকার সংরক্ষিত, যথাযথ কর্তৃপক্ষের লিখিত অনুমতি ছাড়া এই বই বা এর কোন অংশ, কোন ফর্ম বা কোন উপায়ে, ইলেকট্রনিক বা যান্ত্রিক মাধ্যমে, ফটোকপি, রেকর্ডিং বা কোনও তথ্য ভান্ডারে সংরক্ষণ করা এবং পুনরুৎপাদন পদ্ধতি যা বর্তমানে জানা নেই বা যা ভবিষ্যতে আবিষ্কার হতে পারে সহ যে-কোন মাধ্যমে পুনরুৎপাদন করা যাবে না।

বাণী

বাংলাদেশ বন গবেষণা ইনস্টিটিউট (বিএফআরআই) দেশের বন ও বনজ সম্পদের উন্নয়ন ও সুষ্ঠু ব্যবহার বিষয়ক গবেষণার একমাত্র জাতীয় প্রতিষ্ঠান। বনজ সম্পদের সুষ্ঠু ও বিজ্ঞান সম্মত ব্যবহার বিষয়ক প্রযুক্তি উদ্ভাবনের লক্ষ্যে ১৯৫৫ সালে "ফরেস্ট প্রোডাক্টস ল্যাবরেটরি" নামে প্রতিষ্ঠানটির পথ চলা শুরু হয়। পরবর্তীতে ১৯৬৮ সালে বনজ সম্পদের উন্নয়ন ও ব্যবস্থাপনা সংক্রান্ত গবেষণা শুরু করার মাধ্যমে এটি একটি পূর্ণাঙ্গ গবেষণা প্রতিষ্ঠানে রূপান্তরিত হয়। বিএফআরআই এর মূল লক্ষ্য হলো দেশের বনজ সম্পদের উৎপাদন বৃদ্ধি, সঠিক ব্যবস্থাপনা এবং সুষ্ঠু ব্যবহার নিশ্চিতকরণ এবং উদ্ভাবিত প্রযুক্তি সমূহ ভোক্তা পর্যায়ে সম্প্রসারণ।

বাংলাদেশ বন গবেষণ ইনস্টিটিউট এর গবেষণা কার্যক্রম বন ব্যবস্থাপনা ও বনজ সম্পদ উইং এর আওতায় ১৭টি গবেষণা বিভাগ, ০১টি শাখা এবং ২২টি ফিল্ড স্টেশনের মাধ্যমে পরিচালিত হচ্ছে। অভীষ্ট লক্ষ্য অর্জনে উন্নত জাত ও গুণগত মানসম্পন্ন প্ল্যান্টিং ম্যাটেরিয়াল উৎপাদন, বাঁশ, বেত, পাটিপাতা ও অন্যান্য অকাষ্ঠল বনজ সম্পদ ব্যবস্থাপনা, সামাজিক বনায়ন ও সুষ্ঠু খামার ব্যবস্থাপনা পদ্ধতি, বৃক্ষ প্রজনন ও উন্নয়ন, বন ব্যবস্থাপনা ও বনবাগান উত্তোলন পদ্ধতি, জীব বৈচিত্র্য সংরক্ষণ, বনজ সম্পদের ইনভেন্টরি, বৃদ্ধি এবং উৎপাদন হার নিরূপন, বন মৃত্তিকা সংরক্ষণ ও ওয়াটার শেড ব্যবস্থাপনা, বনব্যাধি ও কীট-পতঙ্গ ব্যবস্থাপনা, বনজ সম্পদের ভৌত ও রাসায়নিক ব্যবহার এবং বিভিন্ন পণ্য উৎপাদন ও উদ্ভাবন বিষয়ে প্রতিষ্ঠানটি গবেষণা পরিচালনা করছে। প্রতিষ্ঠানটির উদ্ভাবিত গুরুত্বপূর্ণ প্রযুক্তি সমূহ মাঠ পর্যায়ে বিভিন্ন ভোক্তা সংস্থাসহ ব্যক্তি পর্যায়ে ব্যবহৃত হচ্ছে এবং প্রযুক্তি সমূহ সম্প্রসারণে বিভিন্ন সংস্থার সাথে যৌথভাবে কার্যক্রম চলমান রয়েছে। এরই ধারাবাহিকতায় বিএফআরআই, বন অধিদপ্তর কর্তৃক বাস্তবায়নাধীন টেকসই বন ও জীবিকা (সুফল) প্রকল্পের সাথে যৌথ ভাবে প্রশিক্ষণ ও প্রযুক্তি হস্তান্তর কার্যক্রম বাস্তবায়ন করছে।

বন অধিদপ্তর কর্তৃক বাস্তবায়নাধীন টেকসই বন ও জীবিকা (সুফল) প্রকল্পের মূল উদ্দেশ্য হলো সহযোগিতামূলক বন ব্যবস্থাপনার উন্নয়ন এবং প্রকল্প এলাকায় বন নির্ভর জনগোষ্ঠীর বিকল্প আয়বর্ধক কাজের সুযোগ বৃদ্ধি করা। প্রকল্পটি দেশের ২৮টি জেলার ১৬৫টি উপজেলায় বাস্তবায়িত হচ্ছে। প্রকল্পের লক্ষ্য অর্জনে বিএফআরআই, বন অধিদপ্তরের সাথে যৌথভাবে কাজ করছে। দেশের বনজ সম্পদের বৃদ্ধি, উন্নয়ন ও যথাযথ ব্যবস্থাপনার উপর বিএফআরআই কর্তৃক উদ্ভাবিত প্রযুক্তি সমূহ সম্প্রসারণের লক্ষ্যে এবং বন বিভাগের কর্মকর্তা-কর্মচারি ও ব্যক্তি পর্যায়ের বন নির্ভর ভোক্তা গোষ্ঠীর দক্ষতা বৃদ্ধিতে প্রকল্পের মাধ্যমে বিভিন্ন বিষয়ে প্রশিক্ষণ প্রদান করা হচ্ছে। এ লক্ষ্যে বাংলায় অনূদিত **"করাতকলে কাঠ চেরাই ও কাঠের প্রক্রিয়াকরণ"** বিষয়ক প্রশিক্ষণ ম্যানুয়ালটি প্রশিক্ষণার্থীসহ অন্যান্য ভোক্তাগোষ্ঠীর কাজে সহায়ক ও জীবনমান উন্নয়নে ভূমিকা পালন করবে বলে আমি বিশ্বাস করি। প্রশিক্ষণ ম্যানুয়ালটি প্রস্তুত করায় আমি সংশ্লিষ্ট গবেষণা বিভাগের গবেষকবৃন্দ এবং ম্যানুয়ালটির মুদ্রণ কাজে আর্থিক সহযোগিতার জন্য সুফল প্রকল্প, বন অধিদপ্তর এবং বিশ্ব ব্যাংক কে আন্তরিক ধন্যবাদ জানাচ্ছি।

ড. রফিকুল হায়দার
পরিচালক
বাংলাদেশ বন গবেষণা ইনস্টিটিউট
চট্টগ্রাম।

সূচিপত্র

বিষয়বস্তু	পৃষ্ঠা
প্রথম অধ্যায়: করাতকলের মৌলিক বিষয়াদি	
ভূমিকা	০১
করাতি	০২
করাতকলের প্রকারভেদ	০২
করাতকলের প্রধান কার্যসমূহ	০২
করাতকলের কাজের ধাপ সমূহ	০৪
করাত শিল্পের কতিপয় সাধারণ বিষয়	০৪
করাত নির্ধারণের সময় বিবেচ্য বিষয় সমূহ	০৬
কাঠ উৎপাদন ও ব্যবহার সংযোগ	০৮
করাতকল ব্যবস্থাপনা	০৯
করাতকল প্রযুক্তি	০৯
কাঠের অপচয় গণনা	১০
করাতকল আধুনিকায়নের পরিধি (পুনর্গঠন)	১১
বিপনন	১৩
বাজার অঞ্চল	১৪
প্রান্তিক ব্যবহারকারীর প্রকারভেদ	১৪
চেরাই কাঠের গুণগত বৈশিষ্ট্য, চাহিদা এবং যোগান	১৪
ভবিষ্যৎ গতিধারা	১৭
চাহিদা-যোগান ভারসাম্য	১৭
বিপনন পরিকল্পনা	১৭
দ্বিতীয় অধ্যায়: করাতের ডক্টরিং	
করাতকলের ব্যয়ের কাঠামো	১৯
সরঞ্জাম/যন্ত্রপাতির উত্তম রক্ষণাবেক্ষণ	২১
যন্ত্রাংশ এবং নিয়োজিত কর্মচারিবৃন্দের শ্রমব্যয়	২২
করাতকলে ব্যবহৃত সরঞ্জাম/যন্ত্রপাতির উপর পরিবেশগত প্রভাব	২৪
করাতকলের অভ্যন্তরে করাত শপ স্থাপন পরিকল্পনা	২৭

বিভিন্ন করাতের প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি	৩১
করাতের দাঁতের আকৃতি ও এর কাটিং এজ	৩১
ব্যান্ড করাত	৩৭
ব্যান্ড করাতের ব্লেডের ব্যবস্থাপনা	৪৫
করাতের দাঁত	৫১
ব্যান্ড করাতের ত্রুটি সমূহ	৫৪
তৃতীয় অধ্যায়ঃ কাঠ প্রক্রিয়াকরণ	
কাঠ প্রক্রিয়াকরণের উদ্দেশ্য সমূহ	৫৬
কাঠ প্রক্রিয়াকরণের উৎপাদন শৃঙ্খল	৫৭
করাতকলে কাঠ প্রক্রিয়াকরণে উৎপাদন বাড়ানো ও ব্যয় কমানোর কৌশল	৫৭
লগ ইয়ার্ডের কার্যাবলী	৫৮
করাতকলে কাঠ চেরাই এবং প্রক্রিয়াকরণে বিদ্যমান কার্যাবলী	৬১
ক্ষুদ্র পরিকল্পনা	৬৯
উৎপাদন সহনশীলতা	৬৯
করাতকলের গুণগত মান নিশ্চিতকরণ কার্যাবলী	৭০
কাঠ প্রক্রিয়াকরণে করাতকল বহির্ভূত কার্যক্রম	৭২
স্বাস্থ্য ও সুরক্ষা প্রয়োজনীয়তা (SAFETY FIRST)	৭৭
কঠিন বর্জ্য ব্যবস্থাপনা	৮১
উপসংহার	৮৪
করাতকল (লাইসেন্স) বিধিমালা, ২০১২	৮৫
তথ্য সহায়িকা	৯৬

প্রথম অধ্যায়

করাতকলের মৌলিক বিষয়াদি

ভূমিকা

করাতকল হলো কাঠকে বিভিন্ন ব্যবহারিক পণ্যে রূপান্তরের পূর্বে প্রাথমিক কাঠ প্রক্রিয়াকরণ শিল্প। করাতকলকে দুই ভাবে সংজ্ঞায়িত করা যায়- প্রথমত, করাতকল হলো সে স্থান যেখানে লাম্বার উৎপাদিত হয়। এটা লগের সংরক্ষণ স্থান, মেশিন সমূহ, পরবর্তী শ্রেণিকরণ ও কাঠের সংরক্ষণ এবং সংশ্লিষ্ট প্রশাসনিক ও ব্যবস্থাপনা নিয়ে গঠিত। দ্বিতীয়ত, করাতকল হলো সে সমস্ত প্রক্রিয়ার সমষ্টি যার মাধ্যমে একটি গোলাকার গাছের গুঁড়িকে সুবিধাজনক আকারের তক্তায় রূপান্তরিত করা যায়। করাতকল শিল্পের প্রধান মেশিনকে হেডরিগ বলে। যদিও হেডরিগকে সহায়তা করার জন্য অন্যান্য যন্ত্রপাতির সমন্বিত সহায়ক ব্যবস্থা প্রয়োজন। করাতকলের উৎপাদন লাইনে ৩ ধরণের লাম্বার উৎপাদন করা হয়, প্রথমটি হলো টিম্বার- যার বেধ (thickness) সাধারণত ৫" এর অধিক হয় এবং এটি উন্মুক্ত বীম ও পোস্টের মতো ভারি কাঠামো তৈরিতে ব্যবহৃত হয়। দ্বিতীয়টি হলো ডাইমেনশনাল লাম্বার- যার বেধ সাধারণত ২"-৫" এবং প্রস্থে ২"-১২" হয়ে থাকে। তৃতীয়টি হলো বোর্ড- এরা খুব পাতলা, যার বেধ সাধারণত $^{৩}/_{৮}$-১" এবং এবং প্রস্থে ২"-১২" হয়ে থাকে। বোর্ডগুলি সাধারণত মোড়ক, মেঝের তক্তা এবং আসবাবপত্রের ফ্রেম তৈরির জন্য ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়। সাধারণ বোর্ডগুলো কাঠের প্যালেট ও ক্রেট তৈরিতে ব্যবহৃত হয়। আমাদের দেশে করাতকল সমূহে প্রধান যন্ত্রাংশ হিসেবে থাকে আনুভূমিক ও উলম্ব ব্যান্ড করাত, সার্কুলার করাত ও গ্রাইন্ডার। আনুভূমিক ব্যান্ড করাতকে ট্রলিও বলা হয়। আধুনিক করাতকল সমূহ বিভিন্ন যন্ত্রাংশ সন্নিবেশ অবস্থায় ব্যবহার করে। কোনো লগকে একটি নির্দিষ্ট দূরত্বে আড়াআড়ি কাটতে সার্কুলার করাত ব্যবহার করা হয়, অন্যদিকে সম্পূর্ণ লগটিকে লম্বালম্বি চেরাই করার জন্য ব্যান্ড করাত ব্যবহার করা হয়। সার্কুলার করাত বেধে মোটা ও অধিক শক্তিশালী হয় কিন্তু এর কার্ফ (kerf) বড় হওয়ায় কাঠের অপচয় বেশি হয়। অন্যদিকে ব্যান্ড করাত এর কার্ফ (kerf) ছোট হওয়ায় কাঠের অপচয় কম হয়। উদাহরণস্বরূপ- $^{১}/_{৪}$" সার্কুলার করাত, $^{৩}/_{৩২}$" সরু কার্ফ ব্যান্ড করাত থেকে ২০% বেশি কাঠের অপচয় করে। করাতের ব্লেডের নতুন নতুন প্রযুক্তি আসার সাথে সাথে করাতকল গুলোর দক্ষতা অনেক বৃদ্ধি পাচ্ছে, যেমন- হট ও কোল্ড রোলস্টিলের মতো পুরাতন ধারার করাতের পরিবর্তে বর্তমানে ব্যবহৃত হচ্ছে উন্নতমানের টাংস্টেন কার্বাইড এবং স্টেলাইড টিপড করাত। এই ধরনের আধুনিক প্রযুক্তির ব্লেডগুলো দীর্ঘ মেয়াদে ব্যবহারের সাথে সাথে বর্তমানের করাতকল গুলোর দক্ষতা অনেক বৃদ্ধি করে দিয়েছে।

বর্তমানে করাতকলের লাম্বার উৎপাদনের সীমাবদ্ধতার কারণগুলোর মধ্যে উল্লেখযোগ্য হলো- অপ্রতুল কাঁচামালের যোগান, লগ সমূহ ক্ষয়প্রাপ্ত হওয়া (পোকা-মাকড় ও অন্যান্য ক্ষুদ্র অণুজীব দ্বারা সৃষ্ট ক্ষত এবং বাহ্যিক ক্ষত), স্বল্প বেড়ের লগের প্রাচুর্যতা, যন্ত্রপাতি সমূহ নির্বাচনে অদক্ষতা এবং কাঠ চেরাইয়ে ভুল প্যাটার্ন নির্ধারণ প্রভৃতি। এমতাবস্থায়, চলমান কাঁচামাল যোগানের স্বল্পতার সাথে পাল্লা দিয়ে করাতকলে চেরাই কাঠের যোগান বৃদ্ধিতে প্রথমত দুটো পন্থা অবলম্বন করা যায়: (১) করাতকলের আধুনিকায়ন এবং (২) প্রান্ত লগ সমূহ ফেটে যাওয়া, প্রান্ত সমূহে চির ধরা ও প্রাকৃতিক ক্ষয় প্রাপ্ত হওয়া থেকে রোধ করা। তাই আমাদের দেশের কাঠের যোগান স্বল্পতা ও কাঠ সম্পদের ক্রমহ্রাসমান পরিস্থিতির মোকাবিলায় করাতকলের দক্ষতা অতিসত্ত্বর বৃদ্ধি করার সাথে সাথে করাতকলের সার্বিক উৎপাদন বৃদ্ধি করতে হবে।

করাতি

চিত্র : করাতি সম্প্রদায়

করাতি হলো আমাদের দেশের ঐতিহ্যবাহী কাঠ চেরাইকারী দল। তারা সাধারণত কাজের চাহিদা অনুযায়ী গাছ কাটা থেকে শুরু করে বিভিন্ন আকৃতির কাঠ চেরাই করে থাকে। এই করাতি সম্প্রদায়ের নামের উৎপত্তি হয়েছে 'করাত' শব্দটি থেকে। করাতিরা তাদের কাজের সুবিধার্থে দড়ি, কুড়াল, হাতুড়ি এবং পেরেকের মতো যন্ত্রপাতি সমূহ ব্যবহার করে থাকে। তাদের কাজ হলো গাছকে কাঠে রূপান্তর করা এবং সেই রূপান্তরিত কাঠকে আসবাবপত্র তৈরি সহ কাজের উপযোগী করে গড়ে তোলা। করাতিরা গাছকে কাঠমিস্ত্রিদের জন্য গৃহস্থালী, আসবাবপত্র তৈরি এবং বিবিধ কাজের ব্যবহার উপযোগী করে গড়ে তোলে। বাংলাদেশের সর্বত্রই এই করাতি সম্প্রদায়কে বিশেষ করে যশোর, ফরিদপুর, ময়মনসিংহ, বরিশাল, পটুয়াখালী, খুলনা ও চট্টগ্রাম অঞ্চলে দেখা যায়। তবে করাতকলের আধুনিকায়নের সাথে সাথে করাতি সম্প্রদায়ের কাজের চাহিদা লোপ পেয়েছে এবং অদূর ভবিষ্যতে হয়তোবা শুধু পুস্তকেই এই সম্প্রদায়কে খুঁজে পাওয়া যাবে।

করাতকলের প্রকারভেদ

করাতকলকে প্রধানত ৩ ভাগে ভাগ করা যায়। যেমন-

- **অস্থায়ী করাতকল:** অস্থায়ী করাতকল সাধারণত সার্কুলার করাত, লগ বহনের সাধারণ ট্রলি, লগের ধার কাটার করাত এবং একটি ডিজেল চালিত পাওয়ার ইউনিট নিয়ে গঠিত। এই যন্ত্রাংশ সমূহ একটি চাকা যুক্ত স্টিলের ফ্রেমে বসানো থাকে যাতে এক স্থান থেকে অন্য স্থানে সুবিধামতো স্থানান্তর করা যায়।

- **স্বল্প স্থায়ী করাতকল:** স্বল্প স্থায়ী করাতকল গুলোতে স্টিল এবং কাঠ দ্বারা নির্মিত ফ্রেমে প্রচলিত করাত সমূহ, বহন যন্ত্র, পার্শ্ব কাটার করাত ইত্যাদি সংযুক্ত থাকে। স্বল্প স্থায়ী করাতকলে স্বল্প মাত্রায় আবহাওয়া সুরক্ষা বিদ্যমান। দুই থেকে তিন বছরের মধ্যে লগের যোগানের প্রাপ্যতার উপর নির্ভর করে এক স্থান হতে অন্য স্থানে স্থানান্তর করা হয়।

- **স্থায়ী করাতকল:** স্থায়ী করাতকল একটি স্থায়ী ভবনে নির্মিত হয়ে থাকে যেখানে সর্বদা আবহাওয়া সুরক্ষা সহ নির্মিত স্থানে গুরুত্বপূর্ণ অবদান রাখে। এটি প্রচলিত প্রধান বৈশিষ্ট্যপূর্ণ করাত সহ, বহন যন্ত্র, পার্শ্ব কাটার করাত, স্থানান্তর টেবিল নিয়ে গঠিত যা একটি স্থায়ী মেঝেতে স্টিল ও কাঠের ফ্রেমের সাথে সংযুক্ত থাকে।

করাতকলের প্রধান কার্যসমূহ

করাতকল হলো লাম্বার উৎপাদনের একটি চলমান প্রক্রিয়া যেখানে একটি গাছের গুড়ি বিভিন্ন যান্ত্রিক প্রক্রিয়ার ধাপ সম্পন্ন করে বিভিন্ন ধরণের মসৃণ কাঠের পণ্যে রূপান্তরিত হয়। আধুনিক করাতকল গুলো বর্তমানে জাতীয় চাহিদা ও যতটা সম্ভব কাষ্ঠ সম্পদের সংরক্ষণে বিভিন্ন প্রক্রিয়ায় কাজ সম্পন্ন করে থাকে যার শুরু হয় বনের কাঠুরে থেকে এবং শেষ হয় কাঠের বিপনন দ্বারা। নিম্নে করাতকলের বিভিন্ন প্রক্রিয়া সমূহ সংক্ষেপে তুলে ধরা হলো-

- **গাছ কাটা:** এই ধাপের শুরু হয় কাঠুরেদের বিভিন্ন বাগান হতে গাছ কাটার মাধ্যমে, যেখানে তারা বিভিন্ন নরম কাঠের গাছ যেমন- শিমুল, রেইনট্রি, কদম, আম, কাঁঠাল ইত্যাদি থেকে শুরু করে বিভিন্ন শক্ত কাঠের গাছ যেমন- আকাশমনি, মেহগনি, সেগুন, গর্জন ইত্যাদি বনাঞ্চল বা ব্যক্তি মালিকানাধীন জায়গা থেকে কেটে থাকে।

- **বাকল ছাড়ানো:** করাতকলের প্রথম কাজ হলো সম্পূর্ণ গাছের গুড়ির বাকল ছাড়ানো। এটা সম্পূর্ণ যান্ত্রিক উপায়ে করা সম্ভব। করাতকলে প্রাথমিক উৎপাদ (product) হিসেবে বাকলের মূল্যও অনেক বেশি যা অনেক সময় করাত কলের চুল্লীতে জ্বালানী হিসেবে ব্যবহৃত হয়। পরবর্তীতে গাছের গুড়িটি সুবিধাজনক ভাবে সার্কুলার করাত দ্বারা আড়াআড়ি কাটা হয়।

- **ধাতব পদার্থ সনাক্ত:** এটা করাতকলের একটা গুরুত্বপূর্ণ ধাপ যেখানে গাছের গুড়ির সাথে সংযুক্ত পেরেক বা সাইন বোর্ডের লোহা বা বেড়া দেওয়ার তার সনাক্ত করে তা মুক্ত করা হয়। অন্যথায় তা করাতকলের ব্লেডের মারাত্মক ক্ষতি করতে পারে।

- **মার্চেন্ডাইজিং/পণ্যদ্রব্য বিক্রয়ধারা:** এটা আধুনিক করাতকলের একটি গুরুত্বপূর্ণ কার্যক্রম। এ পর্যায়ে লেজার স্ক্যানিং এর মাধ্যমে সম্পূর্ণ গাছের গুড়ি থেকে কি পরিমাণ টিম্বার, ডাইমেনশনাল লাম্বার এবং বোর্ড উৎপন্ন হবে তা নির্ধারণ করা সম্ভব।

- **হেডরিগ:** করাতকলের প্রধান যন্ত্রটি হলো হেডরিগ যা করাতকলের প্রাণ। প্রক্রিয়াকৃত গাছের গুড়ি সমূহ পরিবাহক ফ্রেমে আটকিয়ে ব্লেডের দৈর্ঘ্য বরাবর চালানো হয়। অনেক করাতকলে পরিবাহকটি স্থির থাকে এবং প্রধান মেশিনের ব্লেড গাছের গুড়ির দৈর্ঘ্য বরাবরে চলে। আমাদের দেশে করাতকল গুলো হেডরিগ বা প্রধান করাত হিসেবে ব্যান্ড করাত ব্যবহার করা হয়। কিছু কিছু অত্যাধুনিক হেডরিগ, গাছের প্রাকৃতিক কার্ভ অনুসরণ করে সর্বোচ্চ উৎপাদন করতে সক্ষম।

- **ক্যান্টিং:** হেডরিগ দ্বারা গাছের গুড়িকে বিভিন্ন সেকশনে ভাগ করাকে ক্যান্টিং বলে। গুড়িকে প্রথম সেকশনে ভাগ করাকে করাতকলের ভাষায় বেস্ট ওপেনিং ফেস (BOF) বলে। ক্যান্টিং থেকে উৎপন্ন উপজাত কাঠের অংশ চিপস, পেলেট বা মালচিং এ ব্যবহার করা যায়।

- **পুনরায় কাটা:** বড় বড় ক্যান্টগুলো পুনরায় করাতকলে সেকশন করা হয় যাকে পুনরায় কাটা বলা হয়। এ পর্যায়ে ভোক্তার চাহিদা অনুযায়ী বড় বড় ক্যান্টকে ছোট ছোট অংশে কাটা হয়।

- **এজিং এবং ট্রিমিং:** এই ধাপে টিম্বার, বোর্ড ও ডাইমেনশনাল লাম্বারের দু'পাশের সাইড কাটা হয় এবং ট্রিমারযন্ত্রে সুনির্দিষ্ট দৈর্ঘ্যে কাটা হয়।

- **গ্রেডিং, শুষ্ককরণ ও মসৃণকরণ:** করাতকলে মান সম্পন্ন কাঠের বাছাই প্রক্রিয়াকে গ্রেডিং বলে। এটা নিশ্চিত করে যে সমমান সম্পন্ন লাম্বার সমূহ একই ব্যাচভুক্ত অবস্থায় আছে। গ্রেডিং করার পর যাতে পর্যাপ্ত পরিমাণে আর্দ্রতা হ্রাস পায় সে জন্য প্রাকৃতিকভাবে বা চুল্লির সাহায্যে কাঠগুলো শুকানো হয়। এ ধাপে কাঠ পণ্যগুলোকে সর্বশেষ মাপে তৈরি করা হয়। যখন এই মসৃণকরণ প্রক্রিয়া শেষ হয় তখন লাম্বার সমূহ বিপননের জন্য তৈরি হয়।

করাতকলের কাজের ধাপ সমূহ

করাত শিল্পের কতিপয় সাধারণ বিষয়

১। গাছের গুড়ি রাখার উঠোন

করাতকলের গুরুত্বপূর্ণ একটি অংশ হলো এর উঠোন, যেখানে গাছের গুড়ি গ্রহণ, সংরক্ষণ, বাছাই, লগের ইনভেন্ট্রি এবং লগ সংরক্ষণের জন্য প্রাথমিক ডেকে স্থানান্তরের মতো কাজ হয়ে থাকে। কিন্তু আমাদের দেশে করাতকল জরিপে দেখা যায় যে, অধিকাংশ করাতকলে অগ্নি নির্বাপন সহ সরাসরি সূর্যালোক থেকে লগের সংরক্ষণের তেমন কোনো ব্যবস্থা নেই। যদিও কিছু কিছু করাতকলে পার্শ্ববর্তী গাছের ছায়া বিদ্যমান। অধিকাংশ করাতকলে গাছের গুড়ি গুলো তীব্র সূর্যের আলোয় খোলা অবস্থায় থাকে বলে বেশির ভাগ লগের প্রান্ত ফেটে যায়। এর থেকে পরিত্রাণের জন্য মাঝে মাঝে লগে পানি ছিটাতে হয়।

২। সংরক্ষণ থেকে প্রক্রিয়াকরণ স্থানে লগের স্থানান্তর

আমাদের দেশে এটা সাধারণত হাতে করা হয়। এক্ষেত্রে গাছের গুড়ি টানার সময় খেয়াল রাখতে হবে যেন গুড়ির সাথে ময়লা বা পাথর সংযুক্ত না হয়। যার ফলে করাতের ক্ষতি হতে পারে।

৩। লগ ডেক

এটা করাতকলের একটি ঐচ্ছিক ইউনিট, যেটা লগের সংরক্ষণ স্থান হতে প্রধান করাতে লগের পরিবহন অংশ পর্যন্ত থাকে। এটা সাধারণত কাঠ দ্বারা তৈরি যা কিছুটা নিম্নমুখী ঢালে নির্মিত হয়ে থাকে যাতে লগ সমূহকে সহজে পরিবহন করা যায়।

৪। হেডরিগ মেশিন

করাতকলে যে প্রধান মেশিন ব্যবহার করে গাছের গুড়ি কাটার প্রাথমিক ধাপ সম্পন্ন করে থাকে তাকে হেডরিগ বলে। বেশির ভাগ করাতকলে ১টি বা ২টি হেডরিগ থাকতে পারে। বাংলাদেশে ব্যবহৃত করাতকলে প্রযুক্তির একটি উল্লেখযোগ্য দিক হলো ব্যান্ড করাতের ব্যবহার এবং কোনো করাতকলে প্রধানযন্ত্র হিসেবে সার্কুলার বা গ্যাং করাত ব্যবহার না করা। এটা ধারণা করা হয় যে সরু ব্যান্ড করাতে গাছের গুড়ি কাটার সময় কাঠের বর্জ্য কম উৎপন্ন হয়। আমাদের দেশে ব্যবহৃত ২ ধরণের হেডরিগ হলো-

ক) উলম্ব ব্যান্ড হেডরিগ (Vertical Headrig)।

খ) আনুভূমিক ব্যান্ড হেডরিগ বা ট্রলি (Horizontal Headrig)।

উলম্ব ব্যান্ড করাত, আনুভূমিক ব্যান্ড করাত থেকে অধিক কার্যোপযোগী। কারণ প্রতি শ্রম ঘন্টায় লগ রূপান্তরের পরিমাণ এবং উৎপাদনশীলতা উলম্ব ব্যান্ড করাতে অনেক বেশি। নির্ধারিত প্যাটার্ন এবং গুড়ির সুবিধাজনক স্থাপনের মাধ্যমে সর্বোচ্চ উৎপাদন পেতে উলম্ব ব্যান্ড করাত অধিক উপযোগী। এছাড়াও এর নির্ভুলতা যথার্থ। উলম্ব ব্যান্ড করাত এর ক্ষেত্রে অধিক ব্যাসের ঘূর্ণন চাকা ও বড় প্রস্থের করাত ব্যবহার করা হয়।

৫। করাত

ক) ব্যান্ড করাত

- প্রচলিত ব্যান্ড করাত

প্রচলিত যে ব্যান্ড করাত রয়েছে তা সমস্ত ব্যান্ড করাত ডিজাইনের সবচেয়ে পুরাতন করাত। এই করাতের সম্পূর্ণ দৈর্ঘ্য বরাবর রয়েছে সুনির্দিষ্ট সংখ্যক দাঁত, সমান দাঁত থেকে দাঁতের দূরত্ব এবং অভিন্ন গ্যালেট গভীরতা।

- ভেরিয়েবল পিচ ব্যান্ড করাত

এটা এমন ভাবে প্রকৌশল করা যাতে করাতের একটা দাঁত থেকে অন্য দাঁতের দূরত্ব কখনও প্রশস্ত আবার কখনও বা সংকীর্ণ। একটা করাতের সম্পূর্ণ দৈর্ঘ্য কতগুলো ছোট ছোট ভাগ (segment) করা হয় যে ভাগগুলোর মধ্যে প্রতিটি দাঁতের দূরত্ব ভিন্ন এবং পরবর্তীতে ঐ ভাগগুলি সম্পূর্ণ করাত বরাবর পুনরাবৃত্তি হয়। সাধারণত একটা ভাগে ৩-৯ টি পর্যন্ত দাঁত থাকতে পারে। যদিও দাঁতের দূরত্ব ভিন্ন হয় কিন্তু গ্যালেট গভীরতা সম্পূর্ণ করাতে একই থাকে।

- ভেরিয়েবল ডেপথ গ্যাল করাত

এক্ষেত্রে দাঁতের দূরত্বের ভিন্নতার সাথে সাথে গ্যালেট গভীরতায় ভিন্নতা থাকে। যেখানে গ্যালেট গভীরতা দাঁতের দূরত্বের সমানুপাতে পরিবর্তীত হয়। এই করাতের কর্মক্ষমতা অন্যান্য যে কোনো করাত থেকে সর্বাধিক এবং করাতকলের মালিকগণের নিকট অধিক প্রিয়।

খ) সার্কুলার করাত

- প্রচলিত সার্কুলার করাত

এক্ষেত্রে দাঁতের দূরত্ব ও গ্যালেট গভীরতা অভিন্ন থাকে।

- ভেরিয়েবল পিচ সার্কুলার করাত

এক্ষেত্রে একটি দাঁত থেকে অন্য দাঁতের দূরত্ব ভিন্ন হয়। একটি ভাগ তৈরি হয় ৫-৭ টি ভিন্ন দূরত্বের দাঁত নিয়ে যা করাতের সম্পূর্ণ ব্যাস জুড়ে থাকে।

- স্টেলাইড টিপড করাত

করাতকলে আমরা যদি সঠিক সার্কুলার করাতটি নির্বাচন করতে পারি তবে এর সাহায্যে কাঠ চেরাইয়ে দক্ষতা বৃদ্ধির সাথে সাথে করাতকলের পরিচালনা খরচও কম হয়। স্টেলাইড টিপড সার্কুলার করাতগুলো এমনভাবে ডিজাইন করা যা তৈরি হয় অধিক শক্তিশালী, মজবুত ও দীর্ঘস্থায়ী পদার্থ দ্বারা এবং যা করাতে পুনঃপুনঃ ধার দেওয়া থেকে বিরত রেখে সময় ও অর্থের অপচয় রোধ করতে সক্ষম। স্টেলাইড টিপড করাতের মাধ্যমে সূক্ষভাবে কাটার পাশাপাশি কাঠের অপচয় রোধ এবং শক্ত কাঠের গুড়ি কাটতে অধিক উপযোগী।

- কার্বাইড টিপড করাত

স্টিল ও টাইটেনিয়ামের থেকে অধিক ঘন সন্নিবেশিত এবং ঘর্ষণ প্রতিরোধী কার্বাইড টিপড করাতের অনেক উপকারী দিক রয়েছে। এটা কার্বাইড ও টাংস্টেন ধাতুর মিশ্রণে তৈরি যা অধিক ধারালো। ন্যূনতম রক্ষণাবেক্ষণসহ মানসম্মত পণ্য উৎপাদনে এ ধরণের করাত গুরুত্বপূর্ণ।

গ) গ্যাং করাত

এই ধরণের করাতকল আমাদের দেশে প্রচলিত না। কিন্তু শক্ত কাঠের গুড়ি কাটতে অধিক সূক্ষতা অর্জনের জন্য সার্কুলার গ্যাং করাত ব্যবহৃত হয়। লাম্বার মিলে স্টেলাইড টিপড এবং কার্বাইড টিপড গ্যাং করাতগুলো অধিক শক্তিশালী লাম্বার কাটার কাজে ব্যবহৃত হয়।

করাত নির্ধারণের সময় বিবেচ্য বিষয় সমূহ

ব্যবহারকারীদের দৃষ্টিকোণ থেকে করাতকলের জন্য সঠিক করাত নির্ধারণ একটি জটিল কাজ। তাই সঠিক করাত সংগ্রহের জন্য সিদ্ধান্ত গ্রহণে একটি সহযোগী প্রতিষ্ঠান প্রয়োজন যারা মানসম্মত করাত সরবরাহের পাশাপাশি তা ব্যবহারের দক্ষ জ্ঞান প্রদান করে। এক্ষেত্রে নিম্নোক্ত বিষয় সমূহ জানা প্রয়োজন-

- **দাঁতের দূরত্ব-** এটা করাতের দাঁতের এক শীর্ষ থেকে পরবর্তী শীর্ষের দূরত্বকে বুঝায়। একটি বড় টিম্বারকে ছোট ছোট অংশে কাটার জন্য দাঁতের দূরত্ব যত ঘন হবে সে করাত ততো উপযোগী। কিন্তু বড় বড় করাতকল গুলোর উচ্চ শক্তির মেশিনের জন্য পাতলা দূরত্বের করাত প্রয়োজন।

- **পিচ-** করাতের প্রোফাইলের একটি গুরুত্বপূর্ণ দিক হচ্ছে পিচ যা প্রতি ইঞ্চি বা ২৫মিমি. দৈর্ঘ্যে দাঁতের সংখ্যা নির্দেশ করে। পিচ যত বেশি হয় করাতের দাঁতগুলো ততটা সন্নিবেশিত অবস্থায় থাকে এবং কাঠকে তত পাতলা করে কাটা যায়। অন্যদিকে পিচ যত কম হয় কাঠকে মোটা করে কাটা তত সহজ হয়।

- **গ্যালেট-** গ্যালেট হলো করাতের দাঁতের শীর্ষ থেকে তলদেশ পর্যন্ত বাঁকানো অঞ্চল যা কাঠের গুড়া ও চিপস জমা রাখে ও বের করে দেয়।

- **দাঁতের উচ্চতা-** এটা দাঁতের শীর্ষ থেকে এর তলদেশ পর্যন্ত দূরত্বকে বুঝায়। এর ন্যুনতম একটা গভীরতা থাকতে হবে যাতে করাত লগের মধ্যে মসৃণভাবে চলাচল করতে পারে। একটা সাধারণ নিয়ম হলো লম্বা দাঁত নরম কাঠ কাটতে এবং ছোট দাঁত শক্ত কাঠ কাটতে ব্যবহৃত হয়।

- **দাঁতের হুক অ্যাঙ্গেল-** দাঁতের হুক অ্যাঙ্গেল হলো করাতের বাহুর সাথে দাঁতের শীর্ষ বরাবর একটি লম্ব অঙ্কন করলে দাঁতের শীর্ষটি ৯০° এর সাথে সামনে বা পিছনে কত ডিগ্রি কোণ উৎপন্ন করেছে।

- **কার্ফ-** করাত দ্বারা কাঠ কাটার সময় যে পরিমাণ কাঠ অপসারণ হয় সেটাকে কার্ফ বুঝায়।

- **করাতের সেট-** করাতের সেট নির্ধারণ করে যে, করাতের দাঁতগুলো কতটুকু ডানে বা বামে বাঁকানো যাবে।

- **করাতের প্রস্থ-** করাতের এক প্রান্ত থেকে আড়াআড়ি অন্য প্রান্তের দূরত্বকে বুঝায়। স্বল্প হর্সপাওয়ার সম্পন্ন করাতকল গুলোর জন্য কম প্রস্থের করাত এবং অধিক হর্সপাওয়ার সম্পন্ন করাতকল গুলোর জন্য বড় প্রোফাইলের করাত প্রয়োজন।

- **করাতের পুরুত্ব-** পাতলা পুরুত্বের ব্যান্ড করাত স্বল্প হর্সপাওয়ার সম্পন্ন মিল ও সূক্ষ্ম চেরাইয়ের জন্য ভালো অন্যদিকে মোটা পুরুত্বের ব্যান্ড করাত দ্রুত ও উচ্চ কার্যক্ষমতার জন্য ভালো যখন ভারী ভারী কাজ সম্পাদন করা হয়।

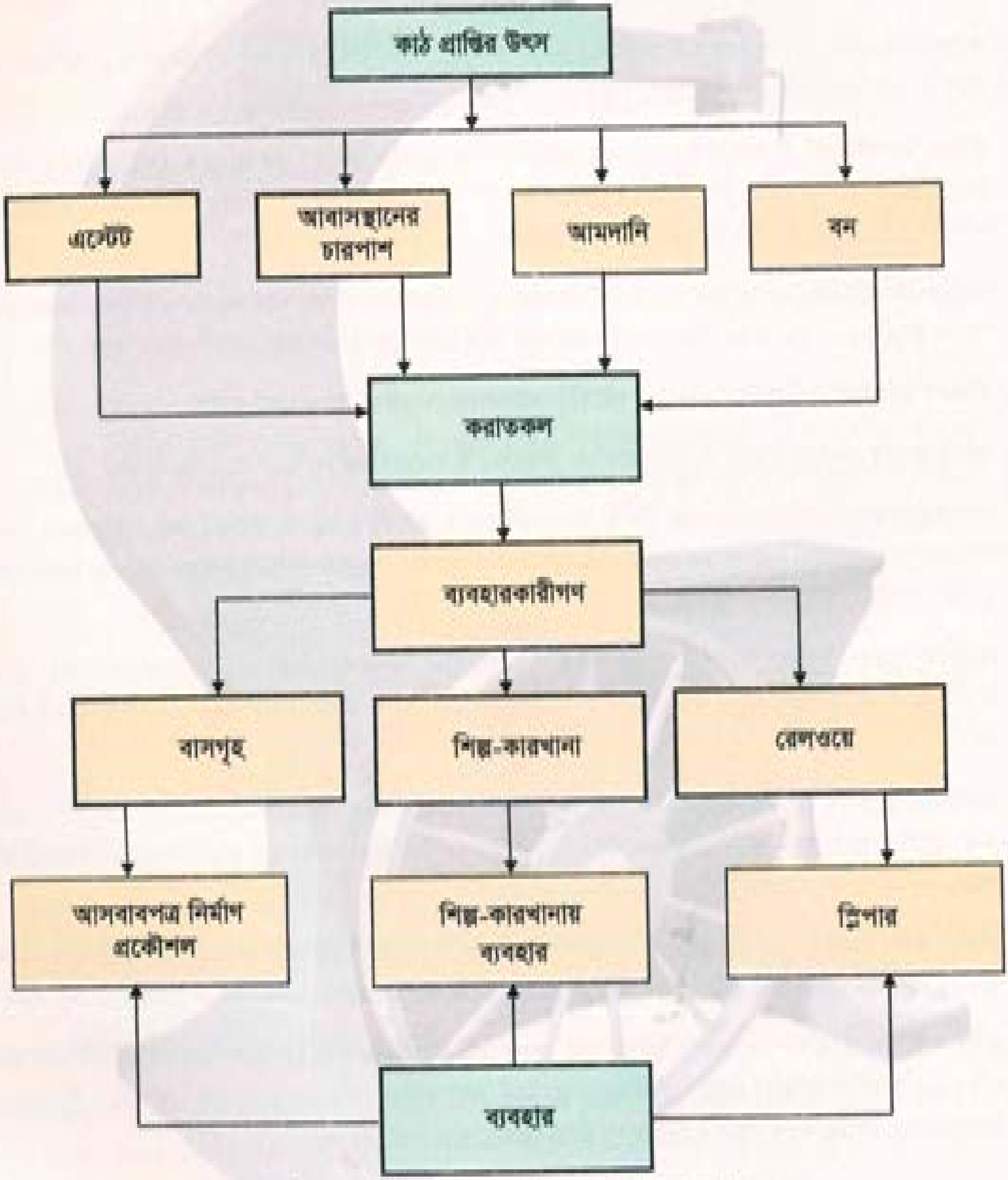
- **হেডরিগের স্থানান্তর টেবিল-** করাতকলে গাছের গুড়ি বা লগ সমূহ প্রথমে কাটার পর সেগুলো পরবর্তীতে কাটার জন্য একটি মাধ্যমে বহন করার প্রয়োজন হয়। এটা সাধারণত কাঠ দ্বারা নির্মিত হয় অথবা স্টিলের রোলারও হতে পারে।

- **পুনরায় কাটিং মেশিন-** করাতকলে হেডরিগ মেশিন থেকে প্রাপ্ত স্লাব বা ক্যান্ট সমূহ কাটার জন্য পুনঃকাটার মেশিন ব্যবহার করা হয়। আমাদের দেশে সাধারণত উলম্ব ব্যান্ড করাত পুনঃকাটার মেশিন হিসেবে ব্যবহার করা হয়।

- **এজিং ও ট্রিমিং-** আধুনিক করাতকলে গাছের গুড়ি থেকে কর্তিত সমান্তরাল চেরাই কাঠ দিয়ে বোর্ড তৈরি করা হয়। এজিং এর অন্য একটি কাজ হলো এর মাধ্যমে ক্যান্টকে দৈর্ঘ্য বরাবর প্রয়োজনীয় সংখ্যায় কাটা হয়। ট্রিমিং হলো টিম্বারকে আড়াআড়ি ভাবে কাটা এবং কাঠের মধ্যে বিচ্ছিন্ন ক্ষত সমূহ দূর করা।

কাঠ উৎপাদন ও ব্যবহার সংযোগ

করাতকলে টিম্বার প্রাপ্তির প্রধান উৎস সমূহের মধ্যে রয়েছে আবাসস্থানের চারপাশ, বন, এস্টেট এবং আমদানি হতে প্রাপ্ত কাঠ। লগ সমূহ ক্রেতা বা কাঠ ব্যবসায়ী বা করাতকলের মালিকগণ ক্রয় করে থাকেন। এই চেরাইকৃত কাঠের প্রধান ব্যবহারকারী হলো বাসগৃহ, শিল্প-কারখানা এবং রেলওয়ে মালিকগণ। নির্মাণ প্রকৌশল, আসবাবপত্র নির্মাণ, প্যাকিং কেস উৎপাদন এবং রেলওয়েতে স্লিপার হিসেবে এর ব্যবহার উল্লেখযোগ্য।



চিত্র ঃ কাঠ উৎপাদন, যোগান ও ব্যবহার সংযোগ।

করাতকল ব্যবস্থাপনা

গৃহস্থালী ও অন্যান্য ব্যাপক ব্যবহারের ফলে আমাদের দেশে চেরাই কাঠ ও কাঠজাত পণ্যের চাহিদা উত্তরোত্তর বৃদ্ধি পাচ্ছে। সুতরাং ক্রমবর্ধমান চাহিদা ও ব্যবহারের মধ্যে বনজ সম্পদের ভারসাম্য রক্ষা করা একটি অধিক গুরুত্বপূর্ণ কাজ। তাই করাতকল ব্যবস্থাপনায় অন্যতম উদ্দেশ্য হবে গাছের গুড়ি থেকে কাঠ চেরাইয়ের সময় কাঠের অপচয় যতটা সম্ভব কম করা। একটি সফল করাতকল ব্যবস্থাপনায় নিম্নোক্ত বিষয় সমূহ খেয়াল রাখতে হবে-

গুণবাচক তথ্য	লেভেল
করাতকলে শ্রমিকদের দক্ষতা	- করাতকল কর্মীদের শিক্ষাগত যোগ্যতার পর্যায়। - প্রশিক্ষণ। স্থানীয় ও জাতীয় কারিগরি প্রশিক্ষণ। - অভিজ্ঞতা। করাতকল শিল্পে কর্মীদের কাজের বছর।
করাতের ডক্টরিং	- করাতের সেটিংয়ের ধরণ। - করাত ধার করার পৌনঃপুনিকতা। - করাতকলে করাতের ডক্টরিং এর সুবিধা পাওয়ার সুযোগ।
কাটিং প্যাটার্ন	- কাটিং প্যাটার্নের ধরণ (থ্রো-থ্রো/ক্যান্ট/গ্রেড/কোয়ার্টার)।
লগের শ্রেণিবিন্যাস	- কায়িক অথবা যান্ত্রিক সুবিধা।
লগের ঘূর্ণন	- কায়িক অথবা যান্ত্রিক সুবিধা।
চেরাই কাঠের প্রকৃতি	- বিভিন্ন প্রকার চেরাই কাঠ উৎপাদন।
করাতকলে চেরাই কাঠের পুরুত্ব ধরে রাখার ধারাবাহিকতা এবং চেরাই কাঠে করাতের চিহ্ন	- চেরাই কাঠের বিভিন্ন স্থানে এর প্রশস্ত নিরূপণ এবং কাঠের গঠন বিন্যাস।

করাতকল প্রযুক্তি

করাতকল একটি প্রাথমিক শিল্প যেটা অন্যান্য শিল্প, যেমন- নির্মাণ, জয়েনারি, আসবাবপত্র এবং অন্যান্য শিল্পে কাঁচামাল সরবরাহের ক্ষমতা রাখে। লগকে চেরাই কাঠে রূপান্তরের সময় কোন বৃক্ষ প্রজাতির কাঠ, কি ধরণের মেশিনারিজ ব্যবহৃত হচ্ছে এবং করাতকল কর্মীদের দক্ষতা ও অভিজ্ঞতা কাঠের অপচয় রোধে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। কাঁচামালের পরিপূর্ণ ব্যবহার নিশ্চিতকল্পে এবং কার্যকর, দক্ষ ও লাভজনক করাত শিল্পে দক্ষ শ্রমশক্তির কোনো বিকল্প নেই। করাতকলের ব্যবহৃত কাঁচামাল অর্থাৎ গাছের গুড়ি বা লগ যেটা বিভিন্ন বনাঞ্চল থেকে সংগ্রহ করা হয় তার বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য রয়েছে এবং কাঠের উৎপাদন লগের ব্যাস, দৈর্ঘ্য, টেপার, উৎকেন্দ্রতা এবং সুইপ ইত্যাদির উপর নির্ভর করে। তাই কাঠের অপচয় কমাতে করাতকলের প্রযুক্তিগত উৎকর্ষতা, যেমন। করাতকলের মেশিনারিজ, করাতকলের বৈশিষ্ট্য, করাত ডক্টরিং এবং কর্মীদের অভিজ্ঞতার নিশ্চয়তা প্রয়োজন।

পরিমাণগত তথ্য	লেভেল
লগের ডাইমেনশন	- লগের শেষ প্রান্তের ব্যাস (সেমি.) - লগের শীর্ষ প্রান্তের ব্যাস (সেমি.) - লগের মধ্যে প্রান্তের ব্যাস (সেমি.) - লগের উচ্চতা (মি.)
চেরাই টিম্বারের ডাইমেনশন	- প্রস্থ (সেমি.) - বেধ (সেমি.) - দৈর্ঘ্য (মি.)
করাতের জ্যামিতি	- দাঁতের উচ্চতা (সেমি.) - দাঁতের পিচ (সেমি.) - হুক অ্যাঙ্গেল (°)
করাতকলের বৈশিষ্ট্য	- অতিরিক্ত বড় (সেমি.) - করাতের পুরুত্ব (মিমি.) - কার্ফ (মিমি.)

কাঠের অপচয় গণনা

গাছের লগ থেকে কাঠ চেরাইয়ের সময় কাঠের অপচয় গণনা করার জন্য লগের দৈর্ঘ্য এবং বাকল ব্যতিত বিভিন্ন দৈর্ঘ্যে ব্যাস, যেমন-শীর্ষ, মধ্য ও শেষ প্রান্তের ব্যাস পরিমাপ করতে হবে। নিচের সমীকরণ-১ এ নিউটনের সূত্র দ্বারা লগের আয়তন পরিমাপ করা যায়। চেরাইকৃত কাঠের আয়তন নির্ধারণের জন্য সমীকরণ-২ ব্যবহার করা হয়, এটা কাঠের চেরাই করার সাথে সাথে পরিমাপ করতে হবে। সমীকরণ-৩ এর মাধ্যমে কাঠ চেরাইয়ের সময় কাঠের অপচয় পরিমাপ করা যায়, যা শতকরা হারে প্রকাশ করা হয় এবং এর দ্বারা করাতকলের কার্যাবলী সম্পর্কে সার্বিক নির্দেশনা পাওয়া যায়।

লগের ভলিউম= $\pi L \frac{(d_t^2 + 4d_m + d_b^2)}{240000}$ --(সমীকরণ-১).

যেখানে, L = লগের দৈর্ঘ্য,

d_t = লগের শীর্ষের ব্যাস,

d_m= লগের মধ্যে ব্যাস,

d_b= লগের শেষ প্রান্তের ব্যাস।

চেরাই কাঠের ভলিউম= প্রস্থ X বেধ X দৈর্ঘ্য ---------------------------- (সমীকরণ-২).

লগ রূপান্তরের সময় অপচয় % = $\frac{(\text{লগের ভলিউম X চেরাই কাঠের ভলিউম})}{\text{লগের ভলিউম}}$ X ১০০ -------(সমীকরণ-৩).

উদাহরণ স্বরূপ- একটি লগের দৈর্ঘ্য যদি ৫মিটার হয়, এর শীর্ষের ব্যাস ২০ সেমি., মধ্যে ব্যাস ২৫ সেমি, এবং লগের শেষ প্রান্তের ব্যাস ৩০ সেমি. হয়, তাহলে এর ভলিউম হবে-

লগের ভলিউম= $\pi L \frac{(d_t^2 + 4d_m + d_b^2)}{240000}$

$= ৩,১৪১৫ \times ৫ \times \frac{(২০^২ + ৪ \times ২৫^২ + ৩০^২)}{২৪০০০০}$

= ০,২৪৮ ঘনমিটার

করাতকল আধুনিকায়নের পরিধি (পুনর্গঠন)

শিল্পোন্নত দেশ সমূহে কম্পিউটারাইজড স্বয়ংক্রিয়তার মাধ্যমে স্থাপিত আধুনিক করাতকল গুলো বাংলাদেশ এবং পশ্চিমের দেশগুলোর মধ্যে প্রযুক্তিগত পার্থক্য তৈরি করেছে। আমাদের দেশে আধুনিকায়নের এই ব্যাপক আর্থিক সংযুক্তি দুটো কারণে বর্তমানে যথাপোযুক্ত নয়- প্রথমত, নিরবিচ্ছিন্ন কাঁচামাল সরবরাহের অনিশ্চয়তা এবং দ্বিতীয়ত, ব্যাপক শ্রমশক্তি হারানোর আশঙ্কায় গ্রামীণ অর্থনীতিতে বেকারত্বের হার বৃদ্ধি। তবুও ভবিষ্যতে উচ্চ চাহিদার মানসম্মত লাম্বার এবং এর উৎপাদনকে কোনো ভাবেই অগ্রাহ্য করা যাবে না। এর মাধ্যমেই কাঠ নির্ভর শিল্পে বিপ্লব আনায়ন সম্ভব। করাতকল আধুনিকায়নের জন্য নিম্নোক্ত বিষয় সমূহ বিবেচনা করা যেতে পারে-

- উপযুক্ত করাতকল মেশিনারিজ ব্যবহারে দক্ষতা অর্জন, যথাযথ উৎপাদন ধারা ও কাঁচামাল ব্যবহার এবং যথার্থ করাতকল কর্মযজ্ঞের অনুশীলন সংক্রান্ত প্রশিক্ষণ করাতকলের সার্বিক উৎপাদন বৃদ্ধি করে।
- কাঠজাত বিভিন্ন শিল্প যেমন- জয়নারি, আসবাবপত্র তৈরি, অলংকরণ এবং বিভিন্ন শিল্পের মধ্যে অধিক সংযোগ স্থাপন।

ক) আধুনিক ব্যান্ড করাতের ব্লেড

- সিএনসি (কম্পিউটার নিউমেরিকাল কন্ট্রোল সিস্টেম) ওয়াটার জেট কাটিং টিথ।
- ভিন্ন পিচ এবং ডেপথ।
- সমান পিচ এবং ডেপথ।
- সিএনসি শারপেন্ড স্টেলাইট টিপড করাত।
- মেটাল কাটিং ন্যারো ব্যান্ড।

খ) আধুনিক সার্কুলার করাত

- প্রিসিশন অটো টিপ-প্রিসিশন লেভেল।
- কার্ভ-সয়িং এবং গাইডেড গ্যাং।
- এজার এবং ট্রিম করাত।
- কার্বাইড-টিপড।

- স্টেলাইট টিপড।
- স্ভেরি পিচ বা কনভেনশনাল।

গ) আধুনিক ফাইলিং যন্ত্রপাতি

- সিএনসি কন্ট্রোল অটোমেটিক ফুল ফ্লাড শার্পেনার।
- অটোমেটিক সোয়েইজ এবং শার্পেন মেশিন।
- অটোমেটিক স্টেলাইট টিপারস ।
- সিএনসি অটোমেটিক ডুয়েল সাইড গ্রাইন্ডার।
- অটোমেটিক ব্যান্ড করাত লেভেলার/টেনশনার/বেন্ডিং।
- করাত বেঞ্চেস।
- নাইফ গ্রাইন্ডার।
- ডাস্ট কন্ট্রোল সিস্টেম।

ঘ) আধুনিক ফাইলিং টুলস

- টেনশন গজ।
- ব্যাক গজ।
- স্ট্রেইট এজ।
- গ্রাইন্ডিং হুইল।
- ডায়মন্ড হুইল।
- হুইল ড্রেসার।
- ডায়মন্ড হর্ন।
- ওয়েল্ডিং রড।
- গাইড ব্লকস।
- এবরাসিভ।
- ফাইলস।
- কার্বাইড টিপড।
- স্টেলাইট টিপড।
- হ্যামার।
- গ্রাইন্ডিং কুল্যান্ট।
- সাইড ডায়াল ইন্ডিকেটর।

বিপনন

যে কোনো ব্যবসায়ের ক্ষেত্রে উৎপাদিত পণ্যের বিপনন একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। কিন্তু বাংলাদেশে ছোট ও মধ্যম মানের করাতকলগুলোর মালিকবৃন্দ তাদের চেরাই কাঠের বিপননের বিষয়ে খুবই কম অভিজ্ঞতা সম্পন্ন এবং বিপননের এই গুরুত্ব মাঝে মাঝে তাদের কাছে অর্থবহ হয় না। তারা শুধু কাঠ চেরাই ও মিলিং সম্পর্কে ধারণা রাখে। ফলে, নতুন করাতকলের যে ধারণাগত পরিকল্পনা তা বিদ্যমান বিপনন ক্ষেত্রের আলোকে না হয়ে বেশিরভাগ সময়ে উৎপাদকের ইচ্ছা অনুযায়ী হয় যা দেশের সার্বিক কাঠ শিল্পকে হুমকীর মুখে ফেলছে। বিপনন অনেকগুলো কাজের সমষ্টি। পণ্যের সার্বিক বিপনন এর অবস্থান, পণ্যের বৈশিষ্ট্য, সম্ভাবনাময় বিক্রয়ের পরিমাণ এবং পণ্যের মূল্য অনুযায়ী পণ্য বিপননের ক্ষেত্রসমূহ সনাক্ত করতে পারে। এ সকল তথ্য সমূহ একটি করাতকল প্রকল্পের সফল বিকাশের জন্য অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। তাই প্রাসঙ্গিক তথ্য সমূহ সংগ্রহের সময় লক্ষ্য রাখতে হবে যাতে তা ব্যাপক ও নির্ভরযোগ্য হয়। বাংলাদেশের মতো উন্নয়নশীল দেশে যেখানে গ্রীষ্মমন্ডলীয় কাঠ সম্পদের বনাঞ্চল রয়েছে সেখানে জনসংখ্যা বৃদ্ধির হার ও চেরাই কাঠের ব্যবহারের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করা দুরহ। এখানে অনেক ক্ষেত্রেই দ্বৈত অর্থনৈতিক ব্যবস্থা বিদ্যমান, যেখানে জনসংখ্যাকে মোটামুটি দুটো ভাগে শ্রেণিবদ্ধ করা হয়: অধিক উপার্জনক্ষম বা ভোক্তা এবং কম উপার্জনক্ষম বা ভোক্তা নন এমন।

স্থানীয় বাজার মূল্যায়নের ক্ষেত্রে অবশ্যই এর বর্তমান ও সম্ভাব্য আকার সম্পর্কে সতর্কতা অবলম্বন করতে হবে। আমদানির পরিসংখ্যানের উপর ভিত্তি করে কাঠের চাহিদার পূর্বানুমান করা যাবে না, কারণ এই আমদানির ক্ষেত্রে বাজার বহির্ভূত সীমাবদ্ধতা বিদ্যমান, যেমন- বৈদেশিক বিনিময় নিয়ন্ত্রণের জন্য অনেক সময় আমদানিতে নিষেধাজ্ঞা থাকে। এছাড়াও, বাজার সম্পর্কে পূর্বানুমানের জন্য গৃহনির্মাণ সামগ্রীতে শুধু কাঠ অথবা ভবন নির্মাণে বিধি-বিধানের বিদ্যমান কুসংস্কার সমূহকে অগ্রাহ্য করতে হবে। একটি ছোট বা মধ্যম আকারের করাতকলের বাজারের সুযোগ ও সীমাবদ্ধতা সমূহ বাস্তবভিত্তিক পরিমাণ এখন সময়ের দাবী। কিন্তু বেশিরভাগ ক্ষেত্রে প্রাপ্ত তথ্য সমূহ স্বনির্ভর নয় এবং তথ্যসমূহ সহজলভ্যও নয়। এক্ষেত্রে স্থানীয় ভোক্তা চাহিদার উপর জোর দিতে হবে এবং এর গতিধারা সনাক্ত করতে হবে। সাথে সাথে যারা এর বাজার সম্পর্কিত পরীক্ষা পরিচালনা করেছে তাদের উপর নির্ভর হওয়া যায় এবং তাদের অর্জিত জ্ঞানকে কাজে লাগানো যায়। কিন্তু করাতকলের প্রকৃতির কারণে এর সুনির্দিষ্ট পরিমাপ করা কঠিন। তথ্য সংগ্রহের কিছু উৎস নিম্নে উল্লেখ করা হলো:

- সরকারি প্রতিষ্ঠান।
- রাষ্ট্রায়ত্ত কর্পোরেশন।
- সমবায়।
- ঠিকাদার, স্থপতি ও প্রকৌশলী।
- বিদ্যমান করাতকল।
- স্থানীয় কাঠের খুচরা ও পাইকারি বিক্রেতা।
- বেসরকারি কাষ্ঠ শিল্প কারখানা।

বাজার অঞ্চল

একটি পরিপূর্ণ বাজারের তথ্য উন্নয়নের পূর্বে আঞ্চলিক বাজারের আনুমানিক সীমানা নির্ধারণ প্রয়োজন। স্থানীয় বাজারের জ্ঞান ও বিবেচনার সাথে নিম্নবর্ণিত বিষয় সমূহের পরিমাপ একান্ত প্রয়োজন-

- জলপথ, পাহাড় অঞ্চল এবং চরাঞ্চলসহ প্রাকৃতিক ভূ-সীমানা জানা।
- বিদ্যমান করাতকলগুলোর অবস্থান, উৎপাদন ও বিপনন জ্ঞান।
- ভোক্তা জনসংখ্যার অবস্থান ও আকার।
- সম্ভাব্য গুরুত্বপূর্ণ কাঠ শিল্পসমূহের অবস্থান। যেমন- আসবাবপত্র নির্মাণ শিল্প, মাইন, রেলওয়ে, প্যালেট প্রস্তুতকারক, রপ্তানিকারক, ট্রাক ও ট্রেইলার প্রস্তুতকারক প্রভৃতি।
- বিদ্যমান পরিবহন ব্যবস্থা- রুট, প্রাপ্যতা, টন প্রতি মাইল খরচ এবং নির্ভরযোগ্যতা।
- চেরাই কাঠ বিতরণে কোনো জাতীয়, আঞ্চলিক বা স্থানীয় সরকারের বিদ্যমান বিধি-নিষেধ সমূহ।
- আমদানিকৃত চেরাই কাঠ ব্যবহার এবং বিতরণ ধারার পরিমাপ।

প্রান্তিক ব্যবহারকারীর প্রকারভেদ

- **আবাসন-** একক ও যৌথ পারিবারিক চাহিদা।
- **নির্মাণ শিল্প-** স্কুল, হাসপাতাল, ক্লিনিক প্রভৃতি।
- **কৃষি-** পশুদের আবাসস্থল, সংরক্ষণ শেড, বেড়া নির্মাণ, ক্রেট নির্মাণ ইত্যাদি।
- **গণপূর্ত-** ব্রিজ, ডক, সেচ ব্যবস্থা, মজুদ ঘর ইত্যাদি।
- **সামরিক-** ব্যারাক, ওয়্যারহাউজ, প্যালেট, ক্রেট।
- **রেলওয়ে-** স্লিপার, ক্রসিং, মজুদ ভবন।
- **মাইন-** মাইন টিম্বার, শ্রমিকদের ঘর, ওয়্যারহাউজ।
- **উৎপাদক-** আসবাবপত্র, কাঠের সুনিপুণ নির্মাণ কৌশল, প্যালেট, ক্রেট, ট্রাক ও ট্রেইলার উৎপাদন শিল্প।
- **বিবিধ-** সাধারণ ভোক্তা চাহিদার পুনঃসংস্কার, সংযোজন, সংযুক্ত ভবন নির্মান, নদী/সমুদ্র ব্যবস্থায় নির্মিত মাছ ধরার ট্রলার, বজরা প্রভৃতি।

চেরাই কাঠের গুণগত বৈশিষ্ট্য, চাহিদা এবং যোগান

ক) চেরাই কাঠের গুণগত বৈশিষ্ট্য

করাতকল স্থাপনে পরিকল্পনার সময় চেরাই কাঠের গুণগত বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে এর বাজার চাহিদা বৃদ্ধি পায়, যা করাতকলের আকারের উপর নির্ভরশীল নয়। চেরাই কাঠের এই গুণগত বৈশিষ্ট্য প্রধানত এর প্রান্তিক ব্যবহারের চাহিদার উপর নির্ভর করে। কোনো করাতকল ডিজাইন ও স্থাপনের সিদ্ধান্ত গ্রহণের ক্ষেত্রে খুব সতর্ক দৃষ্টি রাখতে হবে। যদিও কাঠের গ্রেড বা আকারের মতো বৈশিষ্ট্য সমূহ তাৎপর্যহীন মনে হতে পারে কিন্তু একটি করাতকল স্থাপনে এটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। এটা সত্য যে, একটি করাতকল কখনও বাজারে বিদ্যমান সকল প্রান্তিক ব্যবহারকারীর চাহিদা পূরণ করতে পারে না, কিন্তু করাতকল স্থাপনের সর্বশেষ সিদ্ধান্ত গ্রহণের সময় এ সমস্ত বিষয় সম্পর্কে পরিপূর্ণ জ্ঞান থাকতে হবে। নিম্নে চেরাই কাঠের কিছু গুণগত বৈশিষ্ট্য তুলে ধরা হলো-

- **কাঠের উৎকর্ষতা:** বৃক্ষ প্রজাতি, কাঠের রং, স্থায়িত্ব, শক্তি এবং নষ্ট হওয়ার প্রবণতা।
- **আকার:** পুরুত্ব/বেধ, প্রস্থ, দৈর্ঘ্য।
- **সহনশীলতা:** আকারে বড় বা ছোট করার সর্বশেষ সহনশীলতা।
- **কাঠ শুষ্ককরণ:** সবুজ কাঠের গ্রহণ যোগ্যতা যা পরবর্তীতে আংশিক শুষ্ক বা চুল্লিতে শুষ্কীকরণ প্রয়োজন।

১। কাঠ চেরাইয়ে প্যাটার্ন

চেরাই কাঠের বিভিন্ন প্যাটার্ন ঐ অঞ্চলের বাজার চাহিদার উপর ভিত্তি করে নির্ধারিত হয়। কিছু কিছু অঞ্চলে বিভিন্ন পুরুত্ব ও প্রস্থের চেরাই কাঠের বাজার চাহিদার জন্য সেসব অঞ্চলের ছোট ছোট করাতকল গুলোতে কাঠ চেরাইয়ে ভিন্নতা দেখা যায়। গাছের লগ থেকে অধিক পরিমাণে লাম্বার পাওয়ার জন্য এবং লাম্বারের বাজার পরিধি বৃদ্ধির জন্য একটি নির্দিষ্ট মাপে লাম্বার কাটা উচিত। সেই আদর্শ লাম্বারটি এমন মাপের হবে যাতে পরবর্তীতে তাকে সুবিধাজনক মাপে ব্যবহার করা যায়। নিম্নে কিছু ডাইমেনশন প্রস্তাব করা হলো-

- **বোর্ড** : ২৫মিমি. পুরুত্ব এবং ১০০-৩০০ মিমি. (+২৫ থেকে ৫০মিমি. বাড়তি) প্রস্থ। নির্মাণ কাজ, ছাদের কাজ, মেঝে তৈরি এবং বাক্স তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
- **প্ল্যাঙ্কস** : ৫০মিমি. পুরুত্ব এবং ১০০-৩০০ মিমি. (+৫০মিমি. বাড়তি) প্রস্থ। নির্মাণ কাজ, ফ্রেম তৈরিতে বাসার ফ্রেম, মেঝের জয়েস্ট, ছাদের র‍্যাফটার এবং আসবাব তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
- **টিম্বার** : ৭৫মিমি.-৩০০মিমি. (+২৫ থেকে ৫০মিমি. বাড়তি) পুরুত্ব এবং ৭৫মিমি.-৩০০ মিমি. (+২৫ থেকে ৫০মিমি. বাড়তি) প্রস্থ। পোস্ট, বিম, গার্ডার, রেলওয়ে টাই, মাইনিং কাজে এবং অন্যান্য শিল্পের কাজে ব্যবহৃত হয়।

২। শ্রেণিকরণ

বোর্ড এবং প্ল্যাঙ্কস সমূহ ট্রিম করার পর সেগুলো শ্রেণিবিন্যাস করা হয় যাকে গ্রিন চেইন বলে। প্রচলিত চেরাই কাঠের বাজার এবং প্রান্তিক ব্যবহারের উপর ভিত্তি করে এদের শ্রেণিবিন্যাস করা হয়। নিম্নে তা উল্লেখ করা হলো-

- পুরুত্ব বা বেধের উপর ভিত্তি করে শ্রেণিবিন্যাস।
- পুরুত্ব ও প্রস্থের উপর ভিত্তি করে শ্রেণিবিন্যাস।
- পুরুত্ব, প্রস্থ ও দৈর্ঘ্যের উপর ভিত্তি করে শ্রেণিবিন্যাস।
- পুরুত্ব, প্রস্থ, দৈর্ঘ্য ও গ্রেডের উপর ভিত্তি করে শ্রেণিবিন্যাস।
- পুরুত্ব, প্রস্থ, দৈর্ঘ্য, গ্রেড ও বৃক্ষ প্রজাতির উপর ভিত্তি করে শ্রেণিবিন্যাস।

যদি প্রজাতি সমূহের কাঠের গুণাগুণে খুব সামান্য পার্থক্য থাকে এবং যদি তা লগের সরবরাহের সময় মিশ্রিত হয়ে যায় তাহলে সর্বশেষ পণ্য উৎপাদনে প্রজাতির শ্রেণিবিন্যাস করা প্রয়োজন হয় না। অন্যদিকে, প্রজাতির বৈশিষ্ট্য, প্রান্তিক ব্যবহার এবং বাজারদরে যদি ব্যাপক পার্থক্য থাকে তাহলে প্রজাতির শ্রেণিকরণ অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ একটি কাজ। কিন্তু একই প্রজাতির কাঠের মধ্যে ঘনত্ব, শক্তি, রং, শুষ্কতার পরিমাণ এবং ব্যবহার একই হওয়া বাঞ্ছনীয়। এতে কাঠের প্রক্রিয়াকরণ ও বিপনন সহজতর হয়।

৩। গ্রেডিং

চেরাই কাঠের বাজার চাহিদা এবং এর মানের উপর ভিত্তি করে গ্রেডিং করা হয়। গ্রেডিং পদ্ধতি নিম্নে বর্ণনা করা হলো-

- **গ্রেড-১:** কাঠের বাহ্যিক অবস্থার উপর ভিত্তি করে প্রথম গ্রেডিং করা হয়। যেমন- সুন্দর গ্রেইন, ছোট গিট, দাগ ও পোকার গর্তহীন কাঠ।
- **গ্রেড-২:** দ্বিতীয় গ্রেডের লাম্বার গুলোর বিশেষ বৈশিষ্ট্যের মধ্যে উল্লেখযোগ্য হলো- গ্রেইনের ঢালের অনুপাত ১:৮ এর বেশি নয়। কাঠের গিটগুলো শক্ত সন্নিবেশিত থাকতে হবে যা কাঠের বেধের ৪ ভাগের ১ ভাগের বেশি নয় অথবা ৫০মিমি, এর মধ্যে যেটা কম, পোকার গর্তগুলো ৫মিমি. এর বেশি নয়।
- **গ্রেড-৩:** এই গ্রেডের কাঠে ক্ষত থাকলেও তা পরবর্তীতে ট্রিম করে ফেলে দেওয়া হয়। যে সকল লাম্বারকে প্রথম দুই গ্রেডে অন্তর্ভূক্ত করা যায় না তাদেরকে তৃতীয় গ্রেডে রাখা হয়।

খ) বিদ্যমান চেরাই কাঠের যোগান

চেরাই কাঠের বাজারে কাঠের যোগান সম্পর্কিত একটি বিশ্লেষণ থাকা প্রয়োজন। যার মধ্যে চেরাই কাঠ যোগানের সকল উৎস অন্তর্ভূক্ত থাকবে। যেমন-

- বাজারে অবস্থিত করাতকল সমূহ।
- দেশের মধ্যে কিন্তু বাজার বহির্ভূত করাতকল সমূহ।
- আমদানিকৃত চেরাই কাঠ।

স্থানীয়ভাবে চেরাই কাঠের যোগান সম্পর্কিত তথ্য সগ্রহ করা খুবই সহজ। চেরাই কাঠের প্রজাতি, ডাইমেনশন এবং গুণাগুণ সম্পর্কিত পুঙ্খানুপুঙ্খ তথ্য সহজেই স্থানীয় বাজার থেকে সগ্রহ করা যায়। কিন্তু বহিঃউৎস (বিদেশ) হতে প্রাপ্ত চেরাই কাঠ যা বাজারে বিদ্যমান রয়েছে তার তথ্য সংগ্রহ একটু কঠিন, কারণ সরকারি এ তথ্যগুলো সহজলভ্য নয়। এছাড়াও আমদানিকারক থেকেও সঠিক তথ্য পাওয়া যায় না। তা সত্ত্বেও আমদানি প্রক্রিয়ায় যুক্ত ব্যক্তিগণ, পাইকারি ও খুচরা বিক্রেতা এবং পরিবহন সংস্থায় যুক্ত ব্যক্তিগণের নিকট হতে সরাসরি সাক্ষাৎকার গ্রহণের মাধ্যমে তথ্য সগ্রহ করা যায়।

গ) বাৎসরিক ব্যবহার

চেরাই কাঠের শ্রেণি সমূহের প্রান্তিক ব্যবহারের পরিমাণ থেকে উক্ত কাঠের কত ভলিউম বিক্রি হয়েছে তার পরিমাণ নির্ণয় করা যায়। এই পরিমাণ এমন ভাবে নির্ণয় করতে হবে যাতে চেরাই কাঠের বৈশিষ্ট্য ও এর ব্যবহারের উপর ভিত্তি করে সকল প্রকার কাঠ এর অন্তর্ভূক্ত হয়। এই পরিমাণ নির্ধারণ চেরাই কাঠের বাজার সম্পর্কে ধারণা লাভে সহযোগিতা করে।

ভবিষ্যৎ গতিধারা

চেরাই কাঠের চাহিদা-যোগান অথবা নতুন কোনো করাতকল স্থাপনকে প্রতিযোগিতামূলক করে তোলে এমন বিদ্যমান প্রবনতাগুলোকে সনাক্তকরণে অবশ্যই কিছু কার্যক্রম গ্রহণ করতে হবে। একটি দেশের জনসংখ্যা ও জাতীয় সম্পদের পরিবর্তন দ্বারা চাহিদার পরিবর্তন হতে পারে। এছাড়াও সরকারি নীতিমালায় যে কোনো পরিবর্তনের ফলে নতুন কোনো আবাসন প্রকল্পে এর চাহিদা বৃদ্ধি পেতে পারে। একই ভাবে সরকারি নীতিমালায় অনেক কাঠ বিষয়ক শিল্প গড়ে উঠতে পারে, বাংলাদেশ রেলওয়ে আরও বিস্তৃতি লাভ করতে পারে, শিল্প কেন্দ্রগুলোকে ভর্তুকি দেওয়া যেতে পারে, বড় ধরণের গণপূর্ত প্রকল্প পরিকল্পনায় থাকতে পারে। চেরাই কাঠের যোগান কতগুলো উপাদানের উপর নির্ভর করে। কাঠের সরবরাহ, স্থানীয় বাজার চাহিদা, স্বতন্ত্র করাতকলের প্রতিযোগিতামূলক অবস্থান, পরিকল্পিত নতুন করাতকল, শ্রমের সহজলভ্যতা প্রভৃতি কারণে করাতকলের উৎপাদন ক্ষমতা হ্রাস-বৃদ্ধি ঘটতে পারে। স্থানীয় বাজার ব্যতিত করাতকলে চেরাই কাঠের আমদানিও কিছু কারণে পরিবর্তন হতে পারে। বিদেশ থেকে আমদানিকৃত চেরাই কাঠের সরবরাহ, প্রতিরক্ষামূলক শুল্ক, স্থানীয় বাজারে সামগ্রিক অর্থনৈতিক অবস্থার পরিবর্তনের ফলে চেরাই কাঠের বাজার দরও পরিবর্তন এবং দেশীয় উৎপাদনকারীদের প্রতিযোগীতামূলক অবস্থানের কারণে ভবিষ্যতে এর আমদানিতে হ্রাস-বৃদ্ধি ঘটতে পারে। নিম্নে উল্লেখিত বিষয় সমূহ চেরাই কাঠের ভবিষ্যৎ গতিধারা সম্পর্কে তথ্যের উৎস হতে পারে-

- জনসংখ্যা বৃদ্ধির পূর্বাভাস।
- সরকারি নীতি ও পরিকল্পনা।
- অর্থনৈতিক পূর্বাভাস (সরকারি ও বেসরকারি)।
- চেরাই কাঠ বিশ্লেষণকারী অভিজ্ঞ প্রান্তিক ব্যবহারকারী এবং চেরাই কাঠের উৎপাদক মহল।

চাহিদা-যোগান ভারসাম্য

ইতোপূর্বে উল্লেখিত চেরাই কাঠের বর্তমান যোগান ও এর প্রান্তিক ব্যবহার বিশ্লেষণের মাধ্যমে এবং ভবিষ্যতের সম্ভাব্য প্রবণতাগুলি পর্যালোচনাসহ পরবর্তী ৫ থেকে ১০ বছরের মধ্যে চেরাই কাঠের সম্ভাব্য যোগান ও চাহিদার ভারসাম্যের একটি যুক্তিসঙ্গত মূল্যায়ন করা সম্ভব। আদর্শগত ভাবে এই ধরণের অনুসন্ধান করাতকলের প্রধান উৎপাদক পণ্যের উপর করতে হবে। যদি প্রাথমিক তথ্য সমূহ সতর্কতার সাথে সংগ্রহ করা যায় তাহলে চাহিদা ও যোগানের ভারসাম্য সহজেই অনুমান করা সম্ভব। চাহিদা-যোগানের ভারসাম্য সঠিকভাবে অনুমান করতে পারলে নতুন করাতকল স্থাপনের পরিকল্পনার সময় বলা যাবে যে ভবিষ্যতে কোন ধরণের চেরাই কাঠের চাহিদা বৃদ্ধি বা হ্রাস পেতে পারে।

বিপনন পরিকল্পনা

ইতোপূর্বে, বাজার এবং এর চাহিদা-যোগান সম্পর্কে যে ধারণা আছে তার উপর ভিত্তি করেই চেরাই কাঠের বিপনন পরিকল্পনা প্রণয়ন করা যেতে পারে। এটা পরিকল্পনা প্রক্রিয়ায় অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ একটি বিষয় যেটা কাঠের যোগানের উপযোগিতা সৃষ্টির মাধ্যমে বাজার সুবিধা গ্রহণ করতে পারে। বিপনন পরিকল্পনায় নিম্নোক্ত উপাদান গুলো অন্তর্ভুক্ত থাকা প্রয়োজন-

- বাজার অঞ্চলের সংশোধিত (প্রয়োজনে) সংজ্ঞা।
- বাজারের প্রধান ব্যবহার্য পণ্য যা করাতকল থেকে সরাসরি সরবরাহ করা হয়।
- চেরাই কাঠের বৈশিষ্ট্য সমূহ (প্রজাতি, গ্রেড, আকার, এবং সিজনিং) যা কাঠের সরবরাহ ও বাজার চাহিদার সাথে সম্পর্কযুক্ত।

- চেরাই কাঠ বিতরণের চ্যানেল সমূহ।
- বর্তমান বাজার স্তর এবং পণ্যের বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী করাতকলের উৎপাদের মূল্য নির্ধারণ।

একই সাথে বিপনন পরিকল্পনার পূর্ববর্তী মূল উপাদানগুলির পাশাপাশি নিম্নলিখিত উপাদানগুলোর প্রতি মনোযোগ দেওয়া উচিত-

- বিক্রির প্রতিদিনের ইনভেন্ট্রি করা, বিশেষত বিক্রির উচ্চ চাহিদার সময়।
- পৃথিবীর বিভিন্ন দেশের মতো বাংলাদেশে Grading rules থাকতে হবে। এটা তৈরি করার সময় কাঠের বাহ্যিক অবস্থার থেকে এর উপযোগিতার উপর জোর দিতে হবে। এগুলো যতটা সম্ভব সহজ ও স্পষ্ট হতে হবে। Grading Rules তৈরি করার সময় সকল ক্ষেত্র, যেমন- উৎপাদন, বিপনন এবং ব্যবহার প্রভৃতি বিষয় সমূহও অন্তর্ভূক্ত থাকতে হবে। এটার সুবিধা হলো ক্রেতা একটি নির্দিষ্ট গ্রেডের চেরাই কাঠ কিনলে সেটা সম্পর্কে নিশ্চিত থাকবে। তাছাড়াও কাঠের মূল্যও গ্রেড অনুসারে বিন্যস্ত থাকবে।
- বিক্রিকৃত সকল চেরাই কাঠের ডকুমেন্টেশন থাকতে হবে যা পরিকল্পনা প্রক্রিয়ায় ব্যবহার করা যায়। ডকুমেন্টেশন যতটা সম্ভব বোধগম্য হতে হবে। এটি এক ধরণের নিয়ন্ত্রণ উপায়, কারণ সংরক্ষিত রেকর্ড থেকে শিপিং, ইনভয়েসিং এবং ইনভেন্ট্রি নিয়ন্ত্রণ করা যায়।
- কোনো নতুন করাতকল প্রতিষ্ঠার ক্ষেত্রে করাতকলের কিছু পণ্য, যেমন- নির্মাণ কাজে ব্যবহৃত চেরাই কাঠের বিজ্ঞাপন দেওয়া যেতে পারে। এটা স্থানীয় পত্রিকায় প্রকাশের মাধ্যমে করা যেতে পারে। এতে করে নতুন করাতকালের ঐ এলাকায় বিদ্যমান বাজারে অন্তর্ভূক্ত সহজ হয়।

করাতকল শিল্প বাংলাদেশের কাঠ জাতীয় শিল্পের বিকাশে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। এর লক্ষ্য শুধু লাম্বার উৎপাদনই নয় পাশাপাশি জ্বালানি (ব্রিকেট), ফাইবার বোর্ড, পাল্প ও পেপার, পার্টিকেল বোর্ড, কোর বোর্ড, ফ্লাস ডোর, কারুকার্য পণ্য এবং পশু খাদ্য সরবরাহ করা। কার্যকর ও টেকসই করাতকল প্রতিষ্ঠার জন্য বিদ্যমান করাতকলের কার্যপদ্ধতির উন্নয়ন এবং করাতকলের সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ আধুনিক প্রযুক্তি উদ্ভাবন করা প্রয়োজন।

দ্বিতীয় অধ্যায়

করাতের ডক্টরিং

উচ্চমানের সরঞ্জাম রক্ষণাবেক্ষণ হলো কাঁচামালের লাভজনক ব্যবহারের মাধ্যমে উৎপাদনশীলতা বৃদ্ধি এবং উন্নতমানের পণ্যের উচ্চমূল্যের নিশ্চয়তা প্রদান করা। করাতগুলোর ভালোভাবে রক্ষণাবেক্ষণের জন্য পর্যাপ্ত বড় জায়গা, পর্যাপ্ত আলোকসজ্জা ও আলো-বাতাস থাকা প্রয়োজন। পাশাপাশি অন্যান্য সুবিধাসমূহ নিশ্চিত করতে হবে। প্রয়োজনীয় দক্ষ কর্মী দ্বারা এই সমস্ত সরঞ্জাম গুলোর সর্বোত্তম ব্যবহার নিশ্চিত করলে কেবল সরঞ্জামাদির সার্বিক ব্যয়ের তুলনায় আর্থিক লাভ বা সুবিধা অধিক পাওয়া যাবে।

উন্নতমানের সরঞ্জামাদির/যন্ত্রপাতির ব্যবহার এবং সেগুলোর সঠিক রক্ষণাবেক্ষণের মাধ্যমে নিম্নলিখিত সুবিধাগুলো পাওয়া যায়।

- ব্যবহৃত কাঁচামাল থেকে সর্বোচ্চ পরিমাণ পণ্য উৎপাদন।
- পণ্যের মান উন্নয়ন।
- নিয়োজিত জনবল এবং ব্যবহৃত সরঞ্জামাদি/যন্ত্রপাতির তুলনায় উৎপাদনের পরিমাণ তুলনামূলক বৃদ্ধি।
- জ্বালানী বা বিদ্যুতের সাশ্রয়ী ব্যবহার যা উৎপাদিত পণ্যের পরিমাণের সাথে সম্পর্কিত।

করাতকলের ব্যয়ের কাঠামো

সামগ্রীক ব্যয়ের তুলনায় সরঞ্জামের/যন্ত্রপাতির (ক্রয় এবং রক্ষণাবেক্ষণ) ব্যয় তুলনামূলকভাবে কম হয়। প্রচলিত কাঁচামাল, শ্রমিক ব্যয়, যন্ত্রপাতি এবং অন্যান্য অত্যাবশ্যক ব্যয়ের সাথে সামঞ্জস্য রেখে ব্যয় কাঠামো প্রয়োজনীয় সংশোধন করা যেতে পারে।

চিত্র : করাতকলের ব্যয়ের কাঠামো

১) কাঁচামাল

করাতকলের বাজেটের ক্ষেত্রে সর্বাধিক বেশি ব্যয় হয় কাঁচামালে আর এক্ষেত্রে যদি পরিবহনের ব্যয় যোগ করা হয় তাহলে তা মোট ব্যয়ের ৬৫% এর অধিক হয়ে যেতে পারে। তাই কাঁচামাল এবং সরঞ্জামের সবচেয়ে কার্যকর এবং সর্বোত্তম ব্যবহারের মাধ্যমেই কাঙ্ক্ষিত লাভ নিশ্চিত করতে হবে। বাংলাদেশের মতো উন্নয়নশীল দেশসমূহ যেখানে অতি দ্রুত প্রাকৃতিক বনাঞ্চল হ্রাস পাচ্ছে সেই সব দেশগুলোতে করাতকল সংশ্লিষ্টদের উক্ত বিষয়ে আরো গভীরভাবে চিন্তাভাবনা করতে হবে।

২) জনবল এবং সরঞ্জাম/যন্ত্রপাতি

ব্যয়ের/খরচের পরবর্তী অন্যতম খাত হলো করাতকলের সামগ্রীক পরিসর এবং সরঞ্জাম/যন্ত্রপাতি অনুযায়ী নিয়োজিত জনবলের মজুরী। এই খাতের ব্যয় কমানোর জন্য আমাদেরকে সচল এবং ক্রুটিমুক্ত সরঞ্জাম/যন্ত্রপাতি ব্যবহার করতে হবে। তাছাড়াও ব্যবহৃত সরঞ্জাম/যন্ত্রপাতির কার্যকর রক্ষণাবেক্ষণের মাধ্যমে উৎপাদনের সময় কমানো যাবে যা পণ্যের উৎপাদন বৃদ্ধির মাধ্যমে প্রতি ঘন মিটার কাঠের উৎপাদন ব্যয় হ্রাস করবে।

৩) ব্যয় সংকোচন

সরঞ্জামের/যন্ত্রপাতির সঠিক নির্বাচন এবং যথাযথ সংরক্ষণের মাধ্যমে কাঁচামালের অপচয় রোধ, নিয়োজিত শ্রমের সাশ্রয় এবং মেশিনের ব্যবহারের সময় কমানোর মাধ্যমে সামষ্টিক ব্যয় কমানো যাবে।

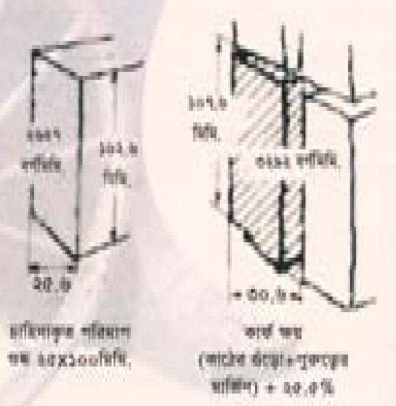
চিত্র ঃ ব্যয় সংকোচন

৪) কাঁচামালের উৎপাদনঃ কার্ফক্ষয়

সরঞ্জাম/যন্ত্রপাতি নির্বাচন এবং রক্ষণাবেক্ষণের উপর ভিত্তি করেই কাঁচামালের উৎপাদন যা কার্ফ ক্ষয় হিসেবে কাঠ চেরাইয়ের ক্ষেত্রে সরাসরি প্রভাব ফেলে। শুধুমাত্র কাঠের গুঁড়ো নয়, বেধের মার্জিন/কিনারাও অন্তর্ভুক্ত করতে হবে যা অসম চেরাই এবং অমসৃণ পৃষ্ঠের সাথে ক্ষতিপূরণ হিসেবে যোগ করতে হবে। কাঠের গুঁড়ো এবং বেধের মার্জিন (অর্থাৎ কার্ফ ক্ষয়) অব্যবহৃত কাঁচামাল হিসেবে প্রচুর অর্থের ব্যয় করে।

চিত্র ঃ কাঁচামাল উৎপাদন

উদাহরণস্বরূপ ২৫ x ১০০ মি.মি. কাঠ চেরাইয়ের ফলে কার্ফ ক্ষতি ২৫% পর্যন্ত হতে পারে। এই উদাহরণটি গ্যাং করাতের এর ক্ষেত্রে নেওয়া হয়েছে। সরঞ্জামের সঠিক নির্বাচন এবং রক্ষণাবেক্ষণ কাঁচামালের অপব্যবহার কমিয়ে কার্ফ ক্ষতি সমানুপাতিক হারে হ্রাস করে। ব্লেডের প্রকৃত বেধ কদাচিৎ সর্বমোট কার্ফ ক্ষতির অর্ধেকের বেশি হয়ে থাকে। অপেক্ষাকৃত পাতলা ব্লেড ব্যবহারে উঁচু-নিচু বা আঁকা-বাঁকা চেরাই হয়, তাই উৎপাদন বাড়ানোর জন্য অন্য কোন ভালো উপায় বের করতে হবে।



চিত্র ঃ কাঠ চেরাইয়ে কার্ফ ক্ষতি

কার্ফ ক্ষয় কমানোর জন্য নিম্নলিখিত পদ্ধতি অবলম্বন করা যায়।

- ব্লেডের বেধ/পুরুত্ব অর্ধেকেরও বেশি কমানো।
- ব্লেডের প্রান্তের বেধ ১.০-২.৫ মিমি. করা।

সঠিক প্রকারের এবং আকৃতির সরঞ্জাম/যন্ত্রপাতি নির্বাচন ও সর্বোত্তম রক্ষণাবেক্ষণ এবং উপযুক্ত স্প্রিং সেট বা সোয়েজ সেট এর মাধ্যমে কার্ফ ক্ষয় কমানোর পদক্ষেপ নেয়া যেতে পারে।

সরঞ্জাম/যন্ত্রপাতির উত্তম রক্ষণাবেক্ষণ

সরঞ্জামের/যন্ত্রপাতির সর্বোত্তম রক্ষণাবেক্ষণ যা ব্লেডের বেধ/পুরুত্ব কমানোর মাধ্যমে কাঁচামালের অপচয় রোধ করে। উদাহরণস্বরূপ, গ্যাং-সোয়িং এর ক্ষেত্রে ব্লেডের ব্যবধান হ্রাস করার মাধ্যমে কাঁচামালের প্রয়োজনীয়তা ২% পর্যন্ত কমানো যেতে পারে।

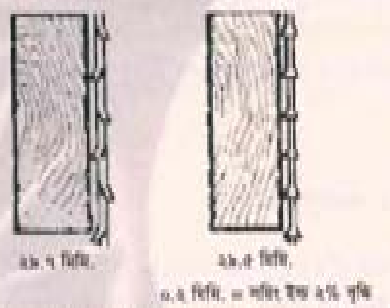
- **সার্কুলার করাত ব্লেডের সঠিক ব্যাস**

অধিক ব্যাসের বৃত্তাকার করাত ব্লেড নির্বাচন করা উচিত নয়, বিশেষত যদি ব্লেড গুলো কার্বাইড-টিপড (carbide-tipped) হয়ে থাকে সেক্ষেত্রে ব্লেডের ব্যাস বাড়ার সাথে সাথে কর্তনের প্রস্থও (cutting width) বৃদ্ধি পায়। কাঠ কাটার জন্য ৮০০মিমি. ব্যাসের ব্লেডের পরিবর্তে ১০০০ মিমি. ব্যাসের ব্লেড ব্যবহার করলে কর্তনের প্রস্থ (cutting width) ০.৫ মিমি. বেড়ে যায় যার ফলে অব্যবহৃত কাঁচামালের পরিমাণ ২% পর্যন্ত বেশি হয়।

চিত্র ঃ চেরাইয়ে সার্কুলার করাতের ব্যাসের প্রভাব

- **স্প্রিং-সেট বনাম সোয়েজ-সেট ব্লেড**

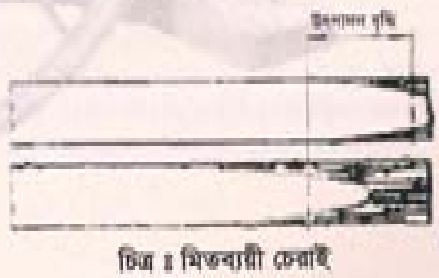
স্প্রিং-সেট এর চেয়ে সোয়েজ-সেট ব্লেড এর ক্ষেত্রে প্রান্তের বেধ বা পুরুত্ব ০.২ মিমি. পর্যন্ত কম থাকে এর ফলে চেরাই কাঠের অমসৃণ তলও হ্রাস পায়। খুব বেশি স্প্রিং অথবা সোয়েজ-সেটিং বা অসম করাতের সেটিং, কাঠের গুঁড়ো এবং অমসৃণ-পৃষ্ঠের মার্জিন আকারে মিলিমিটারের কয়েক দশমাংশ কাঠের ক্ষয়ক্ষতি করতে পারে। এটি ব্লেডের যথাযথ রক্ষণাবেক্ষণের গুরুত্ব তুলে ধরে। স্প্রিং সেট ব্লেডের বদলে সোয়েজ সেট ব্লেড ব্যবহার করলে কাঠের সার্বিক উৎপাদন বৃদ্ধি পায়।



চিত্র ঃ স্প্রিং সেট ব্লেডের বদলে সোয়েজ সেট ব্লেড ব্যবহারে উৎপাদন বৃদ্ধি

- **মিতব্যয়ী চেরাই**

যন্ত্রপাতি এবং তার রক্ষণাবেক্ষণ ব্লেডের প্রান্তের বেধ কমানোর মাধ্যমে কার্ফ ক্ষয়ই কমায় না বরং পার্শ্ববর্তী স্ল্যাবের উৎপাদন বৃদ্ধি করে, ফলে সার্বিক ক্ষয় প্রাপ্তির পরিমাণ কম হয়।



চিত্র ঃ মিতব্যয়ী চেরাই

- **ফিড সরঞ্জাম**

কার্ফ ক্ষতি ছাড়াও অন্যভাবেও কাঁচামালের অপচয় হতে পারে। এর মধ্যে সাধারণত উঁচু-নিচু বা ঢেউ-খেলানোর মতো চেরাই যা ক্রটিযুক্ত ফিড সরঞ্জাম, যেমন- ক্রটিযুক্ত ফিড রোল, গাইড রেলের উপর ময়লা বা ধুলা, বা যন্ত্রাংশের ক্রটি ইত্যাদির মাধ্যমে হয়ে থাকে।

চিত্র ঃ ফিড সরঞ্জাম/উপকরণ/সাজসজ্জা

যন্ত্রাংশ এবং নিয়োজিত কর্মচারিবৃন্দের শ্রমব্যয়

- **প্রচলিত বাধা অপসারণ**

যন্ত্রপাতির সঠিক নির্বাচন এবং রক্ষণাবেক্ষণ পদ্ধতির মাধ্যমে সম্পূর্ণ মেশিন লাইনের সক্ষমতা বৃদ্ধি করা যায়। করাতের কম পরিবর্তন, ফিডের গতি বৃদ্ধি এবং অপ্রত্যাশিত বাধা কমানোর মাধ্যমে অধিক পরিমাণে আউটপুট পাওয়া সম্ভব। টুথ-পয়েন্ট হার্ডেনিং এবং কার্বাইড-টিপিংয়ের মাধ্যমে শক্ত দাঁতের করাত ব্যবহার করে এটি অর্জন করা যায়।

- **দাঁতের শীর্ষ বা চুড়া শক্তকরণ**

করাত চলাকালীন কাজের শেষ পর্যন্ত ফিডের গতি না কমিয়েও মেশিনের সক্ষমতা বৃদ্ধি করা যায়। গ্যাং করাতগুলোতে শক্ত দাঁতের শীর্ষ বা চুড়া ব্যবহার করে যে লাভবান হওয়া যায় তার একটি উদাহরণ হলো দীর্ঘ বিরতিতে করাত পরিবর্তনের মাধ্যমে সময়কে আরো কার্যকর ভাবে ব্যবহার করতে পারা।

চিত্র ঃ দাঁতের ডগা শক্তকরণ এর মাধ্যমে কর্মক্ষমতা বৃদ্ধি

- **কার্বাইড টিপড**

করাত রক্ষণাবেক্ষণ ও দক্ষ কর্মী দ্বারা পরিচালিত করাতকলে কার্বাইড টিপড সার্কুলার করাত ব্যবহার করা যেতে পারে। কার্বাইড টিপড করাতে দীর্ঘ সময় শান বজায় থাকে, বিশেষত অমসৃণ কাঠ চেরাইয়ের ক্ষেত্রে এবং একই সময়ে পণ্যের মানও ব্যাপকভাবে উন্নত হয়। তবে এই করাতগুলোর পরিচালনা বা অপারেশনের সময় সেগুলোর রক্ষণাবেক্ষণ এবং দক্ষভাবে পরিচালনার জন্য উচ্চ দক্ষতা, যত্নশীল এবং যথাযথ জ্ঞান থাকা অন্যতম পূর্বশর্ত। করাতকলে অটোমেশনকেও বিবেচনা করা যেতে পারে যেখানে উৎপাদন প্রবাহের আকার এবং মাত্রা বৃদ্ধি পায়। বেশিরভাগ উন্নয়নশীল দেশগুলোতে করাতকলের আকার এবং চেরাইকৃত বিভিন্ন প্রজাতিতে কার্বাইড টিপড সার্কুলার করাত ব্যবহারের মাধ্যমে শ্রমের ব্যয় হ্রাস করে থাকে। বনাঞ্চল থেকে প্রাকৃতিক সম্পদ হ্রাস পাওয়ায় উন্নয়নশীল দেশে অনেক কাঠ প্রক্রিয়াকরণ শিল্পে কার্বাইড টিপড সার্কুলার করাতের প্রয়োজনীয়তা রয়েছে। এই লগগুলোর প্রক্রিয়াকরণ অটোমেশনের জন্য অনুকূল নয় এবং কিছু ক্ষেত্রে লগগুলোকে কাঠের প্রাথমিক রূপান্তরে সহায়তা করার জন্য অতিরিক্ত শ্রমের প্রয়োজন হতে পারে।

- **ব্যয়**

চেরাইকৃত কাঠের তল মসৃণকরণের মাধ্যমে পণ্যের মান বৃদ্ধি করা হয় তখন শুধুমাত্র প্রান্তের বেধ বা পুরুত্বের জন্য কাঁচামালের অপচয় হয় না, কারখানার যন্ত্রপাতি/সরঞ্জামের ও বিদ্যুৎ বা অন্যান্য শক্তির ব্যয় বৃদ্ধি করে এবং করাতকলের দক্ষতা হ্রাস করে। করাতকলে বিদ্যমান যন্ত্রপাতির সঠিক রক্ষণাবেক্ষণের মাধ্যমে চেরাই কাঠের যেমন অসমৃণতা বা আঁকাবাঁকা দূর করা সম্ভব তেমনি কাঠের মসৃণকরণে উচ্চ ব্যয় হ্রাস করা সম্ভব।

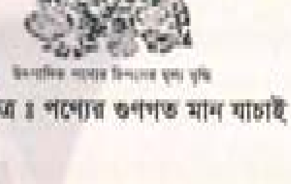
- **কাজের সন্তুষ্টি**

কাজের সন্তুষ্টি আর্থিক মাপকাঠির ভিত্তিতে পরিমাণ করা কষ্টসাধ্য হলেও এটা প্রচলিত সত্য যে উন্নত মানের সরঞ্জাম/যন্ত্রপাতির ব্যবহার কর্মীদের এবং তাদের দক্ষতার উপর ইতিবাচক প্রভাব ফেলে।

চিত্র ঃ উন্নত যন্ত্রপাতি ব্যবহারে সন্তুষ্টি বৃদ্ধি

- **পণ্যের গুণগতমান**

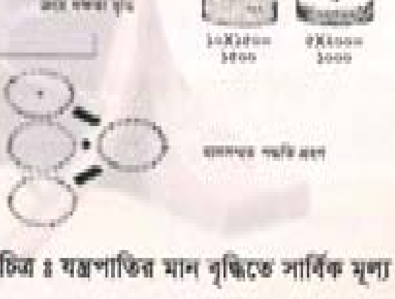
উন্নত নকশা এবং সরঞ্জামের রক্ষণাবেক্ষণ উৎপাদন ব্যয়ের উপর অনুকূল প্রভাব ফেলে। উন্নত যন্ত্রপাতি/সরঞ্জামের ব্যবহারের ফলে পণ্যের গুণগত মানেরও উন্নতি ঘটে। উৎপাদিত পণ্য যেগুলোর পৃষ্ঠতল মসৃণ এবং সঠিক ডাইমেনশনের হয় সেগুলোর ক্ষেত্রে উচ্চ মূল্য আশা করা যায়।



চিত্র ঃ পণ্যের গুণগত মান যাচাই

- **সরঞ্জাম/যন্ত্রপাতি ক্রয়ে অপচয় রোধ**

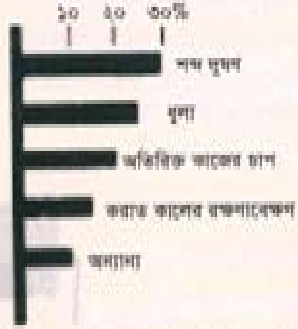
যদিও সরঞ্জাম/যন্ত্রপাতির ব্যয় করাতকলের সামগ্রীক ব্যয়ের তুলনায় নগণ্য। যন্ত্রপাতি/সরঞ্জামের মান হ্রাস করে যতটুকু আর্থিক সঞ্চয় করা যাবে তা কাঁচামাল বাবদ অপচয়ের তুলনায় খুবই কম। যদিও কার্বাইড-টিপড সার্কুলার করাত ব্লেডের ক্রয়মূল্য উচ্চ তথাপি সামগ্রীক কর্মক্ষমতার প্রেক্ষিতে তথাকথিত প্রচলিত সার্কুলার করাত ব্লেডের তুলনায় তা তুলনামূলকভাবে লাভজনক হয়। তাই সার্বিকভাবে সর্বোচ্চ মুনাফা পেতে হলে তুলনামূলক উচ্চ মূল্যের উন্নত যন্ত্রপাতি/সরঞ্জাম ব্যবহার করাই শ্রেয়।



চিত্র ঃ যন্ত্রপাতির মান বৃদ্ধিতে সার্বিক মূল্য

করাতকলে ব্যবহৃত সরঞ্জাম/যন্ত্রপাতির উপর পরিবেশগত প্রভাব

সমীক্ষা অনুযায়ী করাতকলের কর্মীদের সবচেয়ে বড় অসুবিধার কারণ হলো ধুলাবালি এবং সৃষ্ট শব্দের আধিক্যতা। ধুলাবালি করাতকলের মারাত্মক অগ্নি-বিপত্তিও ঘটাতে পারে। যদিও কর্মীদেরকে আলাদা বা নিরোধক কক্ষে রেখে এই সমস্যা হ্রাস করা যেতে পারে। কিন্তু এটি একটি ব্যয়বহুল সমাধান, কেননা সেক্ষেত্রে সমস্ত যন্ত্রপাতি/সরঞ্জাম দূর থেকে নিয়ন্ত্রণ করার ব্যবস্থা থাকতে হবে, তাছাড়াও ধুলাবালির মধ্যে সমস্ত ইলেক্ট্রনিক যন্ত্রপাতি/সরঞ্জামের কর্মক্ষমতাও হ্রাস পায়। তাই সবচেয়ে কার্যকর উপায় হচ্ছে যন্ত্রপাতি/সরঞ্জাম হতে সৃষ্ট ধুলাবালি এবং শব্দের উৎপত্তিস্থলেই সেগুলোর প্রকোপ লাঘব করা। তাছাড়া নিম্নলিখিত অসুবিধাসমূহের সম্মুখীন হতে হবে-



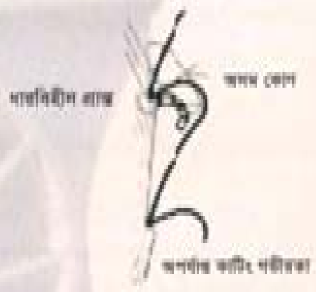
চিত্র ঃ করাতকলে নিয়োজিত কর্মীদের উপর পরিবেশগত প্রভাব

- আলাদা বা নিরোধক কক্ষ রাখা সুবিধাজনক হবে না।
- যন্ত্রপাতি/সরঞ্জামের নিয়ন্ত্রণ অধিক ব্যয়বহুল হবে।
- অতিরিক্ত রক্ষণাবেক্ষণের প্রয়োজন হবে।
- ব্যক্তিগত যোগাযোগে বিঘ্ন ঘটবে।
- মেশিন পর্যবেক্ষণ বাধাগ্রস্ত হবে।

ক) ধূলিকণা

- **করাতকলের ধূলিকণার উৎস স্থল**

করাতকলে কাঠ চেরাইয়ের ফলে সৃষ্ট ছোট ছোট টুকরোগুলোই প্রধানত ধূলিকণার সৃষ্টি করে। কাঠ চেরাইয়ের ফলে ধূলিকণা সৃষ্টির অন্যতম কারণগুলো হলো:



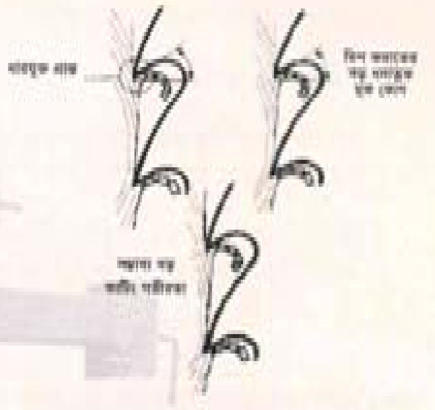
চিত্র ঃ করাতকলের ধূলিকণার উৎস স্থল

- যদি করাতের প্রান্ত/কিনারা ভোঁতা হয়।
- যদি করাতের প্রান্তের কোণগুলো অসামঞ্জস্য/অনুপযুক্ত হয়।
- যদি করাতের প্রতিটি প্রান্তের দাঁতের অপর্যাপ্ত গভীরতা থাকে।

- **ধূলিকণা রোধে করণীয়**

করাতের দাঁতগুলো ভালোভাবে তীক্ষ্ণ করে উপযুক্ত হুক কোণ, প্রতি প্রান্তে দাঁতের সংখ্যা এবং কাঠের চিপস এক্সাক্ট বা নিষ্কাশনের উন্নত ব্যবস্থা প্রদানের মাধ্যমে ধূলিকণার সমস্যাটি হ্রাস করা যায়। নিষ্কাশন ব্যবস্থার নিবেশ এবং আকৃতি পরিবর্তন করে চিপস নিষ্কাশন আরোও উন্নত করা যেতে পারে। অতিরিক্ত উত্তপ্ত হওয়া এড়াতে দাঁতের প্রান্তটি

তীক্ষ্ণ হওয়া আবশ্যক। ভোঁতা প্রান্তের কারণে চিপিং এর সময় ধূলিকণার সৃষ্টি বিশেষভাবে লক্ষণীয়। এজিং কার্যক্রমে রেজিন বাষ্প তৈরি হয়, যার ফলে বহু লোকের শ্বাসকষ্ট হয়। কিছু দেশে উচ্চ মাত্রার রেজিন কাঠ চেরাইয়ের সময় পানির স্প্রে দিয়ে করাতগুলি শীতল করে। প্রতি প্রান্তের সঠিক কাটিং গভীরতার ক্ষেত্রে সঠিক পিচ, কাটার গতি এবং ফিডের গতি উপযুক্ত হতে হবে। কাটিং গভীরতা, মেশিনের শক্তি এবং পৃষ্ঠের প্রয়োজনীয়তা অনুসারে বড় করা উচিত। ০.১মিমি. বা তার কমের গভীরতায় কাটিং এড়ানো উচিত।

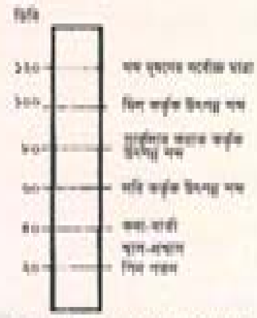


চিত্র ঃ করাতকলে ধূলিকণা রোধে ব্যবস্থা

ঘ) শব্দ এবং কম্পন

- শব্দ

শব্দের আধিক্য অনাকাঙ্ক্ষিত যা মানসিক চাপ, সুরক্ষার বিঘ্ন এবং শ্রবণ শক্তির স্থায়ী ক্ষতি করতে পারে। শব্দ পরিমাপ করা হয় প্রতি বর্গ মিটারে ওয়াট এককের স্তরের লেভেল দ্বারা। শব্দ পরিমাপে ব্যবহৃত যন্ত্রগুলো প্রচলিতভাবে ডেসিবেল এককে নির্দেশিত থাকে যাতে শব্দ দূষণ সহজে পরিমাপ করা যায়।



চিত্র ঃ শব্দ দূষণ পরিমাপ

- সহনীয়তার মাত্রা

মানুষ প্রতিদিন একটা নির্দিষ্ট মাত্রা পর্যন্ত শব্দ কোন রকম শ্রবণ শক্তির ক্ষতি না করেই সহ্য করতে পারে। তবে দীর্ঘক্ষণ যদি শব্দের সংস্পর্শে থাকতে হয় তাহলে শব্দের আধিক্যের মাত্রা অবশ্যই কম হতে হবে। এটা এভাবেও প্রকাশ করা যেতে পারে যে, মানুষ একটানা ৮ ঘন্টা পর্যন্ত ৮৫ ডেসিবেল, ৪ ঘন্টা পর্যন্ত ৮৮ ডেসিবেল এবং ২ ঘন্টা পর্যন্ত ৯১ ডেসিবেল মাত্রার শব্দ সহ্য করতে পারে। শব্দের আধিক্য এই সীমার বাইরে গেলে কানের জন্য সুরক্ষার ব্যবস্থা নিতে হবে। শব্দের মাত্রার পরিমাপ করার ক্ষেত্রে করাতকলের কাঠামোর নির্মাণ কৌশল বা নকশার সাথে মিলিয়ে নিতে হবে। তাছাড়াও মেশিন থেকে উৎপন্ন শব্দের মাত্রার সনদ মেশিন প্রস্তুতকারীর/সরবরাহকারীর কাছ থেকে সংগ্রহ করে নিতে হবে।

চিত্র ঃ মানুষের শ্রাব্যতার সীমা

- করাতকলে শব্দের উৎপত্তি স্থল

করাত বা প্ল্যানার থেকে উৎপন্ন শব্দ বেশ কয়েকটি উপাদান দিয়ে তৈরি।

- করাতের প্রান্ত এবং দাঁতের গ্যালেট থেকে উৎপন্ন ঘূর্ণায়মান বাতাস।

- কর্তন প্রক্রিয়ার সময় উৎপন্ন শব্দ।
- যন্ত্রপাতি/সরঞ্জামের কম্পন বা নড়াচড়া থেকে উৎপন্ন শব্দ।
- কাজের সময় প্রস্তুতকৃত বিভিন্ন রকমের টুকরা বা অংশের নড়াচড়া/কম্পন থেকে উৎপন্ন শব্দ।
- বিভিন্ন যন্ত্রাংশ, যেমন- মোটর, গিয়ারিং, ফিড ডিভাইস, এয়ার সিলিন্ডার এবং চিপ এক্সস্ট থেকে উৎপন্ন শব্দ।

চিত্র ঃ করাতকলে শব্দের উৎপত্তি স্থল।

- **শব্দের আধিক্যতা রোধে উপায়/ব্যবস্থা গ্রহণ**

- **শব্দের শোষণের জন্য ঘের বা পরিবেষ্টন করা**

সব ধরণের শব্দ দূষণ রোধে কাজ করার অংশে ঘের বা বেষ্টনি দেয়া উচিত। এছাড়া শব্দ শোষণকারী আবরণ ব্যবহার করা যেতে পারে যেমন- রাবারের আঠা দিয়ে লাগানো একাধিক স্তরের ধাতব পাত। মেশিন স্থাপনের জন্য কম্পন সহনীয় স্যাঁতস্যাঁতে ভিত নির্বাচন করার মাধ্যমে শব্দ শোষণের ব্যবস্থা করা যেতে পারে।

- **ঘূর্ণায়মান বাতাস**

ঘূর্ণায়মান বাতাস থেকে উৎপন্ন শব্দ রোধে উপযুক্ত যন্ত্রাংশ ব্যবহার করা যেতে পারে অর্থাৎ সার্কুলার করাত ব্লেডের বদ্ধ প্রান্ত, ছোট গ্যালেটের দাঁত এবং কম ক্লিয়ারেন্স অ্যাঙ্গেলের করাত ব্যবহার।

চিত্র ঃ শব্দ দূষণে প্রতিরোধ ব্যবস্থা

- **কর্তন প্রক্রিয়া**

কাঠ চেরাইয়ের সময় উদ্ভূত শব্দ দূষণ কমাতে বেভেল গ্রাউন্ড দাঁত এবং নেগেটিভ হুক কোণ বিশিষ্ট করাত ব্যবহার করতে হবে।

- **যন্ত্রাংশের কম্পন**

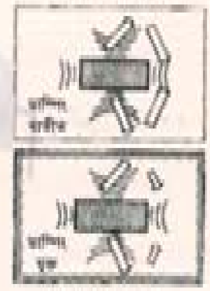
যন্ত্রাংশের কম্পন খুব তাৎপর্যপূর্ণ কেননা ব্লেডের বড় সমতল পৃষ্ঠ লাউড স্পীকারের ডায়াফ্রাম বা মধ্যচ্ছদার মতো কাজ করে। বৃত্তাকার করাত ব্লেড থেকে উৎপন্ন শব্দ হ্রাস করার জন্য সরাসরি ডিস্কের অভ্যন্তরে রাবার জাতীয় পদার্থ ব্যবহার করা যেতে পারে। এর ফলে যন্ত্রাংশের কম্পন কমে অনেকটা দীর্ঘ সময় ধরে ভালোভাবে কাজ করতে পারে।

- **ওয়ার্ক পিসের কম্পন বা স্পন্দন**

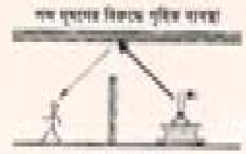
ওয়ার্ক পিসের কম্পন হোল্ড-ডাউন রোলস এবং ফিড ডিভাইসগুলি যতটা সম্ভব যন্ত্রের কাছাকাছি রেখে হ্রাস করা যায়। এই ধরণের শব্দ, প্লাইউড, ফাইবারবোর্ড এবং প্যানেল তৈরিতে চেরাইয়ের সাথে সবচেয়ে ঘনিষ্ঠভাবে যুক্ত।

- মেশিনের অন্যান্য শব্দ

মেশিন দ্বারা উৎপন্ন অন্যান্য শব্দ নিয়ন্ত্রণ করা আরও কঠিন, যদিও রক্ষণাবেক্ষণ এবং যন্ত্রাংশ পিচ্ছিলকরণের মাধ্যমে কিছুটা নিয়ন্ত্রণ করা যায়। সাধারনত, এত শব্দ অব্যাহত থাকে যে শব্দহীন বা কম শব্দ উৎপাদক সরঞ্জামগুলি দ্বারা রূপান্তর করলেও মোট শব্দের কেবলমাত্র ৬-৭ ডেসিবেল হ্রাস করবে, যদিও যান্ত্রিক শব্দ ১০-১৫ ডেসিবেল পর্যন্ত হ্রাস পায়। মেশিনটি বেষ্টিন করে রাখা হলো সমাধানের সর্বশেষ ধাপ, তবে এই ক্ষেত্রে কক্ষের দেওয়ালটি অবশ্যই শব্দ শোষণকারী পদার্থ দ্বারা আবৃত হতে হবে। একটি পোক্ত, শব্দ-প্রতিফলনকারী প্রাচীর দুটি কক্ষের মধ্যে একটি পর্দা বা নিরোধক হিসাবে ভাল কাজ করলেও শব্দ শোষণের জন্য অনুপযোগী। এর ফলে শব্দ বাইরে না গেলেও কক্ষের অভ্যন্তরে মারাত্মকভাবে বৃদ্ধি পায়। তবে একটি সহজ পদ্ধতি হলো শব্দ শোষণকারী স্যাঁতস্যাঁতে পর্দা ঝোলানো যা সঠিকভাবে কার্যকর হওয়ার জন্য অবশ্যই ভারী এবং সিলিং পর্যন্ত আবৃত করে দিতে হবে।



মেশিনকে আবৃত রাখা



ব্যাকগ্রাউন্ড নয়েজ

চিত্র ঃ শব্দ দূষণে প্রতিরোধ ব্যবস্থা

- ব্যাকগ্রাউন্ড নয়েজ

কক্ষের অন্যান্য অংশের মেশিন থেকে সৃষ্ট শব্দ, শব্দ শোষণকারী সিলিং বা ছাদ দ্বারা কমানো যায়, যেমন-প্লাস্টিক পাত দ্বারা আবৃত ৫-১০ সেমি, খনিজ ও পশম, যেন তা দাহ্য ধূলিকণা আকৃষ্ট করতে না পারে, এমন পুরু শব্দ শোষণকারী আস্তর। সিলিং বা ছাদের পৃষ্ঠতল অন্তত অর্ধেক আবৃত থাকতে হবে। শব্দের মাত্রা হ্রাস করার সবচেয়ে সাশ্রয়ী উপায় হলো কম শব্দ উৎপাদক সরঞ্জাম ব্যবহার এবং সেগুলোর ভালোভাবে রক্ষণাবেক্ষণ করা।

করাতকলের অভ্যন্তরে করাত শপ স্থাপন পরিকল্পনা

ক) করাতকলের অভ্যন্তরে করাত শপের উপযোগিতা

সাধারণত করাতকলের ভিতরেই নিজস্ব ব্যবস্থাপনায় করাত তীক্ষ্ণ বা ধার করার ব্যবস্থা থাকে। এটার কারণ এই যে, সব ধরণের স্প্রিং-সেট বা সোয়েজ-সেট ব্লেডের করাত প্রতি ৪ ঘন্টার মধ্যে ৩ ঘন্টা পরপর তীক্ষ্ণ/ধার করতে হয়। এই কাজ করার জন্য যদি বাইরের কোনো সার্ভিসিং স্টেশনে যেতে হতো সেক্ষেত্রে তাদেরকে প্রতিনিয়ত পরিবহন ব্যবস্থা রাখতে হতো করাতগুলো নিয়ে যাওয়ার জন্য এবং একই সাথে অধিক পরিমাণ করাতের সংগ্রহ থাকতে হতো নিরবিচ্ছিন্ন কাজ চালিয়ে যাওয়ার জন্য। করাতের ব্লেড বিশেষ করে ব্যান্ড করাতগুলো পরিবহন করা খুব কষ্টকর ব্যাপার। এগুলো অধিক স্থান দখল করে তাই বিশেষ পরিবহন ব্যবস্থা থাকতে হয় নয়তো তীক্ষ্ণ বা ধার করা করাতের দাঁত ক্ষতিগ্রস্থ হতে পারে। তাই নিজস্ব ব্যবস্থায় অথবা বাইরের কোনো সার্ভিসিং স্টেশনের দূরত্ব যেন কাছাকাছি হয় সেটা খেয়াল রাখতে হবে। এছাড়াও করাতকলের কর্মী এবং বাইরের সার্ভিসিং স্টেশনের কর্মীদের মধ্যে যেন খুব দ্রুত যোগাযোগের ব্যবস্থা থাকে সে দিকেও নজর রাখতে হবে।

- **করাত শপের উপকারিতা**

  - সীমিত সংখ্যক ব্লেড স্টকে রেখে কাজ চালানো সম্ভব।
  - কষ্টসাধ্য পরিবহন এড়ানো যায়।
  - করাতকলের কর্মী এবং শানওয়ালার মধ্যে অতিদ্রুত যোগাযোগ নিশ্চিত করা যায়।

- **করাতকলে গ্রেডিং স্টেশন থাকার সুবিধা**

  - অধিক পরিমাণে সঠিক মেশিন থাকলে সামগ্রীক ব্যয় কম হয়।
  - জটিল যন্ত্রপাতি সহজে ব্যবহার করা যায়।
  - গ্রাইন্ডিং মেশিন এর সংখ্যা কম থাকলেও সমস্যা হয় না।

খ) করাত শপের ডিজাইন

- আকার

ব্লেডের আকার এবং আকৃতি অনুযায়ী শপের আকার বড় হওয়া প্রয়োজন। গ্যাং এবং সার্কুলার করাতের জন্য কমপক্ষে ৩০ বর্গ মি. এবং ব্যান্ড করাতের জন্য অতিরিক্ত ২০ বর্গ মি. ও চিপার ক্যান্টার ছুরির জন্য ১০ বর্গ মি. জায়গা প্রয়োজন। শপের বহুমুখী উদ্দেশ্যের অন্যতম পূর্বশর্তই হলো এর ভেতর পর্যাপ্ত জায়গা রাখা। সীমাবদ্ধ পরিসরে নিয়োজিত কর্মচারীদের ব্যান্ড এবং সার্কুলার করাত নড়াচড়ার ক্ষেত্রে বিপদজ্জনক হতে পারে। করাতের সংখ্যা এবং আকৃতির উপর নির্ভর করেই শপের আকার নির্ধারণ করতে হবে। হার্ডউড করাতকলে ব্যবহৃত ১০ মি. লম্বা ব্যান্ড করাতের জন্য করাত শপ কমপক্ষে ১৫ মি. দৈর্ঘ্যের এবং ১০ মি. প্রস্থের হতে হবে। তাহলেই কেবলমাত্র করাতকল চলাকালে করাতের নিয়মমাফিক পরিবর্তন করা এবং রক্ষণাবেক্ষণ করা সহজতর হবে।

- অবস্থান

করাতকলের অভ্যন্তরেই শপের অবস্থান সবচেয়ে সুবিধাজনক। এটি পরিবহনের কাজটি সহজ করে তোলে। তা সত্ত্বেও এই স্থানটি করাতকলে এমন হওয়া উচিৎ নয় যেগুলো গ্যাং করাত বা চিপার থেকে উৎপন্ন কম্পন সফলভাবে প্রশমিত করতে না পারে। অনেক রক্ষণাবেক্ষণ মেশিন, যেমন- গ্রাইন্ডিং মেশিন এবং টুথপয়েন্ট হার্ডেনিং মেশিন, কখনোই কম্পমান ভবনে সর্বোত্তম ফলাফল দেবে না।

- ফ্লোর/মেঝে

মেঝে যথেষ্ট নরম হওয়া উচিত যেন তা কর্মক্ষম যন্ত্রাংশের/সরঞ্জামের কোনো ক্ষতি করতে না পারে। শুধুমাত্র কংক্রিট/পাকা মেঝে সম্পূর্ণভাবে অনুপযুক্ত। সব থেকে ভালো হলো কাঠের মেঝে। ধাতব, রাবার বা প্লাস্টিকের মেঝেও উপযুক্ত নয় কেননা তরল পদার্থ ছিটিয়ে পড়লে তা পিচ্ছিল হয়ে যেতে পারে। কাঠের মেঝের সব থেকে ভালো সুবিধা হলো তা অন্যান্য যে কোন প্রকারের মেঝের চেয়ে বেশি শব্দ শোষণ করতে পারে।

- দেয়াল ও সিলিং

সিলিং শব্দ শোষক উপাদান দিয়ে আচ্ছাদিত করা উচিত, যেমন- খনিজ, উল, স্ল্যাব বা ছিদ্রযুক্ত ফাইবার বোর্ড। দেয়ালের শব্দ শোষণের বৈশিষ্ট্য এমন রাখা উচিত যেন ১.৫ মি. উচ্চতা পর্যন্ত কাঠের প্যানেল এবং তার উপরে ছিদ্রযুক্ত বোর্ড দিয়ে আবৃত থাকে। ক্ল্যাডিং ছাড়া কোনভাবেই খালি শক্ত কংক্রিট ব্যবহার করা উচিত নয়। ছুরি এবং করাত ঝুলিয়ে রাখার জন্য দেয়াল বা প্রাচীরের পর্যাপ্ত পরিমাণ জায়গা উন্মুক্ত রাখতে হবে।

- আলোকসজ্জা

উজ্জ্বল ধাতব পদার্থের উপর নির্ভুল কাজের জন্য শক্তিশালী এবং ব্যাপকভাবে ব্যপ্ত হয় এমন আলোর প্রয়োজন। ছাদের স্বচ্ছ আচ্ছাদন দিয়ে যেন পর্যাপ্ত প্রাকৃতিক আলো আসতে পারে এবং সে জন্য সমস্ত সিলিং ও দেয়ালের রঙ সাদা হওয়া বাঞ্ছনীয়। মেঝের প্রতি বর্গ মিটারে ৫-১০ ওয়াটের ফ্লোরোসেন্ট বাল্ব থেকে ১৫০-৩০০ লাক্সের আলো প্রয়োজন অনুসারে প্রদান করতে হবে। গ্রাইন্ডিং মেশিন এবং হাতুড়ির বেঞ্চের জন্যও অতিরিক্ত আলো লাগবে।

- বিদ্যুৎ ব্যবস্থা

অধিকাংশ মেশিন-ই বৈদ্যুতিক লাইনের শক্তির সঞ্চালন অনুযায়ী কাজ করতে পারে। ব্যতিক্রম হিসাবে টুথ-পয়েন্ট-হার্ডেনিং মেশিনগুলো পরিবর্তনশীল ভোল্টেজের সাথে তাল মিলিয়ে চলতে পারে না তাই সেক্ষেত্রে নিজস্ব ভোল্টেজ স্ট্যাবিলাইজার এর ব্যবস্থা থাকা দরকার।

- বায়ু-চলাচল

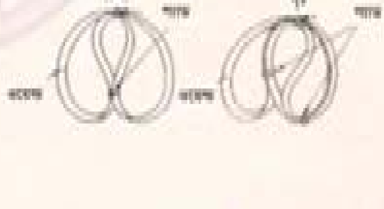
করাতকলে গ্রাইন্ডিং মেশিনে গ্রাইন্ডিং এর ফলে উৎপন্ন ধূলিকণা অপসারণের জন্য ধূলি শোষক যন্ত্র যুক্ত করতে হয়। বেশিরভাগ করাত শার্পেনার উৎপাদক কোম্পানিগুলো তাদের বিশেষ মেশিনের জন্য অতিরিক্ত মূল্যে এই জাতীয় ইউনিট সরবরাহ করে থাকে। গ্রাইন্ডিং এর ফলে উৎপন্ন ধূলিকণা কর্মচারি এবং মেশিনের উপর বিরূপ প্রভাব ফেলে। এর জন্য কার্যকর উপায় নিশ্চিত করা সবচেয়ে বেশি জরুরী। ক্রান্তীয় অঞ্চলের করাতের শপের জন্য শীতাতপ নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা উপেক্ষা করার সুযোগ নেই। যেসব এলাকায় আর্দ্রতা বেশি সেখানে করাতের রক্ষণাবেক্ষণ আরো উন্নত করতে হয়।

গ) করাত শপের কার্যাবলী

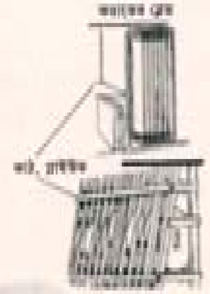
- করাত সমূহ সংরক্ষণ

ব্যান্ড করাতের বেল্ট বা ফলকগুলো করাত শপে সবচেয়ে ভালোভাবে সংরক্ষণের জন্য একত্রে লুপ আকারে বাঁধা অবস্থায় থাকে। এগুলো অর্ধবৃত্তাকার করে দেয়ালেও ঝুলিয়ে রাখা যায় তবে সেক্ষেত্রে ব্যাস হতে হবে প্রতিটি পত্রি/বন্ধনের পুরুত্বের ২৮০ গুণ। ব্লেডগুলো যখন বান্ডেল আকারে বাঁধা থাকে তখন খেয়াল রাখতে হবে ওয়েলডিং অংশে যেন লুপের মধ্যে সোজা অবস্থায় থাকে। করাতের দাঁত যেন কংক্রিটের মেঝে কিংবা অন্যান্য করাতের সংস্পর্শে ক্ষতিগ্রস্ত না হয় সেদিকে খেয়াল রাখতে হবে। গ্যাং করাতের ফলক/ব্লেড এমনভাবে রাখতে হবে যেন সেগুলোর দাঁত দেয়াল অভিমুখে থাকে। এগুলো তাদের দৈর্ঘ্য অনুযায়ী সাজানো যেতে পারে। সার্কুলার করাতগুলো শপে উলম্ব অবস্থায় সংরক্ষণ করা হয়। ছোট আকারের সার্কুলার

করাতের বেল্টের পুরুত্বের ২৮০ গুণ ব্যাস



করাত দেওয়ালে ঝুলানো অবস্থায় রাখা যায়। কার্বাইড এর ফলক/ব্লেড পৃথকভাবে কাঠ বা প্লাস্টিকের তৈরি বাক্সের ভিতর রাখতে হবে। অত্যন্ত গুরুত্ব সহকারে লক্ষ্য রাখতে হবে যেন বৃত্তাকার করাতের ফলক/ব্লেড মেঝেতে বা ফ্লোরে বেঞ্চের উপর ভর করে না থাকে, তাহলে সেটা করাতের জন্য ক্ষতিকর। তাছাড়া ফলকগুলোর মধ্যে প্রোটেক্টর দিতে হবে নয়তো দাঁতের ক্ষতি হতে পারে। চিপিং ছুরিগুলো দেয়ালে দাঁড় করিয়ে বা কাঠ/শক্ত কাগজের তৈরি বাক্সের ভিতর রাখতে হবে। এগুলো যেন একটি অপরটির উপর দিয়ে এসে প্রান্তের ধার/তীক্ষ্ণতা নষ্ট করতে না পারে সেটাও গুরুত্বপূর্ণ।



চিত্র ঃ ব্যান্ড, সার্কুলার ও গ্যাং করাতের সংরক্ষণ

- পরিবহন ব্যবস্থা

ওভারহেড ক্রেন ব্যবহার হলো ব্যান্ড করাতের ব্লেড পরিবহনের সবচেয়ে সহজ উপায়। ব্লেডের উত্তোলন ডিভাইসটি বড় ফ্রেমের হওয়া উচিত যাতে ব্লেডগুলি সহজেই গ্রাইন্ডিং এবং করাতের মেশিনে সংযুক্ত করা যায়। বড় ব্লেডগুলো পরিবহনের আর একটি উপায় হলো একটি বোর্ডে বেঁধে পরিবহন করা। একই পদ্ধতি সার্কুলার করাত ব্লেডগুলির ক্ষেত্রেও প্রযোজ্য, যদিও এগুলি প্রায়শই হুক ব্যবহার করে পরিবহন করা হয়। চিপিং ছুরিগুলো বক্সে পরিবহন করা হয়। করাতের দাঁতের ক্ষতি এবং কর্মীদের আহত হওয়ার ঝুঁকি কমাতে পরিবহনের সময় করাত ব্লেডগুলির দাঁত সর্বদা প্রটেক্টর দ্বারা সুরক্ষিত রাখা উচিত। সাধারণত, সংরক্ষণ করতেও একই ধরণের সুরক্ষক ব্যবহার করার পরামর্শ দেওয়া হয়।

চিত্র ঃ করাত পরিবহন

- মেশিন উপবিষ্ট

করাতের দোকানের কার্যক্রম ভালোভাবে করার জন্য করাতের প্রকারভেদ অনুযায়ী গ্রুপ করে রাখতে হবে। ব্যান্ড করাত এক কক্ষে এবং সার্কুলার করাত অন্য কক্ষে সংরক্ষণ করতে হবে। যে ফলক/ব্লেড শার্পেন বা তীক্ষ্ণ করা হয়েছে এবং যেগুলো হয়নি সেগুলো অবশ্যই আলাদা জায়গায় রাখতে হবে। যেসব যন্ত্রপাতিতে অপারেটর বসে বা স্থির থাকে সেগুলো অবশ্যই দেয়ালের পাশে স্থাপন করা উচিত। স্বয়ংক্রিয় মেশিন যেখানে বড় ফলক/ব্লেড স্থাপন বা অপসারণ করতে হয় সেখানে প্রচুর জায়গার প্রয়োজন হয় এবং সেগুলো ঘরের মাঝখানে ভালোভাবে বসাতে হবে।

বিভিন্ন করাতের প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি

করাতের ধরণ	প্রয়োজনীয়তা	মেশিনারিজ
ব্যান্ড করাত	অত্যাবশ্যক প্রয়োজনীয়	• স্বয়ংক্রিয় গ্রাইন্ডিং মেশিন • লেবেলিং ব্লক এবং স্ট্রেচাররোল • সোয়েজিং এবং শেপিং এর সরঞ্জাম • ওয়েল্ডিং সরঞ্জাম • ব্যাক গজ • টেনশন গজ • ক্রসফেস এবং ডগহেড হাতুড়ি • স্প্লিটিং মেশিন
	সম্ভাব্য প্রয়োজনীয়	• দাঁতের শীর্ষ শক্তকরণ মেশিন • স্টেলাইট টিপড দাঁতের জন্য সাইড গ্রাইন্ডার • ব্রেজিং মেশিন • করাতের দাঁতের পাঞ্চিং মেশিন
সার্কুলার করাত	অত্যাবশ্যক প্রয়োজনীয়	• গ্যালেট করার হস্তচালিত মেশিন • স্ট্রেচার রোল • টুইস্ট ফেস এবং ডগহেড হাতুড়ি • স্বয়ংক্রিয় গ্রাইন্ডিং মেশিন
	সম্ভাব্য প্রয়োজনীয়	• অক্সি-এসিটাইলিন ওয়েল্ডিং সরঞ্জাম • স্টেলাইট টিপড দাঁতের জন্য সাইড গ্রাইন্ডার • সোয়েজিং এবং শেপিং এর সরঞ্জাম • দাঁতের শীর্ষ শক্তকরণ মেশিন

উল্লেখিত সরঞ্জামগুলি ছাড়াও, সকল করাতের দোকানগুলোতে বিভিন্ন মেশিনের মেরামত ও সমস্যা সম্পাদনের জন্য প্রয়োজনীয় উপযুক্ত আকারের স্প্যানার এবং সকেট রেঞ্জের মতো রকমারী মালামালের ভান্ডার সহ সজ্জিত করা উচিত। সোজা প্রান্তযুক্ত গেজগুলোর পর্যায়ক্রমিক নিরীক্ষার জন্য একটি বড় মাস্টার গেজ অত্যন্ত প্রয়োজনীয় টুল।

করাতের দাঁতের আকৃতি ও এর কাটিং এজ

ক) করাতের কোণ সমূহ

চেরাই কাঠের ঘনত্ব, চেরাইয়ের দিক বা অভিমুখ এবং করাতের প্রকারের সাথে সম্পর্কিত করাতের কোণগুলোর উপর নির্ভর করে করাত নির্ধারণ করা হয়ে থাকে। করাতে নিম্নলিখিত কোণ সমূহ কাঠ চেরাইয়ের ক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে।

চিত্র : করাতের দাঁতের কোণ সমূহ

- হুক কোণ।
- শার্পনেস কোণ।
- ক্লিয়ারেন্স কোণ।

সাধারণত করাতের প্রান্ত তার গতিপথের সাথে সমকোণে থাকে।

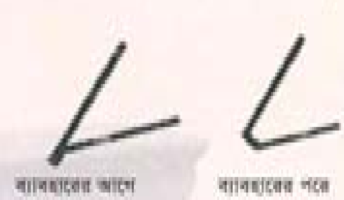
খ) এজ ওয়্যার

বাস্তবে, করাতের কর্তন প্রান্ত তীক্ষ্ণধার বিশিষ্ট হয় যা প্রতিনিয়ত ব্যবহারের ফলে ক্ষয় প্রাপ্ত হতে থাকে। নরম প্রান্ত বিশিষ্ট করাত ব্যবহার করতে করতে পাতলা এবং দাঁতের প্রান্ত গোলাকার হতে থাকে। অন্যদিকে, শক্ত প্রান্ত বিশিষ্ট করাত কাঠের অভ্যন্তরে বিদ্যমান কোনো পেরেক, লোহা বা পাথর ইত্যাদির সাথে আঘাতের ফলে আঁকা বাঁকা হয়ে যায়। করাতের এই ক্ষয় প্রাপ্তিকে এজ ওয়্যার বলা হয়। সাধারণত করাতের তীক্ষ্ণ বা শাণিত প্রান্তের জন্য ব্যাসার্ধ ০.০০১ মি.মি. এবং ক্ষয় প্রাপ্ত হলে তা ০.১ মিমি. হয়।

চিত্র ঃ ক্ষয় প্রাপ্ত এজ।

গ) ওয়্যার এজ

করাতের প্রান্ত অতিরিক্ত গ্রাইন্ডিং এর ফলে পাতলা ও ক্ষয়প্রাপ্ত "ওয়্যার এজ" বিশিষ্ট করাতের প্রান্তের সৃষ্টি হয়। হাত দ্বারা স্পর্শ করলে করাতের প্রান্তটি অধিক ধারালো মনে হলেও চেরাই কাজে অতিদ্রুত ক্ষয় প্রাপ্ত হয়ে যায়। এই "ওয়্যার এজ" শানপাথর দিয়ে ঘষে দূর করা যায়। এর ফলে শানকৃত করাতটিকে দীর্ঘ সময় ধরে ব্যবহার করা যায়।

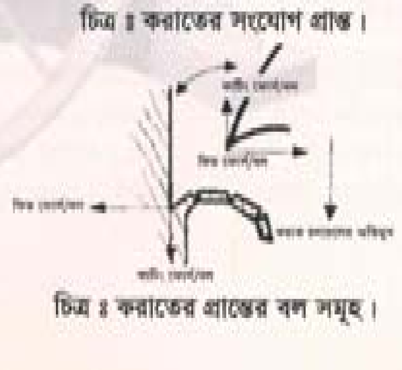


চিত্র ঃ ওয়্যার এজ।

ঘ) পারস্পারিক বল

যখন করাতের প্রান্তটি কাঠের সংস্পর্শে আসে তখন তাদের মধ্যে পারস্পারিক বিপরীতমুখী বলের সৃষ্টি হয় যেখানে করাতের প্রান্তটি কাঠ ও এর চিপসের সাথে প্রতিক্রিয়াশীল বলের জন্ম দেয়। উৎপন্ন বিপরীতমুখী বলটি মাত্র কয়েক মিলিমিটারের মধ্যে ক্রিয়াশীল থাকে। করাত কর্তৃক কাঠের অভিমুখে উৎপন্ন বল পরস্পর সমান ও বিপরীত। করাতের প্রান্তের সাথে সংকীর্ণ অঞ্চলে উৎপাদিত বিপরীতমুখী বলের প্রভাব দুটি শক্তি দ্বারা পরিমাপ করা হয়ে থাকে যাতে সর্বমোট প্রদত্ত শক্তি এবং ব্যয়িত মোট শক্তি ইত্যাদির পরিমাপ করা যায়। একটি বল করাতের চেরাই তলে কাজ করে, একে বলে কাটিং বল এবং অন্যটি করাতের চেরাই তলের সমকোণে ক্রিয়াশীল থাকে, একে বলে ফিড বল।

চিত্র ঃ করাতের সংযোগ প্রান্ত।



চিত্র ঃ করাতের প্রান্তের বল সমূহ।

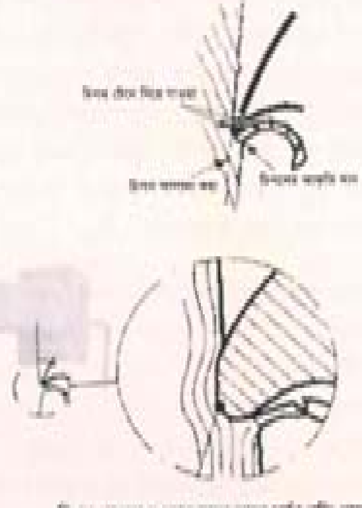
ঙ) কাটিং বল

কাটিং বলটি ব্যয়িত হয়:

- ওয়ার্কপিস থেকে চিপগুলো আলাদা করতে।
- চিপগুলো বাঁকিয়ে বা ভেঙে এমন আকার দেওয়া হয় যাতে সেগুলো প্রান্ত অনুযায়ী বের করে দেওয়া যায়।
- ওয়ার্কপিস কে কাছে টেনে নিয়ে করাতকে সচল রাখতে।

চিপসগুলো ০.১ মিমি. এর বেশি পুরু হলে কাটিং ফোর্স এর বেশির ভাগ সেগুলোর আকার প্রদানেই ব্যয়িত হয়। যদি চিপসগুলো এর থেকে আরো পাতলা হয় তবে সমন্বিত বল কম প্রয়োজন হয়। চিপসের বেধ বা পুরুত্ব ছাড়াও অন্যান্য প্রভাব বিস্তারকারী বিষয়গুলো হলো:

- কাঠের ঘনত্ব এবং এর আর্দ্রতা।
- কাঠে উৎপন্ন তাপমাত্রা।
- কাঠের উলম্ব আঁশ সমূহের বিন্যাস।
- করাতের প্রান্তের তীক্ষ্নতা এবং
- করাতের প্রান্তের কোণ সমূহ।



চিপস পাতলা হওয়ার সাথে সাথে ঘর্ষণ বৃদ্ধি পায়

চিত্র ঃ কাটিং বল

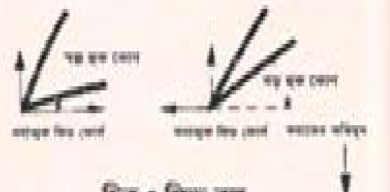
করাতের হুক কোণটি ৩০° পর্যন্ত বাড়ার সাথে সাথে কাটিং বল ক্রমান্বয়ে কমতে থাকে। হুক কোণ আরো বাড়তে থাকলে কাটিং বল সামান্য কমে কিন্তু তা করাতের দাঁতকে দুর্বল করে তোলে। যদি ক্লিয়ারেন্স কোণটি খুব ছোট হয় তবে দাঁতের পার্শ্বদেশ ওয়ার্ক পিসের সাথে অতিরিক্ত ঘর্ষণের সম্মুখীন হয়। উচ্চ ফিড গতির ক্ষেত্রে, যখন ঘর্ষণ কমাতে বড় মাপের ক্লিয়ারেন্স কোণ প্রয়োজন হয়, এটা ব্যতীত ১০° ক্লিয়ারেন্স কোণ কাজের ক্ষেত্রে সন্তোষজনক। গ্যাং করাতের ব্লেডের যেহেতু সম্মুখবর্তী ঝোঁক থাকে তাই সেক্ষেত্রে করাতের ব্লেডের অবস্থান কিছুটা ভিন্নতর। গ্যাং করাতের ক্ষেত্রে ক্লিয়ারেন্স কোণটি অবশ্যই ২৫° তে সেট করতে হবে, যাতে উচ্চ ঘর্ষণের সৃষ্টি না হয়।

চিত্র ঃ কাটিং বলের উপর এজিং কোণের প্রভাব।

চ) ফিড বল

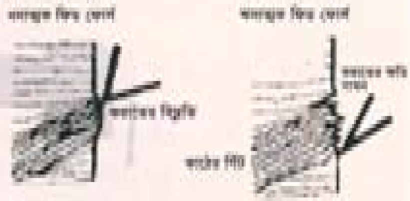
করাতের প্রান্ত বরাবর চিপস গুলোর অপসারণ হওয়ার জায়গা এবং কাঠ চেরাইয়ে করাতের সজোরে চলাচল করার ক্ষমতা ফিড বল বৃদ্ধি করে। অন্যদিকে চিপসগুলো তক্তা থেকে আলাদা হয়ে গেলে করাতের গতির তীব্রতা হ্রাস পায় (তবে সেক্ষেত্রে পজিটিভ হুক কোণ সঠিক থাকতে হবে)। যদি হুক কোণের মান সামান্য পজেটিভ (২০°-৩০°)

হয় তাহলে ওয়ার্ক পিসটিকে করাতের প্রান্তের বিরুদ্ধে বা বিপরীতে চাপ দিতে হবে, এটিই পজিটিভ ফিড বল নামে পরিচিত। করাতের কোণের মান বড় হলে ওয়ার্ক পিসটিকে করাতের দিকে না চাপ দিয়ে শুধু ধরে রাখলে করাত নিজেই কাঠ চেরাই করে, এতে কাঠ চেরাইয়ের সময় ক্ষত সৃষ্টি হয় না। যখন এরকম ঘটে তখন তাকে নেগেটিভ ফিড বল বলে। নিরাপত্তা বা সুরক্ষার কারণে একটি স্বল্প মাত্রার পজেটিভ ফিড বল থাকা ভালো।

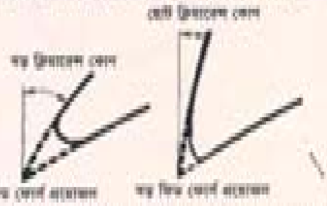


চিত্র : ফিড বল

যখন করাতের প্রান্ত কোন শক্ত স্থান, যেমন- কাঠের গিট ইত্যাদির সম্মুখীন হয় তখন ওয়ার্ক পিস অথবা ব্লেড কিছুটা নিয়ন্ত্রণহীন হয়ে কাটিং বল হ্রাস করে। একটি নেগেটিভ ফিড বল প্রান্তটিকে চেরাইয়ের সময় কাঠের ভিতরের দিকে টেনে এনে করাতটিকে ওভারলোড করে ফেলে। বড় পজিটিভ ফিড বল ওয়ার্ক পিসটিকে পিছনের দিকে ধাক্কা দেয় যাকে কিক ব্যাক বলা হয়। একটি বড় ক্লিয়ারেন্স কোণ কিছুটা কম ফিড বল দেয় কিন্তু সেটি করাতের প্রান্তের শক্তি কমিয়ে দেয় এবং করাতটির গতি দ্রুত কমিয়ে দেয়। একটি ছোট ক্লিয়ারেন্স কোণ করাতের দাঁতগুলো শক্তিশালী করে, কিন্তু এর গ্যালেট ছোট হওয়ার কারণে তাপের উদ্ভব হয়।



চিত্র : পজিটিভ ও নেগেটিভ ফিড বল



চিত্র : ফিড বলের উপর ক্লিয়ারেন্স কোণের প্রভাব

ছ) সার্কুলার করাতে বলের প্রভাব

সার্কুলার করাতের দাঁত গুলো একসঙ্গে বিভিন্ন আনতি বা ঝোঁকে কাজ করতে পারে। উচ্চতা এবং আকৃতিতে যেন করাতের দাঁত গুলো একই রকম হয় সেটি নিশ্চিত করা অত্যন্ত জরুরী। কিছু দাঁত যদি অন্য গুলোর চেয়ে বড় হয় তবে তা অমসৃণ পৃষ্ঠতল সৃষ্টি করে, ওয়ার্ক পিসে কম্পনের সৃষ্টি করে, বেধে/পুরুত্বের ভিন্নতা ঘটায় এবং পাশাপাশি সম্ভাব্য কিকব্যাক সৃষ্টি করে। দাঁতের অসম উচ্চতার ফলে করাতে দাঁতের ফাটল এবং ভাঙন ও হতে পারে।

জ) চিপিং কাজে বলের প্রভাব

কাঠের চিপিং কার্যক্রম করার সময় করাত একই সময়ে যেমন চিপস গুলো কাঠ থেকে অপসারণ করে তেমনি চিপসের মান উন্নয়নের মাধ্যমে এর মূল্যেও বৃদ্ধি করে। এর অর্থ হলো ছুরিটি কাঠের ভিতর দিয়ে যাওয়ার আগে এটি তৈরিকৃত চিপের কিছুটা বিকৃতি ঘটাবে এক্ষেত্রে শার্পনেস কোণ যত কম হবে, বিকৃতিও তত কম হবে। সাধারণত এটি ৩৭°-৩৮° হলে ভালো। কোণের মান ৩০° এর কম হলে প্রান্ত/কিনারা দুর্বল হয় যা খুব বেশিক্ষণ তীক্ষ্ণ থাকে না।

চিত্র : চিপিং কাজে বলের প্রভাব

ঝ) গ্যালেটের আকার

কাঠ চেরাইয়ের সময় উৎপন্ন চিপসগুলোকে সংরক্ষণ করা এবং দাঁতগুলো উন্মুক্ত হওয়ার আগ পর্যন্ত চিপসগুলো ধরে রাখার মতো

গ্যালেট আকৃতি যথেষ্ট বড় হতে হবে। চিপসগুলো যে কাঠ থেকে উৎপন্ন হয় তার ভলিউম থেকে বেশি স্থান দখল করে এবং কতটুকু বেশি তা নির্ভর করে গ্যালেটের আকৃতির উপর। একটি সুগঠিত বৃত্তাকার গ্যালেট চিপসের আয়তনের ১.৩ গুণ বড় হওয়া আবশ্যক, অন্যদিকে একটি অগভীর বা কৌনিক গ্যালেট যেখানে চিপসগুলো ধরে রাখা কঠিন চিপসের আয়তনের দ্বিগুণ বা তার থেকে বেশি হওয়া আবশ্যক। যদি গ্যালেটের আকৃতি অত্যাধিক ছোট হয় তাহলে চিপসগুলো ধরে রাখতে করাতের উপর অত্যাধিক চাপের সৃষ্টি হয়,যার ফলে করাতের ফিড ফোর্স ও কাটিং ফোর্স বৃদ্ধি করা প্রয়োজন হয়। এর ফলে করাতের উপর অতিরিক্ত চাপ সৃষ্টি হয়।

চিত্র ঃ গ্যালেটের আকার

ঞ) **করাতের ব্লেডের উপাদান**

ইস্পাতঃ লোহার সাথে উপযুক্ত কার্বন এবং অন্যান্য উপাদানের সংমিশ্রণ।

কার্বাইডঃ টাংস্টেন কার্বাইড এবং অনুরূপ উপাদানের সাথে ধাতব কোবাল্টের সংমিশ্রণ।

স্টেলাইটঃ কোবাল্ট এবং ক্রোমিয়ামের সাথে উপযুক্ত কার্বন, টাংস্টেন ও অন্যান্য উপাদানের সংমিশ্রণ।

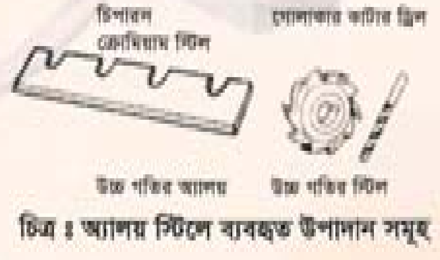
* **কার্বন স্টিল। হার্ডেনিং ও টেম্পারিং**

কাঠ কারিগরিতে ব্যবহৃত সবচেয়ে প্রচলিত উপাদান হলো কার্বন ইস্পাত। এতে প্রায় ০.৭৫% কার্বন থাকে। করাতের দৃঢ়তা বাড়ানো এবং ভঙ্গুরতা কমানোর জন্য উপাদানের সাথে ম্যাঙ্গানিজ যোগ করতে হয়। কার্বন উপাদানে গঠিত এই কার্বন ইস্পাত আরো দৃঢ় করা যায়। এর কারণ হলো উচ্চ এবং নিম্ন তাপমাত্রায় ইস্পাতের গঠনে ভিন্নতা দেখা যায়। সাধারণ নিম্ন তাপমাত্রার "পিয়ারলাইট" নরম ধাতু হিসেবে পরিচিত, কিন্তু এই ইস্পাতকে যদি আমরা প্রথমে উচ্চ তাপমাত্রায় (৮০০°সেলসিয়াস) উত্তপ্ত করি এবং পরবর্তীতে দ্রুত শীতল করি তাহলে এটি "মারটেনসাইট" গঠনে পরিণত হবে। এই জাতীয় ইস্পাত উচ্চ তাপমাত্রার গঠন বজায় রাখে এবং খুব শক্ত ও ভঙ্গুর হয়। এই ইস্পাতকে রূপান্তরিত ইস্পাতে পরিণত করার জন্য আবারও উত্তপ্ত করা হয়, তবে তা পূর্বের মতো অতি উচ্চ তাপমাত্রায় না। এরপর তা ধীরে ধীরে শীতল করতে হয়। এর ফলে মারটেনসাইট টেম্পারড রূপান্তরিত হয়ে মারটেনসাইটে পরিণত হয় যা দেখতে অনেকটা পিয়ারলাইটের মতো। কিন্তু এটি অতি কম ভঙ্গুর ও শক্তিশালী হয়।

চিত্র ঃ কার্বন স্টিলের গঠন

* **অ্যালয় স্টিল**

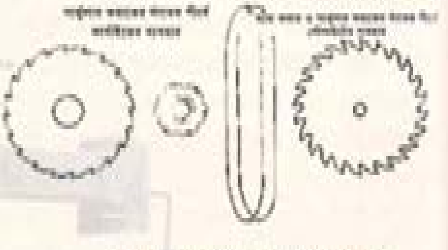
সরঞ্জাম/যন্ত্রাদি কাটার জন্য ব্যবহৃত ইস্পাতের সংকরে অন্যান্য উপাদান মিশ্রিত থাকে যেন তা উচ্চ তাপমাত্রায় কাজ করার ফলে টেম্পারিং এবং নরম হয়ে যাওয়া প্রতিরোধ করতে পারে। সাধারণত ক্রোমিয়াম স্টিল এবং উচ্চ গতির স্টিলের সাথে টাংস্টেন, ক্রোমিয়াম এবং ভেনাডিয়াম মিশ্রিত থাকে।



চিত্র ঃ অ্যালয় স্টিলে ব্যবহৃত উপাদান সমূহ

- **কার্বাইড ও স্টেলাইট**

কার্বাইডে কোনো আয়রন/লোহা উপাদান হিসেবে থাকে না, এতে টাংস্টেন এর শক্ত দানার পরিবর্তে ধাতব কোবাল্ট মিশ্রিত থাকে। এই ধরণের সংমিশ্রিত কার্বাইড, ইস্পাতের চেয়ে বেশি প্রতিরোধী ক্ষমতা এবং উচ্চ তাপমাত্রা কাজ করতে সক্ষম হয়। এটি ইস্পাতের চেয়ে বেশি ভঙ্গুর হয় এবং ৪৫° এর চেয়ে বেশি তীক্ষ করে ব্যবহার করা যায় না, যেখানে ইস্পাত ৩০° কোণে, এমনকি কিছু নির্দিষ্ট ক্ষেত্রে, যেমন- ভিনিয়ার কাটিং এর জন্য আরো কম কোণের তীক্ষ্ণ প্রান্তও ব্যবহার করা যায়। কার্বাইডের গঠন কাঠামোর কারণে এটির প্রান্ত নতুন গ্রাউন্ড ইস্পাতের প্রান্তের মতো তীক্ষ্ণ করা যায়। কার্বাইড প্রান্তের ব্যাসার্ধ ০.০০২ মিমি. পর্যন্ত দেওয়া যায়। অন্যদিকে, স্টেলাইট হলো ক্রোমিয়াম এবং কোবাল্টের সংকর/মিশ্রণ যা খুব দৃঢ় এবং ভঙ্গুর কিন্তু এতে কোন আয়রন/লোহা থাকে না। এটি কেবলমাত্র ঢালাই বা ওয়েল্ডিং পরবর্তী গ্রাউন্ড করে বিভিন্ন আকৃতি প্রদান করা যায়।



চিত্র ঃ কার্বাইড ও স্টেলাইটে ব্যবহৃত উপাদান সমূহ

ট) ধাতুশ্রান্তি বা শৈথিল্যের কারণে ফাটল

যে কোন বস্তু বা উপাদানের অতিরিক্ত ব্যবহার করা হলে তা ভাঙ্গার প্রবণতা বেশি, কিন্তু এমন অনেক যন্ত্রপাতি/সরঞ্জাম আছে যেগুলোতে অন্য ধরণের বিকলতা দেখা দেয় যা শৈথিল্য বা ধাতুশ্রান্তির কারণে হয়ে থাকে। ধাতুশ্রান্তি বা শৈথিল্য তখনই ঘটে যদি কোন বস্তু বা পদার্থে পর্যায়ক্রমে দ্রুত ভারী বোঝা বা লোড দেয়া হয়। প্রথমে, ফাটল দৃশ্যমান হয়, সাধারণত সামান্য ক্ষত বা পৃষ্ঠের চিড়/ফাটল থেকে শুরু হয়; সেগুলো ধীরে ধীরে বাড়তে থাকে। যদি কোন পৃষ্ঠে সামান্য ক্ষত/ফাটল না থাকে তবে সেখানে শৈথিল্য বা নিস্তেজতা আসতে বিলম্ব হলেও তা সম্পূর্ণ ভাবে এড়ানো যায় না। অনেক ক্ষেত্রেই দাঁতের গ্যালেটে ছোট ধরণের শৈথিল্য ফাটল দেখা যায়। তাই সেগুলো খুব বড় হওয়ার আগেই গ্রাইন্ডিং এর সময় দূর করা বাঞ্ছনীয়।

চিত্র ঃ ধাতুশ্রান্তি

- **ধাতুশ্রান্তি জনিত ফাটল সাধারণত দেখা দেয়ঃ**

  - গ্রাইন্ডিং এর সময় সৃষ্ট ফাটল থেকে।
  - শিরিষ করা স্থানে।
  - হাতুড়ি করার সময় সৃষ্ট ক্ষত থেকে।
  - অসম ওয়েল্ডিং করা হলে।

ব্যান্ড করাত

বড় আকারের লগ চেরাই করার জন্য দীর্ঘকাল ধরেই ব্যান্ড করাত ব্যবহৃত হয়ে আসছে। অন্যান্য ধরণের মেশিনের চেয়ে ব্যান্ড করাতের সুবিধাগুলো হলো:

- কার্ফ ক্ষয় কম।
- বড় ব্যাসের লগ চেরাই করা সহজ।
- উচ্চ ফিড গতির ক্ষমতাসম্পন্ন।
- চেরাই করা কাঠে উন্নতমানের পৃষ্ঠ পাওয়া যায়।

অন্যান্য মেশিনের তুলনায় এর কিছু অসুবিধাও রয়েছে। তার মধ্যে উল্লেখযোগ্য হলো:

- উচ্চ মেশিন ব্যয়।
- মেশিন স্থাপনের জন্য বড় জায়গা/পরিসর।
- করাতের ব্লেড এর রক্ষণাবেক্ষণ করার জন্য বিস্তৃত জায়গা।

ক) ব্যান্ড করাত মেশিন

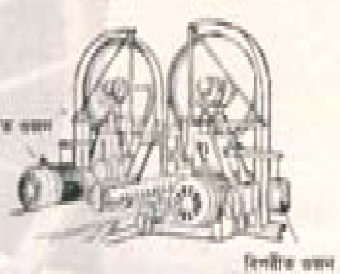
- **কাজের গতিধারা**

যখন ব্যান্ড করাতের দাঁতের বিন্যাসমুখী প্রান্ত এবং করাতের গতিপথ ঘড়ির কাঁটার অভিমুখী থাকে তখন তাকে ডানহাতি করাত বলে। তাই মেশিন স্থাপনের সময় ব্লেডের কার্যকরী দিক বিবেচনায় রেখে মেশিন স্থাপন করতে হবে।

চিত্র ঃ ডান হাতি ব্যান্ড করাত মেশিন

- **ব্লেড টেনশন**

ব্লেডের টান এর উপর প্রদত্ত কাউন্টার ওয়েট, হাইড্রোলিক বা বায়ুচাপ এবং হাইড্রোলিক্সের সংমিশ্রণ দ্বারা নিয়ন্ত্রণ করা যায়। ব্লেডে উচ্চ মাত্রার টান কাঠ চেরাইয়ে যথার্থতা বৃদ্ধি করে এবং ব্লেডের ঘূর্ণন পুলির উপর থেকে ব্লেড সরে যাওয়ার প্রবণতা হ্রাস করে। কিন্তু একই সাথে ব্লেডের উপর চাপ বৃদ্ধি পায় এবং ঘন ঘন রক্ষণাবেক্ষণের প্রয়োজন হয়। ব্লেডে টানের পরিমাণ নির্দিষ্ট মেশিনে ব্যবহৃত ব্লেডের প্রস্থ এবং বেধের উপর নির্ভর করে এবং সাধারণত প্রস্তুতকারক দ্বারা সুপারিশ করা হয়ে থাকে। ব্লেডের টান পরিমাপের সাধারণ সূত্র হিসেবে ব্লেডের প্রস্থচ্ছেদের প্রতি বর্গ মিমি. এ টানের পরিমাণ ১০০ নিউটন বা ১০ কেজি/বর্গ মি. = ১ টন/বর্গ সেমি. ব্যবহারের নির্দেশনা দেয়া আছে।



উচ্চ টান বা পীড়ন:

- উচ্চ মাত্রার নির্ভুলতা।
- পরিবহনে ঝুঁকি কম।
- রক্ষণাবেক্ষণে আরও বেশি সতর্কতা।

চিত্র ঃ ব্যান্ড করাতে ব্লেড টেনশন

- ব্লেডের গতি (কাটিং স্পিড)

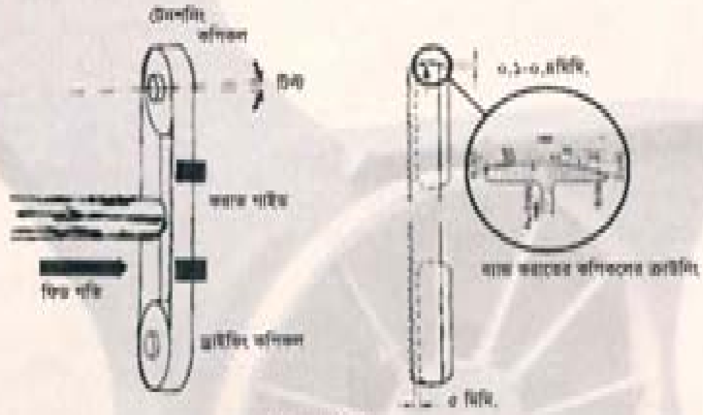
ব্লেডের উচ্চ গতি একটি মসৃণ চেরাই তল প্রদানের সাথে সাথে ফিডের গতি বৃদ্ধি করে কিন্তু করাতের ব্যবহারিক আয়ুষ্কাল কমিয়ে দেয়।

উচ্চ গতির ব্লেড ব্যবহারের ফলাফল:

- কাঠের মসৃণ পৃষ্ঠ প্রদান করে।
- উচ্চ ফিড গতি পাওয়া যায়।
- ব্লেডের আয়ুষ্কাল হ্রাস পায়।

- কপিকল বা পুলি

কাঠ চেরাইয়ের সময় কপিকলে এমন ব্যবস্থা থাকতে হবে যাতে ব্লেডটি খুলে পড়ে না যায়। উপরের কপিকলটি এবং কখনো কখনো নিচের কপিকলও এমনভাবে সাজানো হয় যাতে এটি প্রয়োজন অনুযায়ী সামনে ও পিছনের দিকে কাত করা যায়। কাত বা ঢালু এমনভাবে করতে হবে যেন করাতের নিষ্ক্রিয় অবস্থায় গ্যালেট লাইন কপিকলের প্রান্তের সামনে সর্বাধিক ৫ মিমি. পর্যন্ত থাকে। অধিকন্তু, পুলিগুলো সাধারণত ক্রাউন বা মুকুটের মতো তৈরি করা হয়ে থাকে এবং যা পুলি রিমের প্রস্থের উপর নির্ভর করে ০.১-০.৪ মিমি. পর্যন্ত ক্রাউনের মুকুট বর্ধিত হতে পারে। এটি ব্লেডকে পুলির কেন্দ্রে রাখতে সহায়তা করে।



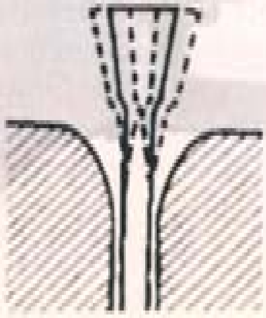
চিত্র ঃ পুলি

- ব্লেডের গাইড

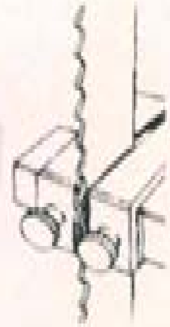
করাতটিকে সঠিকভাবে চালু রাখার জন্য করাতের গাইডগুলির গুরুত্ব অপরিসীম। ধাতু, থার্মোসেটিং রেজিন, লিগনাম ভিটা বা অনুরূপ কিছু উপাদান দিয়ে তৈরি গাইড ব্লক ব্যবহার করা যায়। গাইডগুলির ডিজাইন এমন ভাবে হতে হবে যাতে গাইড এবং চেরাইকৃত কাঠের মধ্যে দূরত্ব যতটা সম্ভব কম হয় এবং লগের কাঠের আকার অনুযায়ী সামঞ্জস্য করতে পারে। উলম্ব ব্যান্ড করাতগুলির উপরের গাইডটি প্রায়শই ওজন বা স্প্রিংয়ের সাহায্যে ভারসাম্য করাতে হয় যাতে এটি দ্রুত পুনরায় সমন্বয় করা যায়।

গাইডগুলি ব্লেডের সাথে শক্তভাবে সামঞ্জস্য করা উচিত নয় যাতে ব্লেডটি উত্তপ্ত হয়ে যায়। গাইডগুলি ব্লেডের প্রস্থের বরাবর যতটা সম্ভব প্রসারিত হওয়া উচিত এবং সামনের প্রান্ত কোনো ভাবে ক্ষয়প্রাপ্ত হতে দেওয়া উচিত নয়। ব্লেড এবং পুলিতে রেজিন জমা রোধ করতে ব্লেড বা পুলিকে ডিজেল তেল দিয়ে ভেজা রাখতে হবে যখন মেশিনটি কার্যরত অবস্থায় থাকে। এছাড়াও, পুলিগুলি স্ক্র্যাপার দ্বারা পরিষ্কার রাখা উচিত যাতে কাঠের গুঁড়ো, নট, কাঠের ছোট ছোট টুকরো বা অন্য কিছু করাত বা মেশিনের গায়ে জমতে না পারে।

চিত্র ঃ ব্লেড গাইডের পজিশনিং



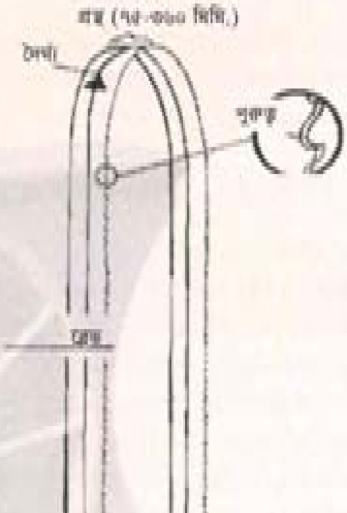
চিত্র ঃ ক্ষয় প্রাপ্ত গাইডে আঁকাবাঁকা কাঠ চেরাই



চিত্র ঃ ব্লেড গাইড

- ব্লেডের দৈর্ঘ্য

করাতের সর্বোচ্চ এবং সর্বনিম্ন দৈর্ঘ্য মেশিনের উপর নির্ভর করে। নতুন ব্লেডগুলি সর্বোচ্চ দৈর্ঘ্যের হওয়া উচিত যাতে করে করাতটি কোনো জায়গায় ভেঙ্গে গেলে জোড়া লাগানো যায়। যখন ব্লেডগুলি মেরামতের জন্য পাঠানো হয় তখন সর্বোচ্চ এবং সর্বনিম্ন উভয় দৈর্ঘ্য উল্লেখ করে দিতে হবে।



চিত্র ঃ ব্লেডের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও বেধ

- ব্লেডের প্রস্থ

এটি মেশিনের উপর নির্ভর করে।

হিসাব অনুযায়ী,

ক্রয়কৃত করাতের সর্বোচ্চ প্রস্থ হবে = পুলির প্রস্থ + দাঁতের গভীরতা + ৫ মিমি.।

এর ফলে করাতটিকে বেশি বার রিগ্রাইন্ডিং করা যায়। করাতকল দ্বারা সাধারণত ব্যবহারের প্রস্থ সমূহ হলো, ৭৫-৩৬০ মিমি, কিন্তু মাঝে মাঝে ৬০ মিমি. ব্লেড ব্যবহার হয়। একটি ব্লেড তার মূল প্রস্থের প্রায় ৩৫% পর্যন্ত ব্যবহার হতে পারে, এর বেশি হলে করাতটি খুব সরু হয়ে যায়।

- ব্লেডের পুরুত্ব

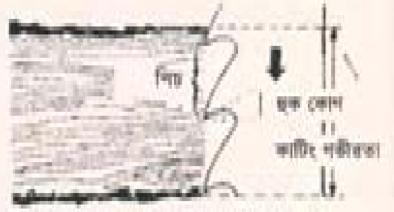
করাতকলের সচারাচর ঘটনা হলো এক মেশিনের ব্যবহৃত করাত ব্যবহারের ফলে সরু হয়ে গেলে তা অন্য মেশিনে ব্যবহারের চেষ্টা করা। ব্যবহারের এই সফলতা নির্ভর করে, মেশিনের চাকার ব্যাস এবং ব্লেডের পুরুত্বের মধ্যে বিদ্যমান সম্পর্কের উপর। করাতের ব্লেডের উপর অতিরিক্ত চাপ ও ফাটল এড়ানোর জন্য যদি ১.৫মিমি. এর নিচের পুরুত্বের করাত ব্যবহার করা হয়ে থাকে তাহলে চাকার ব্যাস অবশ্যই করাতের পুরুত্বের কমপক্ষে ১০০০ গুণ সমান হতে হবে। অন্যদিকে, যদি করাতের ব্লেডের পুরুত্ব ১.৫মিমি. এর উপরে হয় তাহলে চাকার ব্যাস অবশ্যই করাতের পুরুত্বের কমপক্ষে ১২০০ গুণ সমান হতে হবে।

খ) ব্যান্ড করাতের দাঁত

দাঁতের আকৃতি নিম্নলিখিত বিষয় সমূহের উপর নির্ভর করে-

- পিচ

করাতের দাঁতের বড় পিচ যদিও উচ্চ ফিড গতি দেয় কিন্তু চেরাই কাঠের পৃষ্ঠের মান ততোটা ভালো হয় না। করাতের স্থিতিশীলতা নিশ্চিত করার জন্য করাতের পিচ সবসময় কাটিং গভীরতার অর্ধেকের কম হওয়া উচিত, যেন দুই বা ততোধিক দাঁত সর্বদা কার্যকর থাকে।

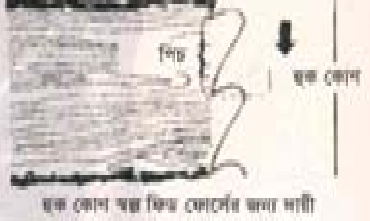


পিচ কাটিং গভীরতার অর্ধেকের কম হতে হবে

চিত্র ঃ পিচ

- হুক অ্যাঙ্গেল

হুক কোণ এমন ভাবে বেছে নেওয়া হয় যাতে কাঠ চেরাইয়ের জন্য কেবল একটি ছোট বল বা ধাক্কার প্রয়োজন হয়। হুক কোণের মান নরম কাঠের জন্য ২৫°-৩০° এবং শক্ত কাঠের জন্য কিছুটা কম রাখা হয়। করাতকলে হুক কোণ নির্বাচনের সময় সম্ভাব্য সর্বোচ্চ মানের হুক কোণ নির্বাচন করা উচিত। কোনো নির্দিষ্ট কাঠের জন্য হুক কোণের মান অভিজ্ঞতার আলোকেই নির্ধারণ করতে হয়। হুক কোণটি অসঙ্গতভাবে বড় হলে করাতটি কাঠ চেরাইয়ের সময় নিয়ন্ত্রণহীন হয়ে পড়ে, চিপসগুলো ভেঙ্গে যায় এবং করাতটি কম্পিত হতে থাকে। এর ফলে চেরাই কাঠের তল অমসৃণ হয়, করাতের প্রান্তের তীক্ষ্ণতা অতিদ্রুত নষ্ট হয়ে যায় এবং করাতে ফাটল দেখা দিতে পারে। যদি হুক কোণটি অযাচিত ছোট হয়, তবে ব্লেডে উচ্চ ফিড ফোর্স প্রয়োজন হবে এবং করাতে ফাটলের ঝুঁকিও বাড়বে।



হুক কোণ স্বল্প ফিড ফোর্সের জন্য দায়ী

✓ ২৫-৩০° নরম কাঠের জন্য

✓ ১৫-২০° শক্ত কাঠের জন্য

চিত্র ঃ হুক অ্যাঙ্গেল।

- দাঁতের আকৃতি

করাত থেকে ভালো মানের পরিষেবা পাওয়ার জন্য দাঁতের গ্যালেট হালকা গোলাকার সহ সুষম ব্যাসার্ধের হবে। বড় আকারের ব্যান্ড করাতের ব্লেডের আকৃতি সাধারণত নিম্নরূপ হয়ঃ

এস (S)- ছোট আকারের লগের জন্য

এলএস (LS)- বড় আকারের লগের জন্য

এসবি (SB)- সবুজ ও উচ্চ ঘনত্বের লগের জন্য

চিত্র ঃ দাঁতের আকৃতি

এস আকৃতিঃ- এই করাতের দাঁতের গভীরতা পিচের ৪০% পর্যন্ত হয়। এটি ছোট আকারের লগগুলির চেরাই কাজে ব্যবহার করা হয়, যদিও এই করাতের পিচ ছোট তবে এর উচ্চ ফিড গতি রয়েছে এবং সবুজ কাঠ চেরাইয়ের সময় এই করাত প্রচুর পরিমাণে প্যাঁচানো চিপস উৎপন্ন করে।

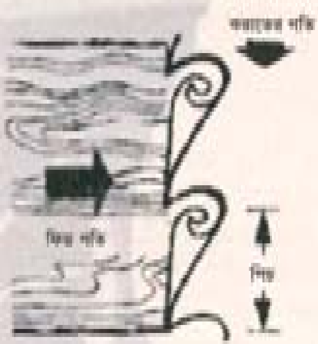
এলএস আকৃতিঃ- এই করাতের দাঁতের গভীরতা পিচের ৩০% পর্যন্ত হয়। এটি সকল ধরনের টিম্বার ও বড় ডাইমেনশনের লগ চেরাইয়ের জন্য উপযুক্ত, এক্ষেত্রে বড় মাপের পিচ ব্যবহার করা যায়। করাতের দাঁতগুলির স্থিতিশীলতা অনেক বেশি, যা উচ্চ ঘনত্বের শক্ত কাঠ চেরাইয়ের জন্য উপযোগী।

এসবি আকৃতিঃ- এই করাতের দাঁতের গভীরতা পিচের ৩০% পর্যন্ত হয়। সাধারণত করাতের দাঁতের গভীরতা ব্লেডের পুরুত্বের ১০ গুণ বেশি হয়ে থাকে। চিপস ভাঙ্গার জন্য এটি বিশেষ আকৃতির দাঁত, এটি সবুজ এবং উচ্চ ঘনত্বের কাঠ চেরাইয়ের জন্য ব্যবহৃত হয়।

গ) চিপস

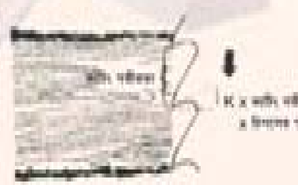
ব্যান্ড করাতকলে উৎপাদিত চিপসগুলোর পুরুত্ব হলোঃ

$$\frac{\text{দাঁতের পিচ (মিমি.)} \times \text{ফিডের গতি (মি./সে.)}}{\text{করাতের গতি (মি./সে.)}}$$



চিত্র ঃ চিপসের পুরুত্ব (মিমি.)

বড় আকারের আবৃতবীজি বৃক্ষের কাঠ চেরাইয়ের সময় চিপসের পুরুত্ব সাধারণত ০,৩-০,৭ মিমি, হয়ে থাকে। রিপসয়িং এ ০,৫-০,৮মিমি, এবং সবুজ কাঠের রিপসয়িং এ ১,০-১,২ মিমি, হয়ে থাকে। যখন ফিড স্পিড ০,৭৫মি./সে. তখন পিচ ৩৫মিমি, এবং ৩৫মি./সে. ব্যান্ড স্পিডে ০,৭৫মিমি, পুরুত্বের চিপস পাওয়া যায়। চেরাইয়ের সময় উৎপন্ন সূক্ষ্ম চিপস গুলো করাতের গ্যালেটে জমা না থেকে করাত ও কাঠের মাঝখানের ফাঁকা স্থান দিয়ে বের হয়ে যেতে চায়, যার ফলে করাতের জন্য ক্ষতিকর অতিরিক্ত তাপের সৃষ্টি হয় এবং সাথে সাথে আঁকাবাঁকা চেরাই ও চিপস গুলো করাত ও কাঠের সাথে আটকে ঝুঁকির সৃষ্টি করে। মোটা চিপসগুলো পাল্প ও

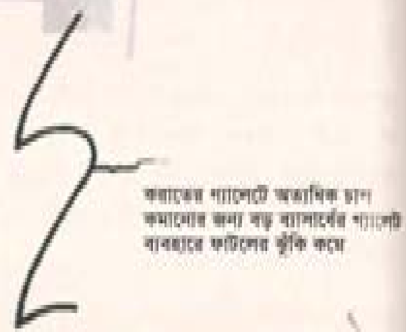


চিত্র ঃ গ্যালেট অঞ্চল

প্লাইবোর্ডের কাঁচামালের জন্য অত্যন্ত মূল্যবান কিন্তু মোটা আকৃতির চিপস উৎপন্ন হলে চেরাই কাঠের পৃষ্ঠ অমসৃণ হয় এবং ব্লেডে অতিরিক্ত কম্পনের সৃষ্টি করে। করাতের গ্যালেটে অবশ্যই চিপসগুলো ধরে রাখার জন্য পর্যাপ্ত জায়গা থাকতে হবে। করাতের গ্যালেট ছোট হলে চিপসগুলো জমাট বেঁধে করাতের স্থায়িত্ব কমিয়ে দেয়।

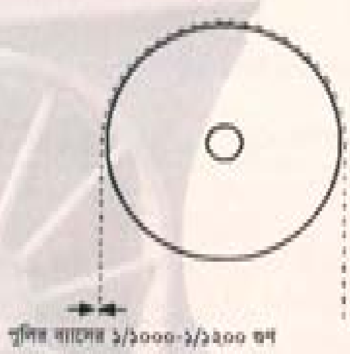
ঘ) করাতের অবসাদ

ব্যান্ড করাতের স্থায়িত্বের অন্যান্য বিষয় থাকলেও স্থায়িত্ব কম হওয়ার অতি পরিচিত একটি কারণ হলো করাতের দাঁতের গ্যালেটে করাতের শ্রান্তি বা অবসাদগ্রস্তের কারণে উৎপন্ন হওয়া ফাটল। ব্যান্ড করাত মেশিন ও করাতের ডাইমেনশন নিয়ন্ত্রণের মাধ্যমে এই ফাটল সম্পূর্ণরূপে কমানো যায় কিন্তু এর কাঠামো নির্মাণ অত্যন্ত ব্যয়বহুল। ফাটল বিহীন করাতের স্থায়িত্ব বাড়ানোর জন্য ভালো মানের করাতের ডঙ্কিরিং এবং বড় মাপের পুলি ব্যবহার করা উচিত।



চিত্র ঃ করাতের অবসাদ

ত্রুটিপূর্ণ টেনশনিং ছাড়াও করাতে ফাটল সৃষ্টি হওয়ার অন্যতম কারণ হলো পুলির চারপাশে করাতের বাঁকানো অবস্থা। যদি করাতের ব্লেডের পুরুত্ব পুলির ব্যাসের ১/১০০০ হয় তাহলে পুলির চারপাশের ব্লেডের টানের পার্থক্য ২১০ নিউটন/বর্গমিমি. (২১ কেজি/বর্গমিমি.) থাকে, এক্ষেত্রে ব্লেডের পুরুত্ব ১.৫মিমি. এর বেশি হওয়া উচিত নয়। বড় ব্যাসের পুলির ক্ষেত্রে ব্লেডের পুরুত্ব ১/১২০০ এর বেশি হওয়া উচিত নয়, কারণ মোটা ব্লেডের শক্তি কম থাকে। করাতের প্রতিটি দাঁতের পুলির চারপাশে এই বেঁকে যাওয়া জনিত চাপ এবং কাটিং ফোর্সের কারণে দাঁতে উৎপন্ন টেনসাইল চাপের পার্থক্য এক-দশমাংশের বেশি হওয়া যাবে না অর্থাৎ ২০ নিউটন/বর্গ মিমি. (২ কেজি/বর্গ মিমি.)।



চিত্র ঃ পুলির চারিদিকে করাতের বেঁকে থাকা

করাতের উপর টান যদি উপরের স্বাভাবিকের চেয়ে যদি ১০০ নিউটন/বর্গ মিমি.(১০ কেজি/বর্গ মিমি.) বৃদ্ধি পায় তাহলেও তা করাতের অবসাদগ্রস্ত হওয়ার উপর খুবই কম প্রভাব ফেলবে কিন্তু এক্ষেত্রে করাতটিকে ঘন ঘন টেনশনিং করতে হবে। পাতলা ব্লেড ব্যবহারের ক্ষেত্রে অর্থাৎ পুলির ব্যাসের ১/১৫০০ পুরুত্বের করাতের ক্ষেত্রে পুলির চারপাশে দাঁতের বেঁকে যাওয়ার ফলে উৎপন্ন চাপ অনেক কম থাকে এবং করাতের টেনশন ৩০-৫০% বৃদ্ধি পায়। সাথে সাথে টিম্বারের ডাইমেনশনাল সঠিকতাও বৃদ্ধি পায়। এক্ষেত্রে অসুবিধা হলো পাতলা ব্লেড টেনশনিং করা অনেক কঠিন এবং কাঠের চেরাইয়ের সময়ে পাথর বা পেরেকে বাঁধা প্রাপ্ত হয়ে করাতের ক্ষতির সম্ভাবনা থাকে।

ঙ) ফিড স্পিড

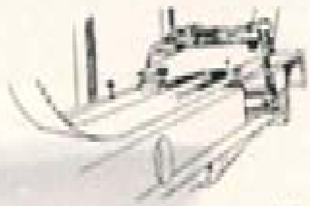
যদি ক্রমান্বয়ে ফিডের গতি বাড়ানো হয় তাহলে এটি এমন একটি পয়েন্টে পৌঁছায় যার পরে গেলে কাঠের ডাইমেনশনাল নির্ভুলতা দ্রুত হ্রাস পায়। সর্বাধিক ব্যবহারের উপযোগী ফিড বিভিন্ন বিষয়ের উপর নির্ভর করে,

- মেশিন রক্ষণাবেক্ষণের মান উন্নত করা।
- করাতের ব্লেডের রক্ষণাবেক্ষণের মান উন্নত করা।
- পিচ এবং দাঁতের গভীরতা পরিবর্তন করা।
- ব্লেডের গতি পরিবর্তন করা।
- করাতের গাইডগুলির মধ্যেবর্তী দূরত্ব যতটা সম্ভব হ্রাস করা।
- করাতের টান বৃদ্ধি করা (পুলির উপর প্রসারণ বল বৃদ্ধি দ্বারা)।

চ) প্রয়োজনীয় রক্ষণাবেক্ষণ

- টেনশনিং

ব্লেডের টেনশনিং বলতে রোলারের মাধ্যমে এর মাঝখানের অঞ্চল আরো প্রসারিত করা বুঝায়। ব্লেডের মাঝখানে প্রসারিত হওয়ার ফলে করাতের প্রান্তের অর্থাৎ দাঁতের সারির প্রসারণ চাপ বৃদ্ধি পায়। এর ফলে ব্লেডের প্রসারণীয় দৃঢ়তা বৃদ্ধি পায়, দাঁতের সারির শক্তি আরও বৃদ্ধি পায় এবং ব্লেডটি কার্যকর থাকা অবস্থায় উন্নত তাপ সহনশীল হয়ে ওঠে। একটি টেনশন করা ব্লেড যখন বাঁকানো হয় তখন তা "ডিশ আকৃতির" হয়, পক্ষান্তরে টেনশন না করা ব্লেড যখন বাঁকানো হয় তখন তা "স্যাডল আকৃতির" হয়ে থাকে। ব্লেডটি কাজের সাথে সাথে এর টেনশনের মাত্রা কমতে থাকে, সাধারণত ২৫-৪০ ঘণ্টা কার্যকর থাকার পর ব্লেডকে পুনরায় টেনশন করতে হয়। বিভিন্ন প্রজাতির কাঠের সাথে এর তারতম্য ঘটতে পারে।



চিত্র ঃ রোলারের মাধ্যমে টেনশনিং

চিত্র ঃ করাতের টেনশন চেক

- সোয়েজিং

সরু ব্যান্ড করাতের (৭৫ মিমি. পর্যন্ত) দাঁতগুলো স্প্রিং-সেট করতে হয় এবং প্রশস্ত করাতের দাঁতগুলো সোয়েজ সেট করতে হয়। যে সকল করাতের পুরুত্ব ০.৯০ মিমি. এর কম সেগুলো সোয়েজ সেটিং করা অনেক কষ্টকর কারণ এর দাঁতগুলো পর্যাপ্ত স্থিতিশীল নয়। সোয়েজিং কাঠের ডাইমেনশনাল যথার্থতা নিশ্চিত করে, ব্লেডের কম্পন কমায় এবং দাঁতের শীর্ষের দৃঢ়তা উল্লেখযোগ্য হারে বৃদ্ধি করে (নতুন ব্লেডের সোয়েজিং করলে যা প্রায় ৭ রকওয়েল সি স্কেল হয়)।

স্প্রিং সেটিং করাতের চেয়ে সোয়েজ সেটিং করাতের সুবিধাঃ

- কাঠের ডাইমেনশনাল নির্ভুলতা বেশি থাকে।
- ব্লেডের কম্পন কম থাকে।
- দাঁতের শীর্ষের দৃঢ়তা বেশি থাকে।
- দাঁতের গ্রাইন্ডিং, ড্রেসিং এবং রোলিং করার বেশি প্রয়োজন হয় না।

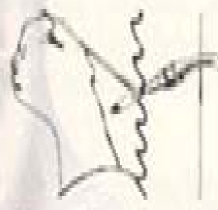
চিত্র ঃ সোয়েজিং

স্বয়ংক্রিয় অথবা হাত যন্ত্রের সাহায্যে সোয়েজিং করা যায়। এই প্রক্রিয়ায় একটি সোয়েজ করার দন্ড দ্বারা দাঁতের গ্যালেটে ধীরে ধীরে ঘর্ষণ করতে হয়। দাঁতকে সোয়েজিং করার জন্য একটি লৌহ খন্ডের উপর দাঁতের সম্মুখ প্রান্ত রেখে তার ভিতরের, বাহিরের এবং উপরের অংশ মসৃণ করা হয়।

দাঁতকে সঠিক আকৃতি প্রদানের জন্য সাইড ড্রেসিং করা হয়, যা দাঁতকে সঠিক প্রস্থ, সঠিক ব্যাসার্ধ এবং সঠিক প্রান্তীয় মাত্রা প্রদান করে। এই সাইড ড্রেসিং করার জন্য দাঁতকে প্রেসিং, রোলিং এবং গ্রাইন্ডিং করতে হয়। করাতের দাঁতকে শুধুমাত্র রোলিং করলে সঠিক প্রান্তীয় মাত্রা পাওয়া যায় না, তাই দাঁতকে শুধু রোলিং করা যাবে না সাথে সাথে গ্রাইন্ডিংও করতে হবে। সাধারণত ৩-৪টি পুনঃ গ্রাইন্ডিং অথবা ১৫-২০ ঘণ্টা করাত কার্যকর থাকার পর একবার সোয়েজিং প্রয়োজন হয়। সোয়জিং করার ৩-৪ ঘণ্টা পরে সাধারণত গ্রাইন্ডিং করা প্রয়োজন হয় যা করাতের কাঠ চেরাইয়ের গতি এবং কাঠের ঘনত্বের উপর নির্ভর করে।

- হার্ডেনিং

খুব আঁকা বাঁকা বা শক্ত কাঠ চেরাই করার জন্য দাঁতের শক্তিশালী শীর্ষ যুক্ত ব্লেড ব্যবহার করতে হবে। ব্যবহারের জন্য দাঁতের শুধুমাত্র ০.২ মিমি, অংশ শক্ত করতে হবে। অবশিষ্ট অংশ রিগ্রাইন্ডিং এর মাধ্যমে অপসারণ করতে হবে, অন্যথায় পরবর্তীতে সোয়েজিং করলে ফাটলের সৃষ্টি হতে পারে।

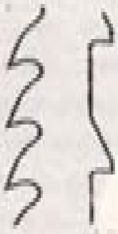

চিত্র ঃ স্টেলাইট ফেসিং

চিত্র ঃ দাঁতের শীর্ষের হার্ডেনিং

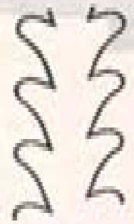
বড় মাপের ব্যান্ড করাতের ক্ষেত্রে করাতের সাধারণ দাঁতকে গ্যাস-ওয়েল্ডিং যন্ত্রপাতি ব্যবহার করে স্টেলাইট যুক্ত শীর্ষে রূপান্তর করা যায়। স্টেলাইট হলো কোবাল্ট, ক্রোমিয়াম ও টাংস্টেনের একটি সংকর ধাতু যা অত্যন্ত শক্তিশালী এবং এর মাধ্যমে গ্রীষ্মমন্ডলীয় ও অমসৃণ কাঠ, যেমন-সেগুন প্রভৃতির চেরাই সহজে করা যায়।

ঘ) বিশেষ প্যাটার্ন সমূহ

কিছু নির্দিষ্ট মেশিন যেগুলো বড় মাপের লগের চেরাই ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয় সেক্ষেত্রে ব্লেডের পিছনের অংশে করাতের দাঁতের মতো খাঁজ কাটা সিলভার দাঁত থাকে। লগ পরিবাহক কোনো পার্শ্বীয় নড়াচড়া করতে পারে না, ফলে বড় আকারের লগের চেরাইয়ের ফলে উৎপন্ন কার্ফ ক্ষতি পরিবাহকের ফিরে আসার সময় পরিষ্কার করতে হয়। কিছু মেশিনের সামনে এবং পিছনে উভয় প্রান্তে অভিন্ন দাঁতযুক্ত ব্লেড ব্যবহার করা হয়। এই জাতীয় করাতে লগ পরিবহণে ফিরে আসার সময়ও কার্ফ ক্ষতি হয়ে থাকে। লগ এবং ব্লক থেকে যখন বোর্ড চেরাই করা হয় তখন এই পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।



চিত্র ঃ সিলভার দাঁত



চিত্র ঃ ব্যান্ডের দুই দিকে করাত দাঁত

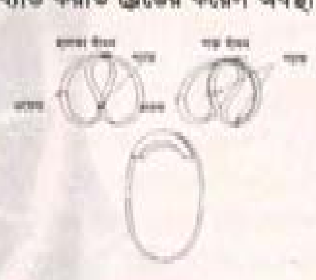
ব্যান্ড করাতের ব্লেডের ব্যবস্থাপনা

ক) সংরক্ষণ

চিত্র ঃ ব্যান্ড করাত ব্লেডের কয়েল অবস্থা

ব্যান্ড করাত ব্লেড বিতরণের করার আগে লেভেল করে দিতে হয়, কিন্তু ব্যান্ড করাত ব্লেড খুব সহজেই স্থায়ীভাবে ক্ষতিগ্রস্ত হতে পারে যদি সেগুলো পরিবহন বা সংরক্ষণের সময় শক্তভাবে বাঁকানো অবস্থায় বাঁধা থাকে, বিশেষ করে দীর্ঘ সময় ধরে হয়ে থাকলে।

ছোট মাপের ব্যান্ড করাতের ব্লেডগুলি অর্ধবৃত্তাকার হ্যাঙ্গারে রাখতে হবে। লম্বা ব্লেডগুলি সাধারণত লুপ আকারে বাঁধা অবস্থায় এবং সেগুলো স্টলের মেঝেতে খাড়া অবস্থায় রাখতে হয়। লম্বা ব্লেড সেগুলো তাদের পুরুত্বের ৬০০০ গুণ বড় মাপের সেগুলোর ব্যান্ডেল আঁটসাট করে বাঁধতে হয়। ব্লেডগুলো যদি পূর্বে উল্লেখিত সীমা ছাড়িয়ে বাঁকানো হয় তবে এটি তার দৈর্ঘ্যের বরাবর কার্ল আকারে বেঁকে থাকে, যদিও এটি সমতল করা মোটামুটি সহজ। অন্যদিকে যদি এটি চ্যানেল আকারে বেঁকে থাকে তবে তা সমতল করা কঠিন এবং কাজের জন্য অনুপযুক্ত।



চিত্র ঃ ব্যান্ড করাতের সংরক্ষণ

খ) ব্লেডের নিয়মমাফিক কার্য পদ্ধতি পরীক্ষণ

প্রস্তুতকারকের কাছ থেকে প্রাপ্ত একটি নতুন ব্যান্ড করাত ব্লেডটি ব্যান্ডমিলে ব্যবহার করার আগে সর্বদা বেঞ্চের উপর রেখে পরীক্ষা করা উচিত, কারণ ব্লেডগুলো পরিবহন বা সংরক্ষণের সময় ত্রুটির সৃষ্টি হতে পারে। যদি ব্লেডটি ব্যবহার করার মতো উপযুক্ত মনে হয় এবং দাঁতের শীর্ষ বিন্দুগুলি যদি সঠিকভাবে সোয়েজিং বা সেটিং করা হয়ে থাকে তাহলে হালকা গ্রাইন্ডিং করে দাঁতের এলাইমেন্ট পরীক্ষা করতে হবে। ব্লেডটি প্রথমবার চালানোর ক্ষেত্রে ১ ঘন্টা কোনো কিছু চেরাই ছাড়া চালাতে হবে এবং পরীক্ষা-নিরীক্ষার জন্য খুলে ফেলতে হবে। যদি এটা সম্ভব না হয় তাহলে ব্লেডটিকে আধা ঘন্টার জন্য কম ঘনত্বের কাঠ চেরাই কাজে ব্যবহারের পর পরীক্ষা-নিরীক্ষা করতে হবে।

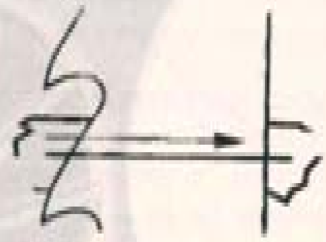
নতুন করাতের ক্ষেত্রে শুরুর এই নিষ্ক্রিয় সময়কে উৎপাদন ব্যাহত হিসেবে গণ্য করা যাবে না। প্রথম দুবার ব্লেড চলার সময় আধা ঘন্টার জন্য হালকা মাত্রার কাঠের চেরাই করাতের উপর তেমন চাপের সৃষ্টি করে না। প্রতিবার চালানোর পরে সমস্ত ব্লেডকে অবশ্যই ভালোভাবে পরিষ্কার এবং সাথে সাথে করাতে কোনো ফাটল আছে কিনা, করাতের টেনশন হারিয়ে ফেলেছে কিনা, করাতের পিছনের প্রান্তে কোনো অস্বাভাবিক বিষয়ের উৎপত্তি হয়েছে কিনা তা সতর্কভাবে পরীক্ষা-নিরীক্ষা করতে হবে হবে। যদি সব ঠিক থাকে তাহলে করাতের দাঁতগুলোর শীর্ষ সোয়েজ সেটের জন্য উপযুক্ত কিনা তা পরীক্ষা করতে হবে এবং পরবর্তী মেশিন চালানোর আগে দাঁতগুলোকে শান প্রদান সহ এলাইনমেন্ট পরীক্ষা করতে হবে। ব্যান্ড করাতের ব্লেডগুলো ৪টি ব্যাচে চালানো হয়। প্রতিটি ব্লেডে নাম্বারিং করা থাকে এবং এই নাম্বার, চলার সময় সর্বদা ও কোন স্পেপে চলেছে তা রেকর্ড করা হয়। এর ফলে যদি কোনো ব্লেড থেকে সন্তোষজনক ফলাফল না পাওয়া যায় তা সনাক্ত করা সহজ হয়।

গ) ব্লেডের জোড়া লাগানো

করাতের ব্লেডগুলো একটি নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্যে সরবরাহ করা থাকে অথবা বান্ডেল অবস্থায় ব্লেডে কোনো আঘাত পেলে ব্লেডগুলো ওয়েল্ডিং বা ব্রেজিং করার প্রয়োজন হয়। এক্ষেত্রে যে পদ্ধতিগুলো প্রয়োগ করা হয় সেগুলো হলো- টিআইজি (টাংস্টেন ইনার্ট গ্যাস) ওয়েল্ডিং, বাট বা ফ্লাশ ওয়েল্ডিং, সিলভার সোল্ডারিং দ্বারা ব্রেজিং এবং গ্যাস ওয়েল্ডিং।

- টিআইজি ওয়েলডিং

টিআইজি ওয়েল্ডিং বা আর্গন-আর্ক ওয়েল্ডিং ক্রমশই পরিচিত হয়ে উঠছে। এক্ষেত্রে বিদ্যুৎ ওয়েল্ডিং রডের মাধ্যমে সরবরাহ না করে বিশেষ টাংস্টেন ইলেকট্রোড এর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত করা হয়। অক্সিডেশন প্রতিরোধ করার জন্য ওয়েল্ডিং জায়গায় আর্গন গ্যাস প্রবাহিত করা হয়। এই পদ্ধতিটি গ্যাস ওয়েল্ডিং এর চেয়ে দ্রুত, যা তাপ ছড়িয়ে যাওয়া হ্রাস করে। এটির কারণেই সামনের প্রান্ত থেকে পিছনের প্রান্ত পর্যন্ত সমস্ত ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া একবারেই সম্পন্ন করা যায় এবং কার্বুরাইজিং বা ডি-কার্বুরাইজিং এর ঝুঁকি এড়ানো সম্ভব হয়।

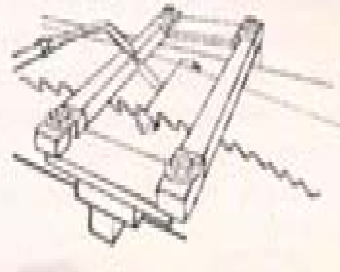


চিত্র ঃ টিআইজি (আরগন) ওয়েলডিং

ব্লেডের দুই প্রান্ত জোড়া দেওয়ার জন্য করাতের দাঁতের গ্যালেট বরাবর কাটতে হবে, কারণ গ্যালেটে নমনীয়তার মাত্রা অনেক বেশি থাকে। এক্ষেত্রে দাঁতের শীর্ষ বরাবর কাটা যাবে না কারণ দাঁতের শীর্ষে ক্ষয় প্রাপ্ত হওয়ার সম্ভাবনা অনেক বেশি থাকে। ওয়েল্ডিং টেবিলে করাতের প্রান্ত দুটি ক্ল্যাম্প দ্বারা শক্ত করে আটকাতে হবে, এক্ষেত্রে খেয়াল রাখতে হবে যেন করাতের প্রান্তদ্বয়ের ব্যবধান যেন করাতের

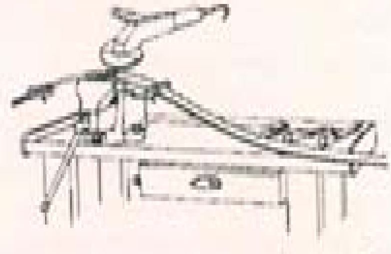
চিত্র ঃ টিআইজি ওয়েলডিং-ব্যান্ডের প্রান্ত

পুরুত্বের থেকে বেশি না হয়। করাতকে উত্তপ্ত করার সাথে সাথে করাতের মাঝের ব্যবধান লোপ পায় এবং করাতটি জোড়া লেগে যায়। যে স্থানে করাতের প্রান্ত দুটি জোড়া লাগানো হয়েছে সে স্থান থেকে ১০মিমি. দূর পর্যন্ত কপার ক্লাম্প প্রয়োগ করতে হবে এর ফলে করাতটি জোড়া স্থান থেকে সমতল রাখতে সাহায্য করে।



চিত্র ঃ টিআইজি ওয়েলডিং-ক্ল্যাম্পিং

ওয়েল্ডিং কাজটি একবারেই সম্পন্ন করতে হয় এবং জোড়া লাগা স্থানে কোনো ফাটল আছে কিনা তা পরীক্ষা করে নিতে হয়। ব্যান্ড করাত যে ধাতব উপাদান দ্বারা তৈরি, ওয়েল্ডিং বা ফিলার রডটিও ঐ একই উপাদান দ্বারা তৈরি হতে হবে। ব্যান্ড করাতের উৎপাদক সাধারণত ব্যান্ড করাত যোগানের সাথে সাথে ওয়েল্ডিং বা ফিলার রডটিও সরবরাহ দিয়ে থাকে। তবে পরিপূর্ণ পরিষ্কার সিলভার স্টিল (কার্বন, ক্রোমিয়াম, ম্যাঙ্গানিজ) ওয়েল্ডিং কাজে খুবই উপযুক্ত। সিলভার স্টিল দ্বারা জোড়া দেওয়ার সময় খেয়াল রাখতে হবে যেন তা ৫মিমি. প্রস্থের অধিক না হয়। যখন ওয়েল্ডিং কাজ সম্পূর্ণরূপে শেষ হয়ে যাবে তখন গ্যাস ফ্লেম দ্বারা একবার সেই স্থান উত্তপ্ত করতে হবে যতক্ষণ না পর্যন্ত তা গাঢ় লাল বর্ণের হয়। পরবর্তীতে ওয়েল্ডিং স্থানটি ধীরে ধীরে ঠান্ডা হতে দিতে হবে। প্রাথমিকভাবে ওয়েল্ডিং স্থানটি সমতল করার জন্য ফাইল দ্বারা মসৃণ করতে হবে।



চিত্র ঃ টিআইজি ওয়েলডিং-জোড়া স্থানে গ্রাইন্ডিং

পরবর্তীতে স্ট্রেচার রোলার এবং হাতুড়ি দ্বারা করাতটিকে সমতল করতে হবে। পরিশেষে হাত গ্রাইন্ডার দ্বারা করাতের প্রান্তগুলো, ওয়েল্ডিং অঞ্চল এবং এর আশপাশের স্থান গ্রাইন্ডিং করতে হবে। টিআইজি ওয়েল্ডিং করাতে কোনো ধরণের ফাটল থাকলে তা মেরামত করার জন্য সবচেয়ে উপযুক্ত।

- বাট বা ফ্লাশ ওয়েলডিং

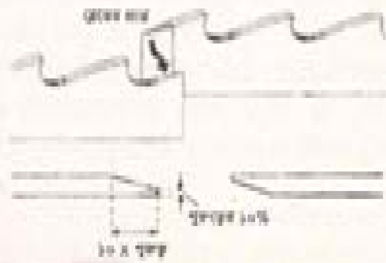
বাট ওয়েল্ডিং সাধারণত ১৫০মিমি. প্রশস্ত ব্যান্ড করাতের জন্য উপযুক্ত। এই প্রক্রিয়ার মূলনীতি হলো করাতের যে প্রান্ত দুটি জোড়া লাগানো হবে সে প্রান্ত দুটি পরিষ্কার করে পরস্পরের সংস্পর্শে রাখা এবং তার মধ্যে দিয়ে নিম্ন ভোল্টেজের উচ্চ প্রবাহের তড়িৎ প্রবাহ চালনা করা। যখন তারা উত্তপ্ত হয়ে ওঠে তখন প্রান্তদ্বয়কে বিপরীত দিক থেকে উচ্চ চাপে পরস্পরের সাথে জোড়া লাগানো হয়। জোড়া লাগানোর স্থানটিকে ধীরে ধীরে ঠান্ডা করতে হবে কিন্তু সংক্ষিপ্ত সময়ের ব্যবধানে উত্তপ্ত করার চার্ট অনুযায়ী উত্তপ্ত করতে হবে। কাজ শেষ করতে জোড়া লাগানো স্থানে ফাইল দ্বারা সমতল এবং টিআইজি ওয়েল্ডিং এর ন্যায় গ্রাউন্ড করতে হবে।

চিত্র ঃ প্রান্ত জোড়া/ফ্লাশ ওয়েলডিং

- সিলভার সোল্ডার দ্বারা ব্রেজিং

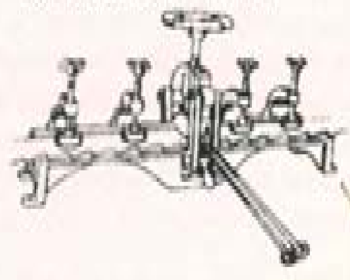
ব্যান্ড করাতের ব্লেড যুক্ত করার জন্য সিলভার সোল্ডার দিয়ে ব্রেজিং ব্যবহার করা যেতে পারে। ব্লেডের প্রতি প্রান্তের বেধের এক দশমাংশ দৈর্ঘ্য সমান লেভেল/ঢালু করে নিতে হবে। জোড়া লাগানোর জন্য প্রান্তদ্বয় খুব বেশি পাতলা করা যাবে না এবং বেধের এক দশমাংশ পর্যন্ত পাতলা করা যাবে। তারপর একটি ওভারল্যাপ জয়েন্ট তৈরি করতে হবে।

শীট অথবা ফিতা আকারের কিছু পরিমাণ সোল্ডার নিয়ে ইমারি ক্লথ দ্বারা পরিষ্কার করে ফ্লাক্সের মধ্যে কিছুক্ষণ চুবিয়ে রাখা হয়, পরবর্তীতে করাতের জোড়া লাগানোর দুই প্রান্তে প্রয়োগ করা হয়। প্রান্তের সম্পূর্ণ অংশে ১-২মিমি. পুরু করে সোল্ডার প্রয়োগ করতে হবে। ঠান্ডা হওয়ার পর সোল্ডার যাতে সংকুচিত হয়ে কমে না যায় সেজন্য জোড়া লাগানোর প্রান্ত থেকে কিছু পরিমাণ বর্ধিত অংশে সোল্ডার প্রয়োগ করতে হবে।


চিত্র ঃ সিলভার সোল্ডার দ্বারা ব্রেজিং

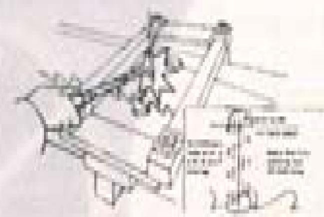
যদি ব্রেজিং এ লোহা ব্যবহার করা হয় তবে সেক্ষেত্রে তা ৭৫০°-৯০০° সে. তাপমাত্রায় (সোল্ডারের ধরণের উপর নির্ভর করে) উত্তপ্ত এবং জোড়া লাগানোর উভয় প্রান্তে ক্ল্যাম্প দ্বারা শক্ত করে আটকাতে হবে। সোল্ডার প্রয়োগের পর ব্লেডের তাপীয় সম্প্রসারণের জন্য ক্ল্যাম্প আলগা করে দিতে হবে।

ব্লেডকে ক্ল্যাম্প দ্বারা আটকানো


চিত্র ঃ সিলভার সোল্ডার দ্বারা ব্রেজিং

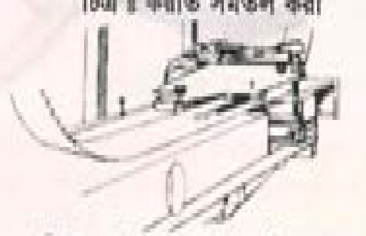
যখন ওয়েল্ডিং এর লোহার বর্ণ কালো হয়ে যাবে (প্রায় ৪০০° সে. তাপমাত্রায়), তখন লোহাটিকে সরিয়ে ফেলতে হবে। যদি তাদেরকে জোড়া স্থানে এর বেশি রাখা হয় তাহলে জোড়া স্থান অত্যন্ত নমনীয় হয়ে যায়। ব্রেজ করা জয়েন্টটি পরবর্তীতে ফাইল দ্বারা সমতল করা হয় এবং অতিরিক্ত সিলভার সোল্ডার পরিষ্কার করে ফেলা হয়। এই পরিষ্কার কাজ করার জন্য কেরোসিন ভিজানো কাপড় ব্যবহার করা উত্তম। জোড়া লাগানো ব্রেজিং অঞ্চল তুলনামূলকভাবে দুর্বল, তাই ব্রেজিং অংশের দাঁতের আকার ছোট রাখতে হবে। জোড়া স্থানে করাতের ভেঙে যাওয়া প্রতিরোধ করতে একটা করাতের অন্যান্য অঞ্চল থেকে ব্রেজিং অঞ্চল ০,০৫মিমি. পাতলা করা একটা ভালো ধারণা।

- এসিটিলিন ওয়েলডিং


চিত্র ঃ এসিটিলিন ওয়েলডিং

অক্সি-এসিটিলিন ব্যবহার করে ব্যান্ড করাতের জন্য বাট ওয়েল্ডিং এবং টিআইজি ওয়েল্ডিং একই পদ্ধতিতে সম্পন্ন করা হয়। করাতের ভেঙে যাওয়া দাঁত এবং ফাটল মেরামতের জন্য অক্সি-এসিটিলিন ওয়েল্ডিং খুব ব্যাপক ভাবে জনপ্রিয়। অক্সি- এসিটিলিন ওয়েল্ডিং ব্যবহারের জন্য একটি হালকা ওজনের টর্চ, দুই ধাপ সম্পন্ন রেগুলারেটর এবং একটি নিয়ন্ত্রিত এনভিল (পা দ্বারা চালিত) প্রয়োজন। এক্ষেত্রে সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ হলো ব্যান্ড করাতের প্রান্ত দ্বয় এবং ওয়েল্ডিং রড পরিষ্কার থাকা। এনভিলটিকে পূর্বেই উত্তপ্ত করে রাখতে হবে যাতে পরবর্তীতে করাতটিকে ধীরে ধীরে ঠান্ডা হতে দেওয়া যায়। ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া ব্লেডের মাঝখান থেকে শুরু করে ২০মিমি. পর্যন্ত করাতের প্রান্তের দিকে ওয়েল্ডিং করে পরবর্তীতে এর বিপরীত দিকে ওয়েল্ডিং করে সম্পূর্ণ ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়া শেষ করা হয়। প্রতি বার ওয়েল্ডিং করার পর উক্ত স্থান সমতল করতে হয়। ওয়েল্ডিং স্থান যদি উত্তপ্ত লাল বর্ণের না হয়ে থাকে তাহলে উক্ত সময়ে সমতল

চিত্র ঃ করাত সমতল করা


চিত্র ঃ রোলার দ্বারা প্রসারিত করা

করার কাজ করা উচিত নয়। এক্ষেত্রে ঐ স্থান পুনরায় উত্তপ্ত করতে হবে এবং হাতুড়ি দ্বারা ২-৩ বার হালকা পেটাই করতে হবে। ওয়েল্ডিং সম্পূর্ণ হওয়ার পর ওয়েল্ডিং ক্ল্যাম্প গুলো আলগা করে দিতে হবে এবং টিআইজি প্রক্রিয়া অনুসরণ করতে হবে।

চিত্র ঃ টেনশনিং

ঘ) করাত সমতল করা

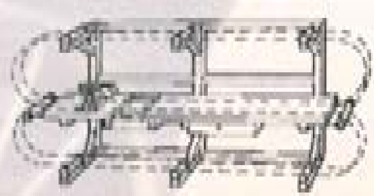
ব্যান্ড করাতকে অবশ্যই সমতল করতে হবে যাতে করাতের দাঁতগুলোর একটা সমান লাইন পাওয়া যায় এবং দাঁতগুলো সমানভাবে কর্মক্ষম হয়। একই সাথে করাতের দাঁতের বিপরীত প্রান্তও সমতল থাকে এবং করাতটি মেশিনে মসৃণভাবে কাজ করে।

করাতের দাঁতের বিপরীত প্রান্ত স্ট্রেচার রোলার ব্যবহার করে মার্জিন থেকে কয়েক সেন্টিমিটার দূরে দৈর্ঘ্য বরাবর সমতল করা হয় যতক্ষণ না পর্যন্ত করাতের প্রান্ত কিছুটা উত্তল আকৃতি ধারণ করে। এরপর করাতের দাঁতের প্রান্ত একবার উত্তপ্ত করে করাতটিকে প্রকৃত কাজের জন্য উপযুক্ত করা হয়। করাতের দাঁতের বিপরীত প্রান্তের আর্ক সাধারণত প্রতি ১.৫ মিমি. দৈর্ঘ্যে ০.৪-০.৬ মিমি. উঁচু থাকে। এই নিয়মটি অবশ্যই সম্পূর্ণ ব্লেডের দৈর্ঘ্যে পরীক্ষা করে নিতে হবে।

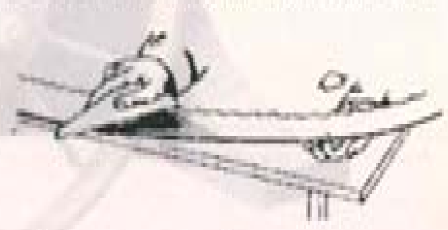
চিত্র ঃ টেনশন রোলিং

- টেনশনিং

ব্যান্ড করাত ব্লেডের টেনশনিং প্রক্রিয়ায় ব্লেডের কেন্দ্রীয় অঞ্চল দুই প্রান্ত থেকে রোলার স্ট্রেচারের মাধ্যমে প্রশস্ত করার সাথে জড়িত। এর ফলে করাতের বিপরীত দুই প্রান্তের ক্রিয়ায় ব্লেডে যে টেনসাইল বলের জন্ম হয় তার মাধ্যমে করাতটি নিজেকে ব্লেডের দাঁতের লাইন থেকে উদ্ভূত পার্শ্বীয় বলের সাথে সহজেই খাপ খাওয়াতে পারে এবং ব্লেডটি সহজেই পুলির রিম বা ক্রাউনের সাথে সামঞ্জস্যতা রক্ষা করতে পারে। করাতের ব্লেডে যদি পর্যাপ্ত টেনশন না থাকে চেরাই কাঠের তল মসৃণ হয় না এবং আঁকাবাঁকা চেরাই ও দাঁতের প্রান্তের দৃঢ়তা নষ্ট হয়। এছাড়াও পুলির উপর লোডের তারতম্যের কারণে ব্লেডটি এদিক-সেদিক চলাচলে করাতে ফাটল দেখা দিতে পারে। করাতের ব্লেডে অত্যধিক টেনশন থাকলে, পুলির ঢালে চলাচলের সময় করাতের গালেটে এবং পিছনের প্রান্তে ফাটল দেখা দিতে পারে।


চিত্র ঃ টেনশন রোলিংয়ের জন্য নির্ধারিত বেঞ্চ

করাতের ব্লেডের উপর রোলিং কার্যক্রম অনেকগুলো সমান্তরাল চলাচলের মাধ্যমে সম্পন্ন করা হয়। নতুন করাতের ক্ষেত্রে ব্লেডের মধ্যভাগ দিয়ে প্রথমে রোলিং কার্যক্রম সম্পন্ন করতে হয় এবং পরবর্তী রোলিং গুলো পর্যায়ক্রমে ব্লেডের দাঁতের প্রান্ত ও পিছনের প্রান্তে সম্পন্ন করা হয়। রোলিং কার্যক্রম সঠিক মাত্রায় সম্পন্ন করার পর ব্লেডটিকে ওয়ার্কবেঞ্চের উপর সমতল করে রাখা হয়।


দিনের আলো উভয় দিকে একই হতে হবে

চিত্র ঃ ব্লেডের টেনশন পরীক্ষা

উপর্যুক্ত কার্যক্রম সঠিক ভাবে সম্পাদনে ব্যর্থ হলে ব্লেডটিকে উল্টাদিকে ঘুড়িয়ে প্রথম সেটে যে স্থানে রোলিং করা হয়েছিল তার মাঝখানের স্থানে এবার রোলিং করতে হবে। এই টেনশনিং কার্যক্রমে, করাতের ব্লেডের গ্যালেট এবং পিছনের প্রান্ত থেকে ২০-২৫মিমি. এর কমে রোলিং করা যাবে না।

ব্লেডের টেনশনিং পরীক্ষা করার জন্য ব্লেডটিকে এক হাতে উপরে তুলে ব্লেডের দৈর্ঘ্য বরাবর বাঁকাতে হবে। ব্লেডটি নিজে নিজেই বেঁকে যাবে এবং এর প্রস্থ বরাবর ফাঁপা স্থানের মতো সৃষ্টি করবে। এই বেঁকে যাওয়া পরিমাপের জন্য চোখের দৃষ্টি ব্যবহার করতে হবে অথবা ব্লেড এবং একটি সোজা রুলার বা কনভেক্স রুলার এর মধ্যে ডে লাইট পরিমাপের মাধ্যমে করতে হবে। এই ডে লাইট করাতের উভয় প্রান্তে পরিমাপ করতে হবে এবং এর পরিমাপ সমান হতে হবে।

চিত্র ঃ উত্তপ্ত করণের মাধ্যমে টেনশনিং

বিভিন্ন প্রস্থের করাতের জন্য ডে লাইটের উপযুক্ত মান নিম্নরূপ:

করাতের প্রস্থ	১৫০ মিমি.	১৮০ মিমি.	২৩০ মিমি.
ডে লাইট	০.৫ মিমি.	০.৮ মিমি.	১.২ মিমি.

বিভিন্ন প্রস্থের করাত এবং কাজের বিভিন্ন অবস্থাভেদে এই ডে লাইটের আকারের তারতম্য থাকে। মুকুট যুক্ত পুলিতে সমতল পুলি থেকে বেশি ডে লাইটের প্রয়োজন হয়, শক্ত কাঠে নরম কাঠের চেয়ে বেশি ডে লাইটের প্রয়োজন হয়। হট টেনশনিং রোলার স্ট্রেচিং এর বিকল্প হিসেবে ব্যবহার করা হয়। একটি গ্যাস টর্চের মাধ্যমে করাতের ব্লেডের প্রান্তগুলো খুব দ্রুত ৩০০°-৪০০° সে. তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করা হয়। এর ফলে যখন করাত ঠান্ডা হয় তখন এর প্রান্ত সংকুচিত হয়ে পড়ে।

- লেভেলিং

করাতের ব্লেডের কোনো স্থানের স্ফীতি বা পিন্ড অপসারণ করার জন্য লেভেলিং করা হয়, একে চেনেলিং বা ডিশিং বলে। করাতে রোলিং কার্যক্রম চলাকালে টেনশনিং এর সাথে সাথে লেভেলিং এর উপরও প্রভাব ফেলে। অবশিষ্ট অন্যান্য স্ফীতি বা পিন্ড অপসারণ করার জন্য ব্লেডটিকে নরম ভিত্তি, যেমন- কাঠ বা চামড়ার উপর রেখে হালকা হাতুড়ির পেটাই দ্বারা অপসারণ করা হয়। স্টিল অথবা শক্ত কোনো ভিত্তির উপর ব্লেড রেখে হাতুড়ি পেটাই করা উচিত নয়। করাতে কোনো স্ফীতি বা পিন্ড থেকে গেলে করাত মেশিনে চলাচলকালে অতিরিক্ত তাপের উদ্ভব করে। একটি চ্যানেল বা ডিশ যুক্ত করাত আঁকাবাঁকা চেরাই প্রদান করে।

চিত্র ঃ রোলারের মাধ্যমে সমতলকরণ

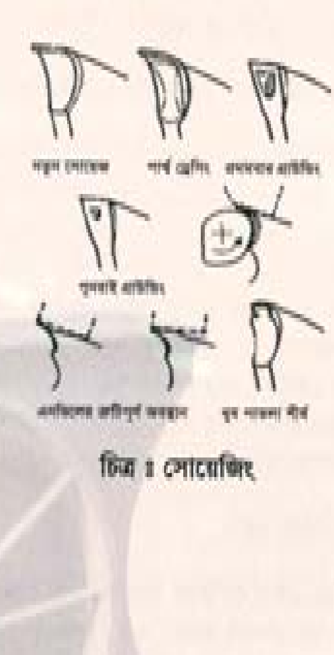
করাতের দাঁত

ক) সোয়েজিং

কোল্ড সোয়েজিং দাঁতের শীর্ষের একটি নতুন আকার প্রদান করে এবং একই সাথে দাঁতের শীর্ষের দৃঢ়তা বৃদ্ধি করে। রকওয়েল সি/করাতের ব্লেড উৎপাদনের ব্যবসায়, করাতের ব্লেডের দৃঢ়তা পরিমাপের একটি নির্ধারিত চার্ট রয়েছে, যাকে রকওয়েল সি স্কেল বলা হয়। RC যত বেশি হবে ব্লেড ততো বেশি দৃঢ় হবে। বিপরীত ভাবে RC যত কম হবে ব্লেড ততো বেশি নমনীয় হবে।

রকওয়েল সি স্কেল অনুযায়ী দাঁতের দৃঢ়তা

সোয়েজিং এর আগে গ্রাইন্ডিং বার করাতের ব্লেড থেকে দূর করা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। একই সাথে, করাতের যে প্রান্তে সোয়েজিং করা হবে সে প্রান্তে লুব্রিকেটিং পদার্থ ব্যবহার করতে হবে, কারণ করাতের ছোট স্থানে যে পরিমাণ বল প্রযুক্ত হবে তা অত্যন্ত বড় মাপের যার ফলে করাতের দাঁতের শীর্ষে ফাটল দেখা দিতে পারে। অন্যদিকে লুব্রিকেটিং পদার্থ ব্যবহার না করলে সোয়েজ বারও ক্ষতিগ্রস্ত হতে পারে। সোয়েজিং মেশিনের এনভিল অবশ্যই দাঁতের শীর্ষের পিছনের প্রান্তে ধরতে হবে এবং এডজাস্ট করে রাখতে হবে। একবারেই সোয়েজিং সম্পন্ন করতে পারলে ভালো ফলাফল পাওয়া যায়। সোয়েজিং এর পর দাঁতের শীর্ষের পার্শ্ব ড্রেসিং এবং প্রান্ত গ্রাইন্ডিং করতে হয়। দাঁতের প্রতি পাশে সোয়েজিং এর পরিমাণ শুকনো কাঠ চেরাইয়ের জন্য ০.৪-০.৫মিমি. এবং সবুজ কাঠ চেরাইয়ের জন্য ০.৫-০.৭মিমি.। এছাড়াও দাঁতের উভয় পাশে সাইড ড্রেসিং এর জন্য ০,৩-০,৪ মিমি. সুযোগ রাখতে হবে। সাইড ড্রেসিং বা শেপিং সাধারণত উভয় পাশে চাপ প্রয়োগের মাধ্যমে সম্পাদন করা হয়ে থাকে। পরবর্তীতে গ্রাইন্ডিং এর মাধ্যমে কাঠের সুষম চেরাই এবং চেরাই কাজে নির্ভুলতা প্রদান করে। তিন থেকে চার বার গ্রাইন্ডিং করলে করাতের দাঁত যেভাবে কর্মক্ষম থাকে একবার সোয়েজিং করলে দাঁত থেকে সেরকম সেবা পাওয়া সম্ভব।



চিত্র ঃ সোয়েজিং

খ) দাঁতের শীর্ষ শক্তকরণ

দাঁতের শীর্ষ একবার শক্তকরণের কাজ করলে তা দীর্ঘ সময় ধরে কার্যক্ষম থাকে। দুই ধরণের পদ্ধতি ব্যবহারের মাধ্যমে দাঁতের শীর্ষ শক্তকরণের কাজ সম্পাদন করা যায়, একটি হলো উচ্চ ফ্রিকোয়েন্সি বা ইনডাকটিভ হার্ডেনিং যা কোল্ড সোয়েজিং এর পর করা হয় এবং অন্যটি হলো হট সোয়েজিং করার একই সময়ে দাঁতের শীর্ষ শক্তকরণের কাজ সম্পাদন করা হয়। উচ্চ ফ্রিকোয়েন্সি হার্ডেনিং ০,১৫-০,২০ মিমি. পাতলা একটি স্তরের সৃষ্টি করে যার নিচেই উত্তপ্ত স্তর বিদ্যমান থাকে। করাতে অসম হার্ডেনিং এর ফলে গ্রাইন্ডিং এর পর দাঁতের শীর্ষ অত্যধিক শক্ত হয়ে যায়, যার ফলে পরবর্তীতে কোল্ড সোয়েজিং করা কঠিন হয়ে পড়ে। যদি এই হার্ডেনিং খুব বেশি ভাসা-ভাসা হয় তাহলে দাঁতের উপরের শক্ত আবরণ ক্ষয় হওয়ার সাথে সাথে ভিতরের নরম আবরণ বের হয়ে যায় এবং পরবর্তীতে খুবই দ্রুত দাঁতের কার্যক্ষমতা হারিয়ে ফেলে।

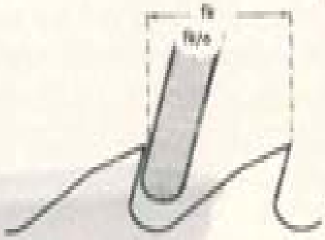
গ) গ্রাইন্ডিং

একটি নির্দিষ্ট সময় পরপর করাতের ব্লেডকে অবশ্যই গ্রাইন্ড করতে হয়, এটা করাতের ব্যবহার, বিভিন্ন ধরণের কাঠের চেরাই এবং করাতের দাঁতের ব্যবস্থাপনার উপর নির্ভর করে। দাঁতের গ্যালেটকে গ্রাইন্ডিং করাও খুবই গুরুত্বপূর্ণ। এই অংশে আগে ও পরে খুবই সুক্ষ ফাটল দেখা দেয়। অ্যালুমিনাম-অক্সাইড চাকা যুক্ত স্বয়ংক্রিয় মেশিন দ্বারা গ্রাইন্ডিং কার্যক্রম সম্পাদন করা হয়। গ্রাইন্ডিং করার কিছু গুরুত্বপূর্ণ বিষয় নিম্নে তুলে ধরা হলো।

- কাজের ধরন, কাঠের ধরন এবং করাতের দাঁত ব্যবস্থাপনার উপর নির্ভর করবে কত সময় পরপর গ্রাইন্ডিং কাজ করতে হবে।
- দাঁতের গ্যালেট অবশ্যই গ্রাইন্ডিং করতে হবে।
- গ্রাইন্ডিং মেশিনের জন্য উপযুক্ত টেমপ্লেট ব্যবহার করতে হবে।
- গ্রাইন্ডিং হুইলটি অবশ্যই দাঁতের পিচের এক-তৃতীয়াংশে পুরু এবং গোলাকার হতে হবে।
- ব্লেডটিকে অবশ্যই বাহিরের প্রান্ত থেকে গ্রাইন্ডিং করতে হবে।

ঘ) দাঁতের সম্পূর্ণ প্রোফাইল গ্রাইন্ডিং করা

গ্রাইন্ডিং হুইলটি অবশ্যই করাতের দাঁতের পিচের এক-তৃতীয়াংশে পুরু এবং গোলাকার প্রান্ত হতে হবে। আধুনিক গ্রাইন্ডিং মেশিনগুলো পাতলা আকারের গ্রাইন্ডিং হুইল ব্যবহার করছে যা একটি ভালো মানের গ্যালেট ব্যাসার্ধ দিতে সক্ষম। কাঠের চিপসগুলো ভাঙ্গার জন্য বিশেষ আকারের হুইল শেইপ ব্যবহার করতে হয় যা দাঁতের বিশেষ প্রোফাইলের উপর নির্ভর করে। ব্লেডটিকে অবশ্যই বাহিরের দিক থেকে গ্রাইন্ডিং করতে হবে যার কারণে ব্লেডটি কম টেনসাইল চাপের সম্মুখীন হবে। কিছু বিশেষ প্রকারের স্টিল, যেমন-নিকেল অ্যালয়, যা সাধারণত মোটা পুরুত্বের ব্যান্ড করাত গ্রাইন্ডিং করতে ব্যবহার করা হয়।



চিত্র ঃ গ্রাইন্ডিং হুইলের পুরুত্ব

ঙ) গ্রাইন্ডিং হুইল

গ্রাইন্ডিং হুইল তৈরিতে প্রধানত ২টি গুরুত্বপূর্ণ বিষয় হলো, 'অ্যাবরাসিভ' যার দ্বারা প্রধাণত গ্রাইন্ডিং কাজ সম্পাদন করা হয় এবং অপরটি হলো 'বন্ড', যা অ্যাবরাসিভ পার্টিক্যাল সমূহ একত্রে ধরে রাখতে সাহায্যে করে। অ্যাবরাসিভ পার্টিকাল সমূহকে 'গ্রিট' বা 'গ্রেইন' বলে এবং এর আকার উৎপাদনকালে ব্যবহৃত চালুনির জালির ছিদ্রের আকারের উপর নির্ভর করে।

ব্যান্ড করাতের গ্রাইন্ডিং হুইলের অ্যাবরাসিভ পার্টিক্যালের বন্ড ম্যাটেরিয়াল হিসেবে সিরামিক বা ভিট্রিফাইড ব্যবহার করা হয়। এক্ষেত্রে সবচেয়ে আদর্শ পার্টিক্যাল হলো যেটা বন্ড ম্যাটেরিয়াল গুলো যতক্ষণ শার্প থাকবে ততোক্ষণ ধরে রাখবে।

গ্রাইন্ডিং চাকার গ্রেড বলতে চাকার কঠোরতার মান নির্দেশ করে কিন্তু অ্যাবরাসিভ পার্টিক্যালের কঠোরতা নির্দেশ করে না, বরং অ্যাবরাসিভ কণাগুলোকে একত্রে বন্ধনে ধরে রাখার সক্ষমতার সাথে সম্পর্কিত। এই পরিমাপের দ্বারা যে গ্রাইন্ডিং চাকাটির অ্যাবরাসিভ কণাগুলো দ্রুত ক্ষয় প্রাপ্ত হয় তাকে নরম এবং যে গ্রাইন্ডিং চাকাটির অ্যাবরাসিভ কণাগুলো ধীরে ধীরে ক্ষয় প্রাপ্ত হয় তাকে শক্ত নির্দেশনা প্রদান করে।

ব্যান্ড করাতের শান প্রদানের জন্য গ্রাইন্ডিং চাকার উপযুক্ত স্পেসিফিকেশনের তারতম্য রয়েছে, যা করাতের ব্লেডের পুরুত্ব ও দাঁতের পিচের উপর নির্ভর করে। সাধারণত অধিক পিচ সম্পন্ন বেশি পুরুত্বের ব্লেডের দাঁতের জন্য বড় গ্রিটের গ্রাইন্ডিং চাকার প্রয়োজন হয়। গ্রাইন্ডিং চাকার উৎপাদকেরা সর্বদা এক্ষেত্রে প্রয়োজনীয় পরামর্শ প্রদান করে থাকে।

ব্যান্ড করাতের শান প্রদানের জন্য মধ্যম গ্রেডের গ্রাইন্ডিং চাকা 'M', 'N' এবং 'O' যার গ্রিট ৩৬-৬০ খুবই উপযুক্ত। ১.৬ মিমি. এর বেশি ব্যান্ড করাতের শান প্রদানের জন্য যার দাঁতের পিচ ৫৭ মিমি. এর উপরে তার ক্ষেত্রে কার্বোরান্ডাম 'এ৩৬ এম ৪বিআর' অথবা সমমানের গ্রাইন্ডিং চাকা উপযুক্ত। কম পিচ সম্পন্ন পাতলা করাতের জন্য ছোট গ্রিটের গ্রাইন্ডিং চাকা ব্যবহার করা হয়।

স্বয়ংক্রিয় ব্যান্ড করাত শার্পেনার এবং দক্ষ কার্যক্রম পরিচালনার জন্য নিম্নলিখিত সতর্কতাগুলো অবশ্যই পালনীয়:

- করাতে শান প্রদানের জন্য মেশিন চালু করার আগে ব্যান্ড করাত এবং দাঁতগুলো যথাযথভাবে পরিষ্কার কিনা তা নিশ্চিত করতে হবে। অপরিষ্কার করাত গ্রাইন্ডিং চাকাকে বাঁধা প্রদান করে এবং অনিয়মিত তাপের উদ্ভব ঘটায় যা দাঁতের গ্যালেটে ফাটলের সৃষ্টি করে।

- প্রয়োজনের অতিরিক্ত গ্রাইন্ডিং বন্ধ করার মাধ্যমে গ্যালেটের ক্ষয় কমাতে হবে। দাঁতের গ্যালেট অঞ্চল এবং শান যুক্ত প্রান্তে ফাটল থেকে মুক্তি এবং দাঁতের গঠন ধরে রাখার জন্য গ্রাইন্ডিং চাকাকে সর্বদা সঠিক ভাবে ব্যবস্থাপনা করতে হবে। এর জন্য গ্রাইন্ডিং চাকার সঠিক টেমপ্লেট ব্যবহার করতে হবে।

- গ্রাইন্ডিং চাকার প্রস্তুতকারক দ্বারা প্রস্তাবিত গতির চেয়ে ব্যবহারের সময় গ্রাইন্ডিং চাকার গতি যাতে অতিরিক্ত না হয় তা নিশ্চিত করতে হবে।

- স্বয়ংক্রিয় শার্পেনিং যন্ত্রটি সঠিক কার্যপরিবেশে বজায় আছে কিনা তা নিশ্চিত করতে হবে।

- ধুলো নিষ্কাশন ইউনিটটি সঠিক ভাবে কাজ করছে কিনা তা নিশ্চিত করতে হবে।

চ) ব্যান্ড করাতে ফাটল সৃষ্টি হওয়ার কতিপয় সাধারণ কারণ

- অনুপযুক্ত গ্রাইন্ডিং এর ফলে পোড়া গ্যালেট অঞ্চল এবং তীক্ষ্ণ কোণ তৈরি হলে।

- ব্যান্ড করাতের পিছনের প্রান্তে অতিরিক্ত টান বা টেনশন থাকলে।

- ব্যান্ড করাত ব্লেডটি যথাযথভাবে লেভেল করা না হলে অথবা হাতুড়ি দ্বারা খারাপ ভাবে আঘাতের ফলে।

- ব্যান্ড করাতের ব্লেডের পিছনের প্রান্তে অনিয়মিত বা অসম টেনশন থাকলে।

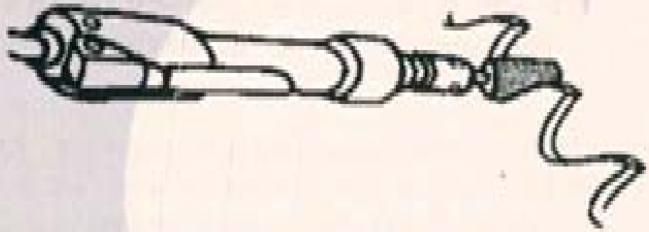
- ব্যান্ড করাতের মিলের চাকায় ব্লেডের অতিরিক্ত চলার ফলে।

- করাতের দাঁতগুলো নিস্তেজ হয়ে যাওয়ার পরেও করাতের অতিরিক্ত ব্যবহারের ফলে।

- ব্যান্ড করাতের মিলের চাকায় স্ক্র্যাপারের কারণে স্ফীত অংশের সৃষ্টি হলে তার উপর ব্লেডের চলাচলের ফলে।

- কাঠ চেরাইয়ের ফলে উৎপন্ন কাঠের গুঁড়ো যদি যথাযথভাবে সরিয়ে ফেলা না হয় এবং মেশিনের চাকায় লেগে থাকলে।

- করাতের স্ট্রেইনিং ডিভাইসটি যথাযথভাবে কাজ না করলে।
- করাতের গাইডগুলো খুব শক্তভাবে সেট করার ফলে মেশিনের চাকায় ব্লেডের চলাচলের সময় ব্লেড উত্তপ্ত হয়ে গেলে এবং ব্লেডের কার্যস্থান থেকে সরে গেলে।
- ব্যান্ডমিলের ব্যাসের তুলনায় অধিক পুরুত্বের ব্লেড ব্যবহারের ফলে।
- ব্যান্ডমিলের চাকাগুলো ক্ষয়প্রাপ্ত হয়ে থাকলে এবং কম্পনের সৃষ্টি করে থাকলে।



চিত্র : কার্বাইড বারের গ্যালেট গ্রাইন্ড করা

ব্যান্ড করাতের ত্রুটি সমূহ

একটি সঠিক টান বা টেনশন যুক্ত ব্যান্ড করাত ব্লেডের বৈশিষ্ট্য হলো যেটা তার দাঁতের প্রান্তকে যথাযথভাবে সংরক্ষণ করে মেশিনের পুলির সম্পূর্ণ প্রস্থ জুড়ে সুবিন্যস্ত থাকতে পারে, যাতে করে দাঁতের গ্যালেট পুলি রিমের ৫ মিমি. এর অধিক ভিতরে না থাকে। ত্রুটিপূর্ণ টেনশনিং বা লেভেলিং যুক্ত ব্লেড সনাক্ত করার জন্য ব্লেডটির পুলির উপর দিয়ে চলাচল লক্ষ্য রাখতে হবে।

ক) ব্লেডটি নিরবিচ্ছিন্ন ভাবে চলাচল করে কিন্তু রিমের সাথে ব্লেডটির দাঁতের প্রান্ত সমতল হয়ে থাকলেও ব্লেডের পিছনের প্রান্ত উঁচু হয়ে থাকে। ব্লেডের দাঁতের প্রান্ত থেকে পিছনের প্রান্তে অতিরিক্ত টেনশন থাকার ফলে এরূপ ঘটে থাকে।

ক

খ) ব্লেডটি নিরবিচ্ছিন্ন ভাবে চলাচল করে কিন্তু রিমের সাথে ব্লেডটির পিছনের প্রান্ত সমতল হয়ে থাকলেও ব্লেডের দাঁতের প্রান্ত উঁচু হয়ে থাকে। ব্লেডের দাঁতের প্রান্তে পিছনেরপ্রান্ত থেকে অতিরিক্ত টেনশন থাকার ফলে এরূপ ঘটে থাকে।

খ

গ) ব্লেডটি অস্থিরভাবে চলাচল করে এবং লোডের পরিবর্তন হলে ব্লেডটি স্থানান্তরিত হতে থাকে। খুব কম মাত্রার টেনশনিং থাকার ফলে অথবা ত্রুটি যুক্ত হুক কোণ থাকার ফলে এরূপ ঘটে থাকে।

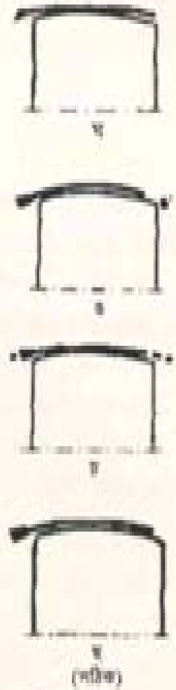
গ

ঘ) ব্লেডটি নিরবিচ্ছিন্ন ভাবে চলাচল করে কিন্তু আঁকাবাঁকা চেরাই প্রদান করে। মেশিনে ত্রুটি থাকার ফলে অথবা সেটিং এর ত্রুটি থাকার ফলে অথবা সঠিক ভাবে সমতল করা না হলে এরূপ ঘটে থাকে।

ঙ) করাতের ব্লেডটি সঠিক স্থানে থাকে এবং করাতটিও সোজা অবস্থান করে, কিন্তু ব্লেডের প্রান্তে ফাটল দেখা দেয়। করাতের ক্রাউন বা মুকুট অবস্থান থেকে খুব বেশি টেনশনিং করা হয়ে থাকলে অথবা গ্রাইন্ডিংজনিত কোনো ত্রুটির কারণে অথবা পুলিতে কোনো ধরনের আলগা পদার্থ জমে থাকলে অথবা করাতের এলাইনমেন্ট জনিত ত্রুটির কারণে এরূপ ঘটে থাকে।

চ) করাতের ব্লেডটি পুলির উপর খুব দ্রুত সামনে-পিছনে স্থানান্তরিত হয়। দুর্বল লেভেলিং বা অসম টেনশনিং অথবা ক্ষয়প্রাপ্ত পুলির কারণে এরূপ ঘটে থাকে।

ছ) পুলির ক্রাউন বা মুকুট অবশ্যই পরীক্ষা করে নিতে হবে যাতে এতে কোনো প্রকারের রেজিন বা অপদ্রব্য জমা হয়ে কাজকে ব্যহত করতে না পারে। অন্যথায় ব্যান্ডের কেন্দ্রীয় অঞ্চল অতিরিক্ত লোড হওয়ার ঝুঁকি থাকে। এক্ষেত্রে সর্বোচ্চ ৫০০০ ঘন্টা চলার পরে পুলিগুলো পুনরায় রিগ্রাউন্ড বা রিশেইপ করতে হবে।



চিত্র ঃ বিভিন্ন প্রকারের ত্রুটি।

তৃতীয় অধ্যায়
কাঠ প্রক্রিয়াকরণ

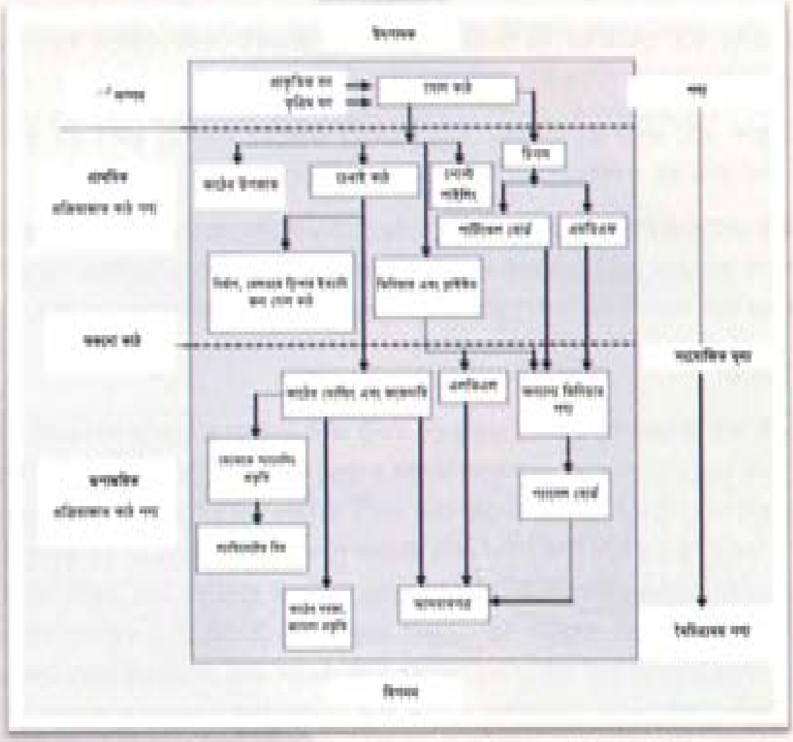
কাঠ প্রক্রিয়াকরণ একটি প্রকৌশল যা বনজ পণ্য, যেমন- পাল্প ও পেপার, নির্মাণ সামগ্রী প্রভৃতি নিয়ে গঠিত। কাঠের প্রধান পণ্য গুলোর মধ্যে রয়েছে- চেরাই কাঠ, কাঠের প্যানেল, কাঠের চিপস, কাগজ ও কাগজ শিল্পের পণ্য, পোল, রেলওয়ে স্লিপার এবং বিবিধ। বর্তমানে কাঠের প্রক্রিয়াকরণ কৌশল অনেক এগিয়ে গেছে। কাঠের পুনঃউৎপাদন হার, স্থায়িত্ব ও সংরক্ষণ ইত্যাদি বিষয়ে ব্যাপক উন্নয়ন সাধিত হয়েছে। চেরাই কাঠ, কাঠের চিপস, সেলুলোজ এবং অন্যান্য প্রাক-উৎপাদনজাত কাঠের পণ্য প্রক্রিয়াজাতকরণে বিভিন্ন ধরনের এডিটিভস (আঠা জাতীয় সংযোজন বস্তু) প্রয়োজন হয়। কাঠের প্রক্রিয়াকরণের পর প্রাপ্ত অর্থনৈতিক মূল্য উৎপাদিত চেরাই কাঠের তুলনায় তাৎপর্যপূর্ণ, কারণ প্রক্রিয়াজাতকৃত কাঠের মূল্য শৃঙ্খল অনেক বেশি প্রসারিত। এক্ষেত্রে প্রক্রিয়াজাতকৃত কাঠের পণ্য অর্থনীতিতে অনেক বেশি রিটার্ন ও অবদান রাখতে পারে।

কাঠ প্রক্রিয়াকরণে নির্মাতারা বিদ্যমান কাঠের পণ্যে যেমন ভিন্নতা (ভিনিয়ার, গৃহস্থলী কাঠের নির্মিত পণ্য, বিশেষ আসবাবপত্র, চুল্লিতে শুকানো লাম্বার) আনতে সক্ষম হয়েছে তেমনি এগুলো বিস্তারের সম্ভাবনা ভবিষ্যতে অনেক। করাতকলে শ্রমিকদের কাঠের স্বল্প রূপান্তর দক্ষতা কাঠের বড় অংশে অপচয়ের জন্য দায়ী, যার ফলে ব্যবসায় মুনাফা, অর্থনীতিতে এবং সর্বোপরি পরিবেশের ক্ষতির কারণ হয়ে দাঁড়াচ্ছে। তাই বাংলাদেশে কাঠ প্রক্রিয়াকরণ শিল্পের খুবই প্রয়োজন যাতে করে একটি কার্যকর ও আদর্শ কাঠ প্রক্রিয়াকরণ পদ্ধতি উদ্ভাবন করা যায় এবং করাতকল ও লাম্বার কারখানা গুলোতে তা ব্যবহার ও অনুশীলন করা যায়। বাজার চাহিদার বৈচিত্র্যময়তা দিন দিন বৃদ্ধির কারণে মানসম্পন্ন কাঠের ব্যাপক উৎপাদন প্রয়োজনীয়তাও বৃদ্ধি পাচ্ছে। মানসম্মত পণ্য উৎপাদনের জন্য কাঠ প্রক্রিয়াকরণে করাতকল এবং এই শিল্পের সাথে সংশ্লিষ্ট সকলের ব্যাপক প্রশিক্ষণ প্রয়োজন। একই সাথে নতুন প্রযুক্তির ব্যবহারের ফলে করাতকলের কাঠ রূপান্তরের দক্ষতা বৃদ্ধিরও প্রয়োজন। টেকসই বন ব্যবস্থাপনা উন্নয়নে বনের টিম্বার হারভেস্টিং পদ্ধতি এবং সংশ্লিষ্ট দলিলাদি নিয়মিত হালনাগাদ প্রয়োজন। পক্ষান্তরে ভবিষ্যতের প্রয়োজন মেটাতে কাঠ প্রক্রিয়াকরণ পদ্ধতি সমূহের ব্যাপক উন্নয়ন গুরুত্বপূর্ণ।

কাঠ প্রক্রিয়াকরণের উদ্দেশ্য সমূহ

- একটি গাছের গুড়ি থেকে সর্বোচ্চ সংখ্যক কাঠের পণ্য উৎপাদন নিশ্চিত করা এবং অধিক মুনাফা অর্জনের মাধ্যমে প্রতিযোগিতামূলক বাজার গড়ে তোলা।
- কাঠের অপচয় কমানো।
- প্রাথমিক কাঠ প্রক্রিয়াকরণের পরিবেশগত প্রভাব প্রশমিত করা।
- বনজ সম্পদের টেকসই ও অর্থনৈতিক উপযোগিতা বৃদ্ধি করা।
- স্থানীয় ও রপ্তানি বাজারে মানসম্মত উচ্চ মূল্যের পণ্য সরবরাহ করা।
- করাতকল মালিক বা কর্মীদের উন্নত ব্যবস্থাপনা এবং মানসম্মত পণ্য উৎপাদনের জন্য কিছু গাইড লাইন সেট করা।
- করাতকল কর্মীদের স্বাস্থ্য ও নিরাপত্তার উন্নয়ন।
- বৈশ্বিক বাজারে বাংলাদেশের কাঠের গ্রহণযোগ্যতা বাড়ানো।

কাঠ প্রক্রিয়াকরণের উৎপাদন শৃঙ্খল



নোট:-এমডিএফ= মিডিয়াম ডেনসিটি ফাইবার বোর্ড, এলভিএল= লেমিনেটেড ভিনিয়ার বোর্ড

চিত্র ঃ কাঠ প্রক্রিয়াকরণের আদর্শ উৎপাদন চেইন।

করাতকলে কাঠ প্রক্রিয়াকরণে উৎপাদন বাড়ানো ও ব্যয় কমানোর কৌশল

করাতকলে এমন কিছু কার্যক্রম রয়েছে যা যন্ত্রের উৎপাদন সক্ষমতা বৃদ্ধি, উৎপাদন লাইনের বাধা সমূহ দূর এবং উৎপাদন বা বর্জ্য পরিচালনার প্রক্রিয়াতে ন্যূনতম শ্রমের ব্যবহার দ্বারা করাতকলের কাঁচামালের প্রবাহকে নিরবিচ্ছিন্ন রাখতে সহায়তা করে। নিম্নে এমন কিছু কার্যক্রম তুলে ধরা হলো-

- **লগের পরিষ্কার পদ্ধতি:** করাতকলে প্রক্রিয়াকরণের আগে গাছের গুড়িটিকে পরিষ্কার করে নিতে হবে। এতে লগের বাইরের দিকের ময়লা সমূহ দূর হয় এবং করাতকলের ব্লেড গুলোর জীবনকাল ও কার্যক্ষমতা বাড়াতে সাহায্যে করে। এতে করাতকলের উৎপাদনও বৃদ্ধি পায়।
- **গাছের বাকল ছাড়ানো:** সার্কুলার করাত দ্বারা গাছের গুড়ির বাকল ও অন্যান্য ময়লা পরিষ্কার করা হয়। এতে করাতকলের করাতও দীর্ঘদিন ব্যবহার করা যায়।
- **ফিড ডেকে লগ সংরক্ষণ:** এটা করাতকলের কর্মীদের দ্বারা নিয়ন্ত্রিত। একটি করাতকলের ফিড ডেক নির্দিষ্ট সংখ্যক লগ ধারণ করতে পারে যা প্রধান করাতে লগ লোডিংয়ে ব্যয়িত অতিরিক্ত সময়ের অপচয় থেকে বাঁচায়।
- **কাঠের গুঁড়া অপসারণ:** এটা কর্মীদের দ্বারা অথবা যান্ত্রিক পদ্ধতিতে এবং নিয়মিত পরিচালনা করতে হয়। এতে করে করাতকলের স্বাভাবিক কাজে বিঘ্ন ঘটে না।

- **আউটফিড পরিবাহক:** বৈদ্যুতিক রোলার বা সাধারণ রোলার দ্বারা তৈরি পদ্ধতি। এর মাধ্যমে প্রাথমিক চেরাইকৃত কাঠ এজিং করার জন্য পরিবহন করা হয়। এতে কম সময়ে উৎপাদন বৃদ্ধি পায়।
- **স্থানান্তর ডেক:** কাঠ চেরাইয়ের পর ক্যান্ট বা তক্তাগুলো স্থানান্তর ডেকে পাঠানো হয়। এখানে লগ গুলোকে শ্রেণিকরণ করা হয়।
- **মধ্যবর্তী স্থান:** এটা প্রধান করাত থেকে অন্য আরেকটি করাতের মধ্যবর্তী স্থান। এই স্থানে চেরাই কাঠ স্বল্প সময়ের জন্য রাখা হয় ও পরবর্তী রূপান্তরের জন্য পাঠানো হয়।
- **গ্রিন চেইন:** এটা করাত কলের কাঠ প্রক্রিয়াকরণের শেষের দিকের কাজ। এখানে ডেকের উপরে চলমান কিছু শিকল থাকে যারা দ্রুত গ্রেডিং, বাছাই এবং নিরাপত্তার সাথে করাতকলের উৎপাদন ব্যবস্থাপনা নিয়ন্ত্রণ করে। গ্রিন চেইনের সাথে ক্রসকাট করাত সংযুক্ত থাকে যার মাধ্যমে ট্রিম করে চেরাই কাঠ থেকে ক্ষত অংশ বাদ দেওয়া হয়।

লগ ইয়ার্ডের কার্যাবলী

লগ ইয়ার্ডের কার্যাবলী কাঠ প্রক্রিয়াকরণে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ একটি অংশ যা কাঠকে বাজারে লাভজনক ও প্রতিযোগিতামূলক করে গড়ে তোলে। এই ইয়ার্ডে কাজের মূল কথা হলো কাঠের গুণাগুণ বজায় রেখে যত দ্রুত সম্ভব সংরক্ষণ ও প্রক্রিয়াজাত করা। লগ ইয়ার্ডের কার্যাবলী সঠিক সময়ে সম্পাদনের জন্য একটি কার্যকর লগ ইয়ার্ড পরিকল্পনা প্রণয়ন প্রয়োজন। ইয়ার্ডে লগ সমূহের প্রান্তদ্বয় যত বেশি শুষ্ক হয়ে যাবে, তত বেশি টেনশন লগে অন্তর্ভুক্ত হবে এবং তত বেশি লগের গ্রেড নষ্ট হয়ে যাবে। কারণ লগের শুষ্কতার জন্য মেশিন নির্ভুল ভাবে লগ চেরাই করতে পারে না এবং চেরাই কাঠের পরবর্তী শুষ্কতার জন্য এর মান কমে যায় বা ক্ষতির সম্মুখীন হয়। একটি যথাযথ লগ ইনভেন্টরি ব্যবস্থাপনা চালু করতে হবে যেটা first-in-first-out পরিকল্পনার মাধ্যমে কাঠ প্রক্রিয়াকরণের সময় কমাবে এবং লগকে নষ্ট হবার হাত থেকে রক্ষা করবে। লগগুলো অবশ্যই প্রজাতি, দৈর্ঘ্য, ব্যাস, গুণগতমান ও গ্রেড অনুযায়ী শ্রেণিবিভাগ করতে হবে যাতে করে সহজেই প্রান্তিক চাহিদা অনুযায়ী সরবরাহ করা যায়। লাম্বার রূপান্তরের সময় ছোট ব্যাসের লগ গুলোকে বক্স হার্ট ক্যান্ট এবং বড় ব্যাসের লগ গুলোকে কোয়ার্টার চেরাই করতে হবে। লগ ইয়ার্ড অবশ্যই পরিষ্কার ও আবর্জনা মুক্ত রাখতে হবে যাতে করে পোকামাকড়, ব্যাক্টেরিয়া ও ছত্রাক জন্মাতে না পারে। লগ ইয়ার্ডে অবশ্যই উন্নত পানি নিষ্কাশন ব্যবস্থা থাকতে হবে।

ক) লগের সংরক্ষণ

যদি লগকে দীর্ঘ সময়ের জন্য সংরক্ষণ প্রয়োজন হয় তাহলে এর প্রান্তদ্বয় মোম বা লোহার তৈরি ইংরেজি বর্ণ 'S' দ্বারা সিল করে দিতে হবে। লগগুলো যতটা সম্ভব ছোট ছোট স্তুপ করে সংরক্ষণ করতে হবে। নিচের দিকের লগগুলোকে মাটি বা বালির সংস্পর্শ থেকে দূরে রাখতে হবে এবং লগের আর্দ্রতা ধরে রাখার ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে যাতে লগগুলো শুকিয়ে না যায়।

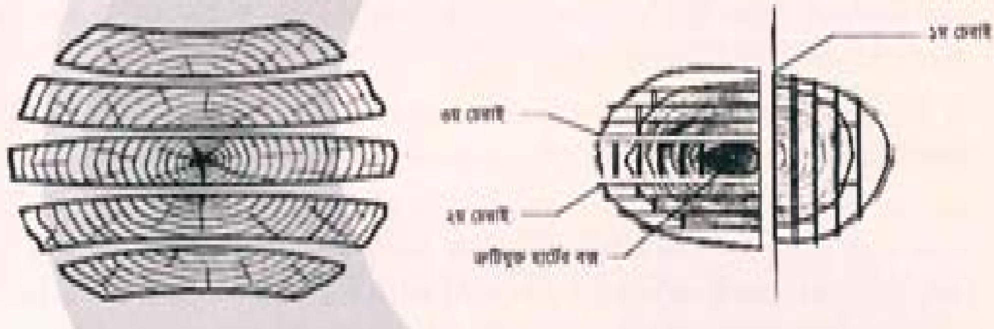
চিত্র ঃ লগগুলো ইংরেজি বর্ণ 'S' দ্বারা সিল করা এবং সিলবিহীন লগগুলোর প্রান্ত শুকিয়ে ফাটল ধরা

খ) লগের প্রস্তুতি

করাতকলে চেরাই করার পূর্বে লগের প্রস্তুতির মাধ্যমে কাঠের উৎপাদন বাড়ানো এবং সামগ্রিক খরচ কমানো সম্ভব। বাকল পরিষ্কার, আড়াআড়ি কাটা বা লগকে ধুয়ে পরিষ্কার করা প্রভৃতি চেরাই পূর্বের কাজ কাঠের প্রক্রিয়াকরণে এবং এর স্থায়িত্ব বৃদ্ধিতে সহায়তা করে। এর ফলে করাতের স্থায়িত্বও বৃদ্ধি পায়। যে সমস্ত লগ প্রকৃতিগতভাবে বাঁকানো, ডালপালা কম ছাঁটাইকৃত এবং তলদেশ ডানাযুক্ত সে সকল লগ প্রক্রিয়াকরণে সতর্কতা অবলম্বন করতে হবে।

- বড় লগ

বড় বড় লগগুলো চেরাই করার সময় অবশ্যই বড় মাপের ক্যান্ট কাঁটা থেকে বিরত থাকতে হবে কারণ এতে করে ক্যান্ট গুলো বাইরের দিকে বেঁকে যায় এবং লাম্বার গুলোও বাঁকা উৎপাদন হয়। এতে করে নিম্ন গ্রেডের কাঠ উৎপাদন হয়। এর থেকে মুক্তির জন্য বড় লগ গুলোকে অবশ্যই কোয়ার্টার কাটিং দিতে হবে।



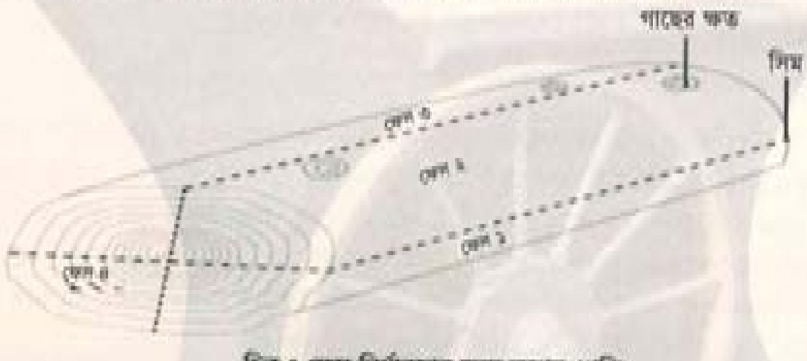
চিত্র ঃ কাঠ প্রক্রিয়াকরণে বড় মাপের লগ চেরাই

গ) গ্রেডিং/ওপেন ফেস সনাক্তকরণ

লাম্বারের গুণগত মান ও সঠিক চেরাইকরণ সিদ্ধান্ত গ্রহণের জন্য লগের সনাক্তকরণ এবং আড়াআড়ি কাটা খুবই গুরুত্বপূর্ণ। এটা লগের গুণগত মান উন্নয়নের জন্য খুবই গুরুত্বপূর্ণ। প্রক্রিয়াকরণের জন্য লগগুলো প্রথমে গ্রেডিং করে এবং প্রথম ওপেনিং ফেস সনাক্ত করে নিতে হবে। এর সাথে সাথে কোন ধরণের কাটিং প্যাটার্ন দিতে হবে তাও নির্ধারণ করে নিতে হবে। এই প্রক্রিয়া লগের মধ্যে ক্ষত সনাক্তকরণে, ওপেনিং ফেস সনাক্তকরণে এবং কাটিং প্যাটার্ন নির্ধারণে সক্ষম যাতে করে উৎপাদিত পণ্যের অধিক মূল্য পাওয়া যায়। এক্ষেত্রে বিদ্যমান বাজার চাহিদা ও কি ধরণের যন্ত্রপাতি ব্যবহার করা হচ্ছে তা খেয়াল রাখতে হবে। এক্ষেত্রে নিম্নলিখিত বিষয় সমূহের প্রতি খেয়াল রাখা প্রয়োজন-

- লগের সঠিক সনাক্তকরণ চাহিদাকৃত লাম্বারের যথাযথ যোগান প্রদানে সহায়তা করে। বক্স হার্ট ক্যান্ট উৎপাদনের জন্য ছোট আকারের লগ ভালো কারণ ছোট আকারের লগের মধ্যবর্তী কাঠ অনেক ভালো মানের হয়ে থাকে। কাঠ পুনরুদ্ধার ও উৎপাদন বৃদ্ধিতেও ছোট লগ ভালো কারণ এক্ষেত্রে কম সময়ে বেশি লগ চেরাই করা যায়।
- ছোট লগগুলো থেকে ১" আকারের বোর্ড উৎপাদন করা ভালো কারণ এতে কাঠের টেনশন কম থাকে। এই ১" আকারের বোর্ড গুলো যখন শুকানো হবে তখন এগুলো স্টিকারিং করে স্ট্যাকিং করতে হবে। এই সময় স্ট্যাকিং এর উপরে ওজন দ্বারা চাপ দিতে হবে যাতে এগুলো বেঁকে না যায়।
- ছোট লগগুলো সাধারণত নিম্ন গ্রেডের লাম্বার উৎপাদন করে। এগুলো চেরাই করতে লাইভ চেরাই পদ্ধতি ব্যবহার করা উচিত, এতে কম সময়ে বেশি সংখ্যক লগ চেরাই করা যায় বলে কাঠের উৎপাদন মাত্রা বেশি।

- নিম্ন মানের লগের কাটিং প্যাটার্ন নির্ধারণে সময় ও শ্রম ব্যয় যতটা সম্ভব কমাতে হবে। নিম্ন গ্রেডের লগগুলো যতটা সম্ভব বড় ডাইমেনশনে কেটে যত দ্রুত সম্ভব করাতকল থেকে নিষ্পত্তি করতে হবে। এক্ষেত্রে লাইভ বা থ্রো-থ্রো বা ক্যান্ট চেরাই পদ্ধতি ব্যবহার করা যেতে পারে।
- ছোট দৈর্ঘ্যের চাহিদাকৃত লগের ক্ষেত্রে সোজা চেরাই কাঠ পাওয়ার জন্য লগের বাঁকা অংশ প্রথমে ক্রসকাট করে রাখতে হবে। পরে প্রাপ্ত সোজা লগের অংশ থেকে ছোট দৈর্ঘ্যের সোজা লাম্বার উৎপন্ন হয়। পরবর্তীতে কেটে রাখা বাঁকা অংশগুলো লাইভ চেরাই করতে হবে এবং এগুলো ছোট কাঠের বাজারে চালান করতে হবে।
- একটি লগকে কোয়ার্টার চেরাইয়ের পর লগের চার ভাগের বাহিরের দিকের ফেস দেখে গুণগত মান অনুযায়ী গ্রেডিং করতে হবে। বাহিরের ফেসে ত্রুটি থাকার উপর নির্ভর করে লগগুলোকে সনাক্ত করতে হবে। লগের সবচেয়ে উন্নত লাম্বার পাওয়া যায় লগের হার্ট উড ও বাকলের মধ্যবর্তী অংশ থেকে, যাকে জ্যাকেট বলা হয়।
- লগের বাহিরের দিকের ক্ষতের উপর নির্ভর করে প্রথম ওপেনিং কাট দিতে হয়। সবচেয়ে ভালো গ্রেডের লাম্বার পাওয়া যায় 'প্রথম ওপেনিং ফেস কাট' থেকে এবং এটি কাটের দিক গুলো নির্ধারণ করে। এর মাধ্যমে ওই গ্রেডের মধ্যে সর্বোচ্চ ভলিউম কাঠ পাওয়া যায়।
- কিছু কিছু প্রজাতির লগে পিট থাকে না বলে সেগুলোর কেন্দ্রের দিকের ক্ষত প্রথম ওপেনিং ফেস কাটার সময় চিহ্নিত করতে হবে তাহলে কাঠের গ্রেডের পুনরুদ্ধার বা লাম্বারের মূল্য বেশি পাওয়া যায়।
- করাতিদের লগ বা লাম্বার সম্পর্কে ধারণা থাকতে হবে, যাতে করে তারা যখন লগের প্রথম ওপেনিং ফেস নির্ধারণ করতে পারে। এর মাধ্যমে লগ ইয়ার্ডের গ্রেডাররা সহজেই লগ গুলো গ্রেড করে ফেলতে পারে। লগের বিভিন্ন ফেসের ক্ষত অনুযায়ী গ্রেডিং করতে হবে। লগের প্রান্তের ক্ষত থেকে মাঝখান বা অন্য জায়গার ক্ষত সনাক্ত করা অধিক গুরুত্বপূর্ণ, কারণ গ্রেড নির্ধারণে তা অধিক ভূমিকা পালন করে।



চিত্র ঃ ফেস নির্ধারণের জন্য লগের গ্রেডিং

ঘ) লগের লোডিং এবং ওরিয়েন্টেশন

উৎপাদন বাড়ানোর জন্য করাতকলের গ্রেডাররা লগের বাকল ছাড়ানোর পূর্বেই প্রথম ওপেনিং ফেস সনাক্ত করবে, কারণ বাকল ছাড়ানোর পরে লগের ক্ষতগুলো চিহ্নিত করা কঠিন। এভাবে পূর্বেই যদি লগটি চিহ্নিত করা থাকে তাহলে করাতিদের লগ ক্যারিয়েজে লোড করতে এবং প্রক্রিয়া করতে কম সময় লাগবে। কাঠের উৎপাদনের মান বৃদ্ধির জন্য লগ ইন-ফিড পরিবাহকে লোডের সময় গাছের গুড়ির গোড়ার দিক প্রথমে থাকবে, এতে লগের পজিশনিং এর সময় কমে যাবে। লগের ক্ষত স্থান গুলো ট্রিম করে ফেলে দিতে হবে। এর মাধ্যমে চেরাই কাঠের গ্রেড বাড়ানো যায় এবং লাম্বার উৎপাদনের মান বৃদ্ধি পায়।

করাতকলে কাঠ চেরাই এবং প্রক্রিয়াকরণে বিদ্যমান কার্যাবলী

করাতকলে যদি উচ্চ গ্রেডের লাম্বার উৎপাদন করা যায় তাহলে কাঠের ভলিউম উৎপাদনের সাথে সাথে এই প্রকৃতির সম্পদের সর্বোচ্চ মূল্যায়ন সম্ভব। এই ধারণার মূল কথা হলো যদি কাঠ প্রক্রিয়াকরণের প্রতি ধাপে ছোট ছোট অর্জন করা যায় তাহলে শেষ উৎপাদে তা বড় ধরণের প্রভাব রাখতে সক্ষম। কাঠ প্রক্রিয়াকরণ চেইনের প্রতি ধাপে নিযুক্ত করাতের অপারেটরগণ কাঠের গ্রেড উন্নয়নে বিশেষ ভূমিকা রাখতে পারে। তাদের গুরুত্বপূর্ণ সিদ্ধান্ত কাঠের মুনাফা ও বাজার প্রতিযোগিতা উভয়ই বৃদ্ধি করতে পারে। কাঠ প্রক্রিয়াকরণে সংযুক্ত উপাদানগুলোর মধ্যে সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ উপাদান হলো করাতকলের নিযুক্ত কর্মীগণ। কার্যপদ্ধতির প্রতিটি স্তরে তাদের জ্ঞান, দক্ষতা ও উৎসাহ বিনিয়োগকৃত অর্থ ও যন্ত্রাংশ থেকেও অধিক মূল্যবান, যার মাধ্যমে নির্ধারণ করা যায় করাতকলটি স্থায়ী ও টেকসই না অস্থায়ী। করাতকলে পেশাদার কর্মী নিয়োগের মাধ্যমে বিদ্যমান অন্যান্য করাতকল থেকে উৎপাদন বৃদ্ধি অনেকাংশে সম্ভব। সুপ্রশিক্ষিত কর্মীদের অন্তর্ভুক্ত হলো করাতকলের মালিক, ব্যবস্থাপক এবং অপারেটর যাদের জ্ঞান দ্বারা চলমান যন্ত্রাংশের দক্ষতা ও কার্যকারীতা বৃদ্ধির মাধ্যমে করাতকলের মান পুনরুদ্ধার করা সম্ভব। অপারেটর, সুপারভাইজার, ম্যানেজার এবং মালিকসহ সকলকে তাদের সুনির্দিষ্ট ক্ষেত্রে প্রশিক্ষণ প্রাপ্ত হতে হবে যাতে করে এটা নিশ্চিত করা যায় যে, তারা কাঠের গ্রেড উন্নয়নের গাইড লাইনস ও অনুশীলন মেনে চলবে এবং লগের সর্বোচ্চ মান উন্নয়নে গুরুত্বপূর্ণ সিদ্ধান্ত প্রদান করতে পারবে।

ক) মেশিন অপারেটরের দায়িত্ব

করাতকলে প্রধান করাত সমূহ এবং কাঠ চেরাইয়ের প্রধান কার্যাবলী অবশ্যই একজন অভিজ্ঞ, দক্ষ ও সার্টিফাইড অপারেটরের অধীন থাকতে হবে, যিনি বিদ্যমান বাজার চাহিদা অনুযায়ী চেরাই কাঠের মান বা গ্রেড উন্নয়নে সক্ষম। তাকে এমন সিদ্ধান্ত নিতে হবে যা অন্যান্য প্রবাহ প্রক্রিয়া এবং চেরাই কাঠের মান উন্নয়নে প্রভাব রাখে। লগ থেকে লাম্বার উৎপাদনের মান উন্নয়নে সিদ্ধান্ত গ্রহণের ক্ষেত্রে একজন দক্ষ অপারেটরকে নিম্নোক্ত বিষয় সমূহ বিবেচনায় নিতে হবে-

- বাজার চাহিদার সাথে সংশ্লিষ্ট গ্রেড ও সাইজের লগ নির্ধারণ ও লাম্বারের সঠিক সাইজ নির্ধারণ।
- প্রথম ওপেনিং ফেস নির্ধারণ।
- লগের প্রতি ফেসে গ্রেডের উন্নয়নে কখন টার্নিং করতে হবে তার সিদ্ধান্ত গ্রহণ।
- লগের বিভিন্ন সাইজের কাঠ চেরাইয়ে সিদ্ধান্ত গ্রহণ।
- নির্ধারিত ভলিউম ও গ্রেডের জন্য কোন সাইজের হার্ট উড ক্যান্ট পুনরায় চেরাইয়ে পাঠাতে হবে তার সিদ্ধান্ত গ্রহণ।

অপারেটরকে অবশ্যই লগের টেপার সেটিং সম্পর্কে জানতে হবে। যার মাধ্যমে চেরাইয়ের জন্য ক্যারিয়েজে তোলার সময় লগকে কতটুকু তির্যকভাবে রাখতে হবে তা বুঝা যায়। ৩ ধরনের টেপার সেট ব্যবহার করা যেতে পারে-

(১) **টেপার বিহীন:** নিম্নমান বা গ্রেডের কাঠ চেরাইয়ে কোনো টেপার সেট ব্যবহার করা প্রয়োজন নাই।

(২) **স্প্লিট টেপার:** এই পদ্ধতিতে লগের মধ্যবর্তী সোজা অংশ পাবার জন্য বাইরের তির্যক অংশে চেরাই করা হয়। এই পদ্ধতি উচ্চ গ্রেডের লগের ক্ষেত্রে উপযোগী নয়।

(৩) **ফুল টেপার:** যখন কাঙ্ক্ষিত ওপেনিং ফেস চেরাইয়ের সময় কোনো সম্পূর্ণ লগ থেকে উচ্চমানের তক্তা কাটা যায় তখন ফুল টেপার সেট ব্যবহার করা হয়।

ক্যান্ট ও ভারি তক্তাগুলো প্রধান করাত থেকে সরাসরি পুনঃকরাত স্থানে পরবর্তী প্রক্রিয়াকরণের জন্য পাঠানো হয়। এতে করে প্রধান করাতের যে কোনো যান্ত্রিক ত্রুটি থেকে মুক্ত রাখা যায়। পুনঃকরাত স্থানে অপারেটরকে সিদ্ধান্ত নিতে হয় যে, প্রাপ্ত ক্যান্ট থেকে আর চেরাই সম্ভব কিনা। চেরাইয়ের সময় প্রধান করাতটি গরম হয়ে যায় যা ক্রমাগত ঠান্ডা করা প্রয়োজন, এতে বেশি উৎপাদন ও মান সম্মত চেরাই কাঠ পাওয়া যায়।

খ) চেরাই প্যাটার্ন

মানসম্মত চেরাই কাঠের সাথে উচ্চ ভলিউম উৎপাদনের জন্য কিছু চেরাইয়ের প্যাটার্ন নির্ধারণ করতে হয়। এর ফলে করাতকলে স্বল্প ব্যয় ও কম সময়ে মান সম্মত কাঠ পাওয়া যায়। উৎপাদন ভারসাম্য, কাঠ পুনরুদ্ধার এবং লাম্বারের দামের উপর ভিত্তি করে সর্বোচ্চ মূল্য পেতে বিভিন্ন চেরাই প্যাটার্ন প্রয়োগ করতে হয়।

- **চেরাই প্যাটার্ন প্রয়োগের কারণ**

নিম্নে কাঠ চেরাইয়ের প্যাটার্ন ব্যবহারের কিছু কারণ উল্লেখ করা হলো-

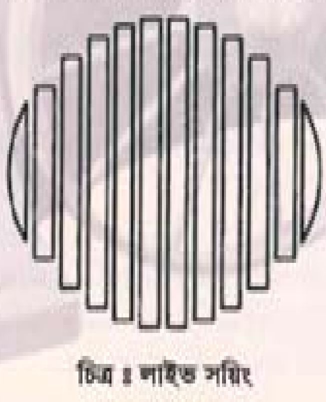
- লগের মান যেমন- গ্রেড, আকৃতি, ক্ষত, টেপার, স্যাপ উড ইত্যাদি।
- লগের আকার যেমন- ছোট বা বড় দৈর্ঘ্য এবং ছোট বা বড় ব্যাস।
- কাঠের চাহিদাকৃত ডাইমেনশন পাওয়ার জন্য।
- কোন বৃক্ষ প্রজাতির কাঠ।
- যন্ত্রের কার্যক্ষমতা।
- করাতকলে পণ্যের উৎপাদন প্রবাহের ভারসাম্য রক্ষা করা।
- চেরাই কাঠের গ্রেইন প্যাটার্ন এর বাজার চাহিদা বৃদ্ধির জন্য ফ্রেম প্যাটার্ন এর ক্ষেত্রে কাঠ চেরাই গ্রেইন্ বরাবর না করে বিপরীত গ্রেইনে চেরাই করতে হবে। লাম্বারের শেষ প্রান্তে সুনির্দিষ্ট ওরিয়েন্টেশন প্যাটার্ন পাওয়ার জন্য কোয়ার্টার চেরাই অধিক স্থিতিশীল যা কোন পার্শ্বীয় সংকোচন ছাড়া লাম্বার উৎপাদন করতে সক্ষম।

- **চেরাই প্যাটার্নের প্রকারভেদ**

প্রধান প্রধান চেরাই প্যাটার্ন গুলো হলো- লাইভ, ক্যান্ট, কোয়ার্টার, গ্রেড এবং ব্যাক চেরাই। নিম্নে এগুলো বর্ণনা করা হলো-

১। লাইভ সয়িং

একে প্লেইন বা থ্রো এন্ড থ্রো চেরাইও বলে। এটা সম্ভবত কাঠ চেরাইয়ে সবচেয়ে প্রচলিত পদ্ধতি। লাইভ চেরায় পদ্ধতি অন্যান্য পদ্ধতি গুলো থেকে নিম্ন গ্রেডের অধিক পরিমাণে লাম্বার উৎপাদনে ব্যবহৃত হয়। লাইভ চেরাই পদ্ধতি ছোট বা নিম্নমানের লগের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয় কারণ এক্ষেত্রে লক্ষ্য থাকে বেশি ভলিউম উৎপাদন করা। যদিও এই পদ্ধতিতে উৎপাদন বাড়ানোর জন্য কোন ভাবেই লগের মান কমানো যাবে না। এই চেরাই পদ্ধতিতে নিম্নলিখিত বিষয়াদি অনুসরণ করা হয়-

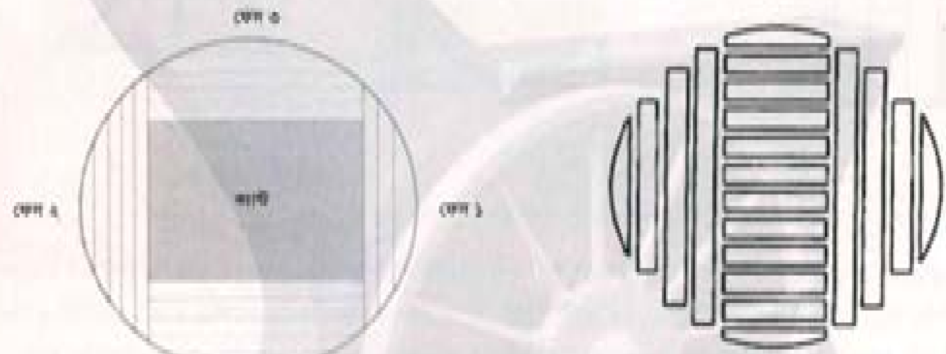


চিত্র ঃ লাইভ সয়িং

- ছোট ছোট লগ গুলো থেকে সাধারণত নিম্নমানের লাম্বার পাওয়া যায়। তাই এক্ষেত্রে বেশি উৎপাদনের জন্য এই সমস্ত লগগুলো খুব দ্রুত চেরাই করতে হবে। ছোট লগগুলো যেহেতু কম উৎপাদনে সক্ষম তাই এক্ষেত্রে দ্রুত চেরাই কাঠের ভলিউম বাড়াতে সাহায্য করে। সবুজ লগগুলো থেকে ১" তক্তা কাটা উচিত যাতে শুকানোর সময় সেগুলো সহজেই সমতল হয়ে যায়।
- ত্রুটিযুক্ত লগগুলো খুব দ্রুত চেরাই করা প্রয়োজন, এক্ষেত্রে লগগুলো বড় করে চেরাই করতে হবে।
- যে সকল লগ অত্যন্ত বাঁকা থাকে সেগুলোকে ছোট ছোট টুকরো করে কাটতে হয় এবং এর বেধ ১" হলে কাঠের গ্রেইন ওরিয়েন্টেশন এর তারতম্য কম থাকে এবং ঘনত্ব একই থাকে। পরবর্তীতে এগুলোর উপরে ওজন দ্বারা স্টেকিং করে শুকিয়ে সোজা করা হয়।

২। ক্যান্ট সয়িং

এই পদ্ধতিতে একটি লগকে চারটি ফেসে কেটে তক্তা বের করা হয় এবং অবশিষ্ট মধ্যবর্তী অংশকে ক্যান্ট বলে। অবশিষ্ট মধ্যবর্তী ক্যান্টকে পরবর্তীতে চেরাই করা হয় অথবা সেভাবেই বিক্রি করা হয়। ক্যান্টের কেন্দ্রের উভয়দিক থেকে সমান সংখ্যক লাম্বার চেরাই করতে হবে। যার ফলে ক্যান্ট এর হার্ট মধ্যবর্তী স্থানে থাকে এবং তা ক্যান্টকে সোজা রাখতে সাহায্য করে। যে সকল প্রজাতির কাঠের উচ্চ টেনশন থাকে সে সকল ক্ষেত্রে সতর্কতা অবলম্বন করতে হবে। এক্ষেত্রে চেরাই এর সময় কোনো দিকের ফেসে খুব বেশি গভীরে চেরাই করা যাবে না। চার ফেসের সব দিকে সমানভাবে চেরাই করতে হবে, এতে করে চার ফেসের সকল চেরাই কাঠের টেনশন উভ সমানভাবে বিভাজিত হবে। যদি দুটি বিপরীত ফেসে গভীর ভাবে চেরাই করা হয় তা হলে অন্য দুটি ফেসে টেনশন সৃষ্টি হবে এবং এতে করে ক্যান্টটিতে ফাটল ধরবে। ক্যান্ট সয়িং সর্বোচ্চ উৎপাদনের জন্য করাতকলে ব্যবহৃত একটি পদ্ধতি যা পুনঃচেরাই এর মাধ্যমে সর্বোচ্চ মানের কাঠ উৎপাদনে সক্ষম।

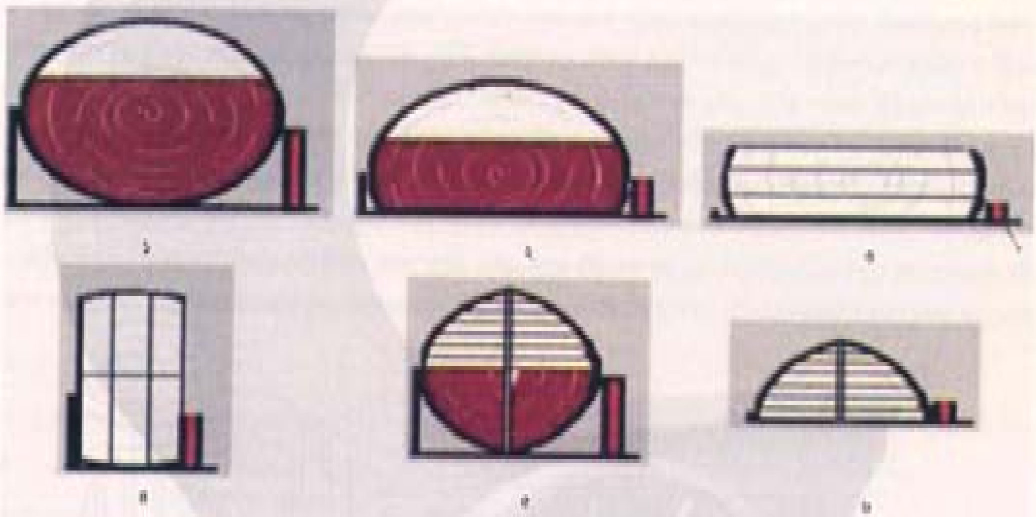


চিত্র : ক্যান্ট সয়িং

৩। কোয়ার্টার সয়িং

কোয়ার্টার চেরাই হলো এমন একটি পদ্ধতি যা চেরাইকৃত লাম্বারে বৃদ্ধি বলয় গুলো ৪৫°-৯০° তে বিন্যস্ত থাকবে। সম্পূর্ণ কোয়ার্টার চেরাই পদ্ধতিতে বৃদ্ধি বলয় গুলো তক্তার উপর ৮০°-৯০° সাজানো থাকে। এক্ষেত্রে ক্রেতাকে অবশ্যই করাতকলে কি ধরণের কোয়ার্টার চেরাই কাঠ তারা চান তা পূর্বেই অবগত করতে হবে। এই পদ্ধতিটি শুধু মাত্র গ্রাহকদের চাহিদা অনুযায়ী করা হয় যার মাধ্যমে অধিক স্থায়ী লাম্বার এবং মসৃণ, পরিষ্কার ও সোজা গ্রেইনের তক্তা পাওয়া যায়। কোয়ার্টার সয়িং শুধুমাত্র সুনির্দিষ্ট বাজার চাহিদা পূরণ করতে ব্যবহার করা হয়।

- এই পদ্ধতিতে লাম্বারটি শুকানো অবস্থায় ব্যবহারের সময় অনেক বেশি স্থায়ী থাকে। এর কারণ হলো এই চেরাই কাঠের প্রান্তে উলম্ব গ্রেইন গুলো সম্পূর্ণ তক্তার বেধে সমান ভাবে সংকুচিত হয় এবং তক্তাটি কোন ভাবেই বেঁকে যায় না। কোয়ার্টার সয়িং এ সংকোচন তক্তার বেধে হয় বলে চেরাইয়ের সময় কিছুটা মোটা করে চেরাই করতে হয় যাতে বেধের সংকোচন সহনশীল হয়।
- লাম্বার গুলো ব্যবহারের সময় এর কোনো সংকোচন-প্রসারণ হয় না, তাই এদেরকে প্রশস্ত মেঝে, টেবিল টপ এবং ক্যাবিনেট ও দরজার মতো কাঠের সম্পূর্ণ অংশে (এই পদ্ধতি রিপিং স্ট্রিপস ও কাঠের প্রান্তে আঠা প্রতিরোধী) ব্যবহার করা যায়।
- এই পদ্ধতি ব্যবহার করে মসৃণ ও সোজা গ্রেইনের বোর্ড তৈরি করা যায়।
- কোয়ার্টার পদ্ধতিতে চেরাইকৃত বোর্ডগুলো ব্যবহারে অনেক বেশি টেকসই এবং অনেক বেশি প্রতিরোধী।



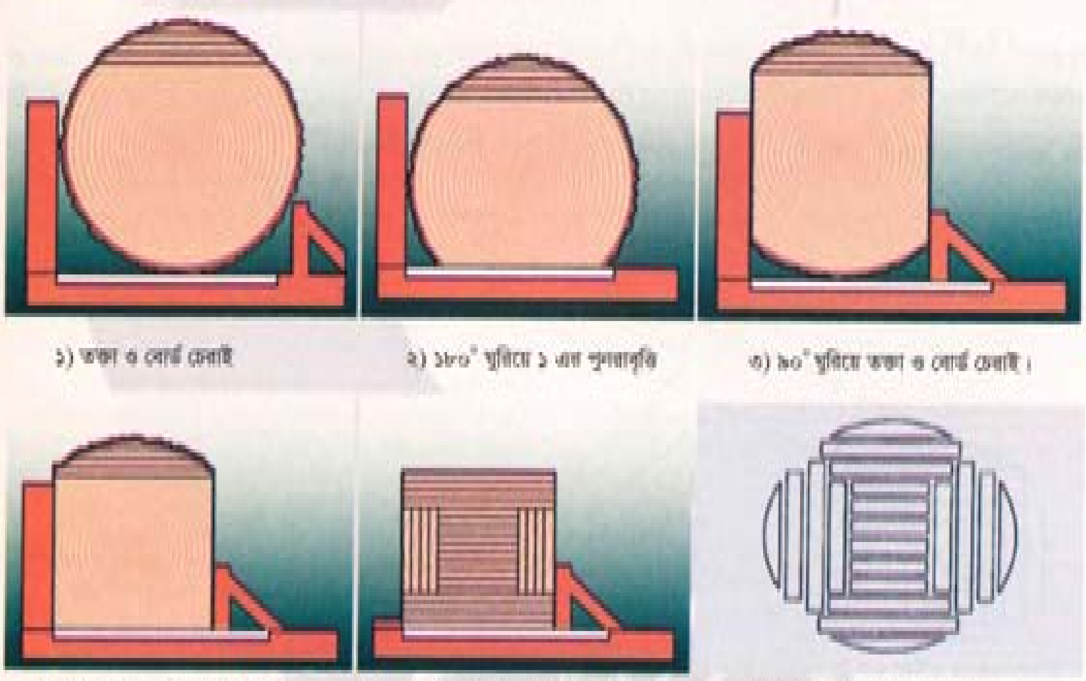
চিত্র ঃ কোয়ার্টার পদ্ধতিতে চেরাইকৃত লাম্বার।

কোয়ার্টার পদ্ধতিতে চেরাই করার লগের কেন্দ্রে বা হার্ট দিয়ে চেরাই করা উচিত না কারণ যখন কাঠগুলো শুকানো হবে তখন তা কাপের মতো বেঁকে যাবে, তাই মাঝের অংশ মোটা করে বক্সের মতো করে কাটতে হবে। কোয়ার্টার পদ্ধতিতে লাম্বার চেরাই এর আগে ক্রেতাকে লাম্বার উৎপাদনে উদ্বৃত্ত ক্ষতি ও কাঠের অপচয় সম্পর্কে অবগত থাকতে হবে।

৪। গ্রেড সয়িং বা সয়িং অ্যারাউন্ড

গ্রেড পদ্ধতিতে কাঠের চেরাই প্রক্রিয়া হলো লগের কেন্দ্রের অংশ বা হার্টের অংশের চারিদিক থেকে মসৃণ, ত্রুটি মুক্ত লাম্বার উৎপাদন করা। এই পদ্ধতিতে মধ্যম মানের লগ থেকে উচ্চ মানের লগ চেরাই করা হয়, চেরাইয়ের সময় যদি ওপেনিং ফেসে কোনো ত্রুটি ধরা পড়ে তাহলে এই পদ্ধতিতে চেরাই দিক পরিবর্তন করে উচ্চ গ্রেডের ফেসে চেরাই করা সম্ভব। এই পদ্ধতি ব্যবহার করে লগ থেকে সর্বোচ্চ নিট মূল্য বের করা সম্ভব কিন্তু অবশ্যই মধ্য থেকে উচ্চ মানের লগ চেরাই করতে হবে। এই পদ্ধতিতে প্রথমে শুরুর ওপেনিং ফেস নির্ধারণ করতে হবে এবং চেরাই করতে হবে যতক্ষণ না পর্যন্ত ঐ ফেসে চেরাই কাঠের মান কমতে থাকে। এভাবে ঘুরিয়ে ঘুরিয়ে পরবর্তী ফেস সমূহে চেরাই করতে হবে এবং এই প্রক্রিয়া যতক্ষণ পর্যন্ত উচ্চ মানের তক্তা পাওয়া যাবে ততক্ষণ পর্যন্ত চলমান থাকবে। গ্রেড পদ্ধতিতে লগটিতে ১৮০° ঘুরিয়ে

চেরাই করা হলে উৎপন্ন বোর্ডের গ্রেইন প্যাটার্নে শুরু থেকে শেষ পর্যন্ত প্যাটার্নের সামঞ্জস্যতা বিদ্যমান থাকে। কিন্তু যদি ৯০° ঘুরিয়ে চেরাই করা হয় তাহলে তক্তার শেষে গ্রেইনের প্যাটার্নে অসামঞ্জস্যতা দেখা দেয়। করাতকল অপারেটর লগটিকে ১৮০° ঘুরিয়ে চেরাই করলে তার পক্ষে লগের মাঝের অংশ অর্থাৎ হার্টকে ঠিক কেন্দ্রে রেখে চেরাই করা সম্ভব হয়। লগের অভ্যন্তরস্থ চাপ নিয়ন্ত্রণ এবং লাম্বারে বিদ্যমান টেনশনের কারণে গ্রেড কমার ঝুঁকি হ্রাস পেতে পারে। এই পদ্ধতিতে করাতিদের লগের অভ্যন্তরস্থ ক্যান্ট ডাইমেনশন পেতে সহজ হয় কারণ এতে খুব সামান্য অথবা কোনো ট্রিম করার প্রয়োজন হয় না। এ ধরণের চেরাই পদ্ধতি সর্বশেষ বেধের উৎপাদিত কাঠের উপর নির্ভর করে এবং প্রধান চেরাই মেশিনের পর প্রতিটি বোর্ড বা তক্তাকে এজার মেশিনে চেরাইয়ে পাঠানো হয় যার মাধ্যমে উক্ত কাঠ সমূহ থেকে সর্বোচ্চ ভলিউম এর বা গ্রেডের কাঠ উৎপাদন করা হবে তা নির্ধারণ করা হয়। গ্রেড চেরাই পদ্ধতি কার্যকর করতে ২টি বিষয়কে একত্রে নির্বাহ করতে হবে (১) শুরুর ওপেনিং ফেস নির্ধারণ ও (২) টেপার চেরাই।



১) তক্তা ও বোর্ড চেরাই

২) ১৮০° ঘুরিয়ে ১ এর পুনরাবৃত্তি

৩) ৯০° ঘুরিয়ে তক্তা ও বোর্ড চেরাই।

৪) ৯০° ঘুরিয়ে ৩ এর পুনরাবৃত্তি

৫) ক্যান্ট চেরাই করে লাম্বার উৎপাদন

৬) গ্রেড সয়িং বা সয়িং অ্যারাউন্ড

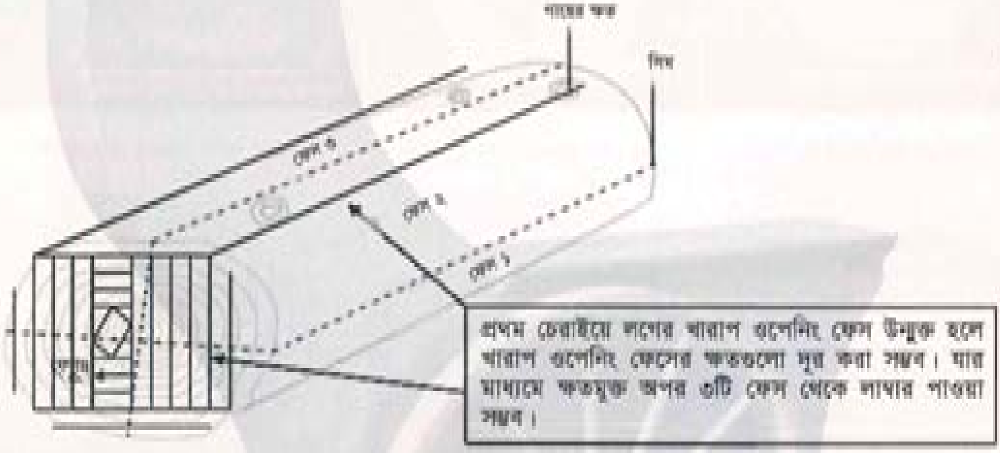
চিত্র ঃ গ্রেড সয়িং বা সয়িং অ্যারাউন্ড।

- **গ্রেড চেরাইয়ের সুবিধা সমূহ**
  - যখন "টেপার চেরাই" (গাছের বাকলের সমান্তরালে কাটা) এবং "সেরা ওপেনিং ফেস/খারাপ ওপেনিং ফেস নির্ধারণ" একত্রে প্রয়োগ করা হয় তখন উচ্চ গ্রেডের বেশি ভলিউম লাম্বার পেতে এই পদ্ধতিটি সর্বাধিক উপযোগী। লাম্বার গ্রেডের তারতম্যের কারণে যেহেতু মূল্যের পার্থক্য থাকে সেক্ষেত্রে গ্রেড চেরাই থেকে লগের সর্বোচ্চ মূল্য পাওয়া সম্ভব। যেহেতু চেরাইয়ের সময় লগটিকে বারবার ঘুরাতে হয় সেহেতু এই পদ্ধতিটি সময় সাপেক্ষ।
  - তুলনামূলক সমতল লাম্বার উৎপাদন সম্ভব এবং প্রান্তের গ্রেইনগুলো সামঞ্জস্যপূর্ণ হওয়ায় বেঁকে যায় না।
  - লাইভ চেরাই থেকে খুবই কম এজিংয়ের প্রয়োজন হয়। এছাড়াও এজিং করার সিদ্ধান্তও খুবই সরল কারণ এজার অপারেটর প্রতিটি বোর্ড বা তক্তা এজিং করতে পর্যাপ্ত সময় পায়।

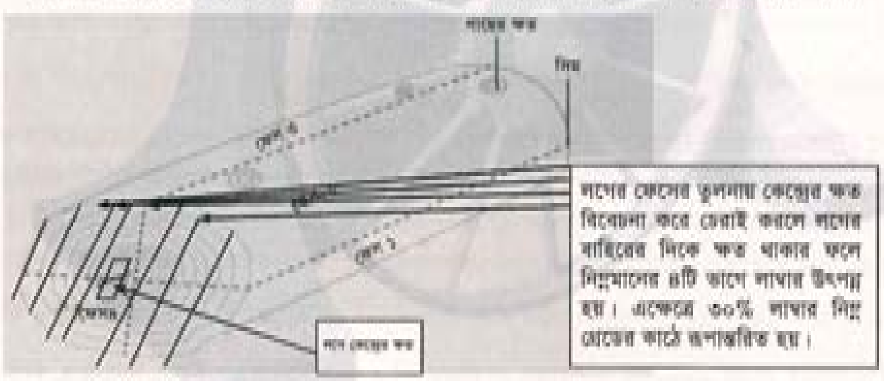
- যেহেতু চেরাই করার সময় লগটিকে ঘুরিয়ে চেরাই করা হয় তাই লগ ওপেনিংয়ে যে কোনো ত্রুটি সহজে ধরা পড়ে। এছাড়াও এই পদ্ধতিতে নিম্ন গ্রেডের লগ থেকে উচ্চ গ্রেডের লাম্বার উৎপাদন সম্ভব।
- চেরাইয়ের সময় লগের হার্ট মধ্যে থাকে বলে উচ্চ স্ট্রেস কাঠে টেনশন কম হয়। যখন ১৮০° ঘুরিয়ে চেরাই করা হয় তখন কাঠে টেনশনের কারণে প্রান্ত থেকে শুকানোর ফলে লগের গ্রেড হ্রাস পায় না।
- এই পদ্ধতিতে প্রধান করাত এবং এজার এই দুই জায়গায় চেরাই কাঠের গ্রেড পুনরুদ্ধার করার সক্ষমতা ও সুযোগ রয়েছে। প্রধান করাতে চেরাই করার সময় ত্রুটি সমূহ এড়িয়ে গ্রেড লাম্বার উৎপাদন করা সম্ভব। এছাড়াও তক্তার প্রান্তে গিটগুলো রেখে চেরাই করলে পরবর্তীতে এজার মেশিন দ্বারা গিটগুলোকে কেটে ফেলে লাম্বারের গ্রেড বাড়ানো সম্ভব।
- যেহেতু লগটিকে ১৮০° ঘুরিয়ে চেরাই করা হয় তাই চেরাইকৃত প্রতিটি তক্তার প্রান্তে গ্রেইন সমূহের ভারসাম্য রক্ষা হয়।

- প্রথম ওপেনিং ফেস

লগের বাইরের দিকে ত্রুটি চিহ্নিত করে এর ওপেনিং ফেস নির্ধারণ করতে হবে-



চিত্র ঃ ওপেনিং ফেসের উপর ভিত্তি করে গ্রেড চেরাইয়ের মাধ্যমে কাঠের ত্রুটি মুক্ত করা



চিত্র ঃ ত্রুটি যুক্ত কেন্দ্রের লাইনে গ্রেড চেরাই করা

- **গ্রেড চেরাই পদ্ধতির অসুবিধা সমূহ**

  - গ্রেড পদ্ধতিতে কাঠ চেরাইয়ে অপারেটরদের উচ্চ দক্ষতা প্রয়োজন।
  - লাইভ অথবা ক্যান্ট পদ্ধতিতে চেরাই থেকে গ্রেড পদ্ধতিতে লাম্বার উৎপাদন তুলনামূলক কম।

লগ থেকে সবচেয়ে ভালো লাম্বার পাওয়া যায় লগের জ্যাকেট (লগের কেন্দ্র/হার্ট এবং বাকলের মধ্যবর্তী অংশ) থেকে। তাই অপারেটরকে কাঠ চেরাইয়ের সময় কাঠের সর্বোচ্চ গ্রেড ও ভলিউম পেতে হলে লগের জ্যাকেট থেকে চেরাই করার দিকে মনোযোগী হতে হবে। এছাড়াও অপারেটরকে কাঠের ত্রুটি (গিট, ফাটল ইত্যাদি) সমূহ যাতে চেরাই কাঠ বা তক্তার প্রান্তে পড়ে সেদিকে সতর্ক দৃষ্টি রাখতে হবে যাতে পরবর্তীতে এজার দ্বারা তা দূর করা যায়।

- **টেপার ব্যবহার করে গ্রেড সয়িং**

এই পদ্ধতিতে লগের সরু প্রান্ত নিচ থেকে কোনো সাপোর্টের সাহায্যে উপরের দিকে তুলে দুই প্রান্ত সমান্তরাল করা হয়। ফলে কাঠ চেরাইয়ের সময় করাত দ্বারা বাকলের সমান্তরাল সম্পূর্ণ দৈর্ঘ্যের সমান লাম্বার চেরাই করা যায়। অন্যথায় লগটিকে যদি করাতকলের মেঝেতে রেখে চেরাই করা হয় তাহলে ছোট দৈর্ঘ্যের লাম্বার উৎপন্ন হবে। এক্ষেত্রে যে লগটিকে সম্পূর্ণ টেপারের সবচেয়ে ভালো ওপেনিং ফেসে চেরাই করা হয় তার থেকে উচ্চ মানের লাম্বার এবং টেপার বিহীন খারাপ ওপেনিং ফেসে চেরাই করলে ছোট দৈর্ঘ্যের নিম্ন গ্রেডের লাম্বার উৎপন্ন হয়। লগের সরু প্রান্তকে উপরে তুলে বাকলের সমান্তরালে চেরাই করলে লাম্বারের জ্যাকেট থেকে উচ্চ গ্রেড ও ভলিউমের লাম্বার পাওয়া যায়। যে সকল করাতকলে শ্রমিক দ্বারা হাতে লগ লোড করা হয় সে সকল ক্ষেত্রে আনুভূমিক করাতে লগের নিচে শিমস (Shims) এবং উলম্ব করাতে লগের পাশে শিমস (Shims) ব্যবহার করতে হয়। খারাপ ওপেনিং ফেসে লাম্বার চেরাইয়ের সময় অপারেটরকে অবশ্যই গভীরভাবে চেরাই করতে হবে যাতে একটি সমান তলদেশ পাওয়া যায়, ফলে লগটিকে যখন ভালো ওপেনিং ফেসে ১৮০° ঘুরিয়ে চেরাই করা হয় তখন সমান্তরাল লাম্বার উৎপন্ন হয়।

চিত্র ঃ ভালো ওপেনিং ফেসে টেপার ব্যবহার করে লগের চেরাই

চিত্র ঃ খারাপ ওপেনিং ফেসে টেপার বিহীন লগের চেরাই

টেপার চেরাই পদ্ধতির কিছু সুবিধা সমূহের মধ্যে উল্লেখযোগ্য হলো- করাত দ্বারা কাঠের গ্রেইনের বিপরীতের পরিবর্তে গ্রেইনের দিকে চেরাই করা যায়, চেরাই করা সহজতর, দ্রুত চেরাই করা যায়, ভুল কাটার সম্ভাবনা কম থাকে, করাত দীর্ঘস্থায়ী ব্যবহার করা যায় এবং চেরাইকৃত তক্তার সম্পূর্ণ অংশে কাঠের সমান ঘনত্ব বিদ্যমান থাকে। যেহেতু চেরাই কাঠের ঘনত্ব কম থাকে তাই যখন শুকানো হয় তখন বেঁকে যাওয়ার প্রবণতা কম থাকে। টেপারের ক্ষেত্রে যে সকল লাম্বার সমূহ আংশিক ভাবে গ্রেইনের বিপরীতে চেরাই করা হয় তাদের মাঝে কাঠের ঘনত্বের পার্থক্য পরিলক্ষিত হয় এবং এক্ষেত্রে শুকানো হলে বেঁকে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে।

৫। **ব্যাক সয়িং**

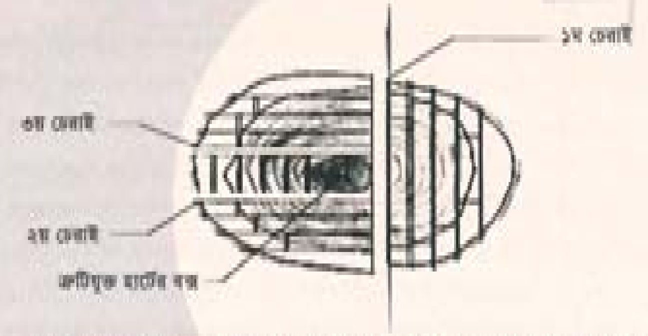
যে সকল করাতকলে সাধারণত বড় ব্যাসের লগ চেরাই করা হয় সেক্ষেত্রে ব্যাক সয়িং পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়। এক্ষেত্রে প্রধান চিন্তা থাকে ত্রুটি মুক্ত লাম্বার উৎপন্ন করা। সেক্ষেত্রে ত্রুটি সনাক্ত করার জন্য ৩টি ধাপ গুরুত্বপূর্ণ-

ধাপ ১: যদি লগের কেন্দ্রে কোনো ত্রুটি না থাকে তাহলে লগটিকে প্রথমে অর্ধেকে ভাগ করতে হবে, একে ব্রেকিং কাটও বলা হয়।

ধাপ ২: ব্রেকিং কাট প্রদানের সঠিক জায়গা নির্ধারণ করা যা পরবর্তী চেরাই সমূহ ও কাঠের পুনরুদ্ধার নির্ধারণ করে।

ধাপ ৩: দুই ভাগকৃত লগ থেকে পরবর্তীতে তক্তা চেরাই করা, সেক্ষেত্রে সয়িং অ্যারাউন্ড বা লাইভ সয়িং পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।

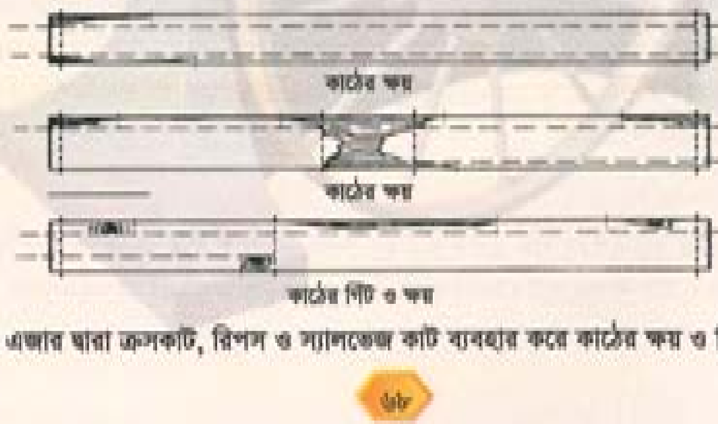
প্রথম ব্রেকিং কাটের স্থান নির্ধারণ খুবই গুরুত্বপূর্ণ যা পরবর্তীতে ত্রুটি সমূহ নির্ধারণে দিক নির্দেশনা প্রদান করে। এছাড়াও এর মাধ্যমে পরবর্তী চেরাই সমূহ নির্ধারণ করা হয়। এই পদ্ধতিতে কাঠের চেরাই লাইভ সয়িং পদ্ধতি থেকে কাঠের বেশি পুনরুদ্ধার সম্ভব এবং সয়িং অ্যারাউন্ড পদ্ধতি থেকে দ্রুত চেরাই সম্ভব।



চিত্র ঃ ত্রুটিপূর্ণ হার্টের চারিদিকে ব্যাক সয়িং পদ্ধতিতে লগের চেরাই

গ) এজার অপারেশন

করাতকলের ব্যবস্থাপকগণকে সুনির্দিষ্ট চাহিদা মোতাবেক চেরাই কাঠের ধরন নির্ধারণ করতে হয়, যেমন- যে সকল করাতকল শুধু আসবাবপত্র বা ক্যাবিনেট উৎপাদনের সাথে সম্পৃক্ত তারা সর্বদা সুনির্দিষ্ট মাপের উচ্চ গ্রেডের লাম্বার উৎপাদন ও কাঠের সর্বোচ্চ পুনরুদ্ধারে কাজ করে থাকে। করাতকলে এজিং কার্যক্রম খুবই গুরুত্বপূর্ণ একটি বিষয় যার মাধ্যমে খুব সতর্কতার সাথে সঠিক এজিং পদ্ধতি নির্ধারণ করতে হয়। এজিং কার্যক্রমে অবশ্যই বিভিন্ন প্রস্থে চেরাই করার সক্ষমতা করাতকলের থাকতে হবে, কিন্তু যদি একটি মাত্র নির্ধারিত এজার অপারেশন থাকে সেক্ষেত্রে অপারেটররা সর্বদা লাম্বারের অতিরিক্ত এজ রাখে এবং এক্ষেত্রে কাঠ অপচয়ের সম্ভাবনা অনেকাংশে বেড়ে যায়। একজন দক্ষ এজার অপারেটর ক্রেতার সূক্ষ বিচার-বিবেচনা দ্বারা প্রয়োজনীয় যন্ত্রাংশ ব্যবহারের মাধ্যমে এবং করাতকলের চাহিদা অনুযায়ী গ্রেড লাম্বার উৎপাদনে ও এজিং অপারেশন সম্পাদনে যথেষ্ট সময় দেওয়া প্রয়োজন। এক্ষেত্রে সংশ্লিষ্ট অপারেটরকে চেরাই তক্তার ত্রুটি সমূহ, গ্রেড ও লাম্বারের মূল্য, বাজার চাহিদা এবং লাম্বারের মূল্য পুনরুদ্ধারের উদ্দেশ্য সমূহ সম্পর্কে পূর্বেই অবহিত করতে হবে।



চিত্র ঃ এজার দ্বারা ক্রসকাট, রিপস ও স্যালভেজ কাট ব্যবহার করে কাঠের ক্ষয় ও গিঁট অপসারণ

ঘ) ট্রিম করাত/ক্রসকাট করাত অপারেশন

অপারেটরের সিদ্ধান্ত অনুযায়ী ট্রিম বা ক্রসকাটিং এর মাধ্যমে কোনো লাম্বারের গ্রেড বা মান উন্নয়ন সম্ভব। ট্রিম বা ক্রসকাটিং এর মাধ্যমে নিম্নবর্ণিত কার্যক্রম দ্বারা উৎপাদিত লাম্বারের গ্রেড উন্নয়ন করা যায়-

- লাম্বারকে সোজা ভাবে কাটা যায়।
- চেরাই কাঠ থেকে ত্রুটি সমূহ মুক্ত করে কম অপচয়ের মাধ্যমে গ্রেড লাম্বার উৎপাদন সম্ভব।
- সুবিধাজনক আকারে কাটা যায়।
- প্রধান করাত ও এজারের কাজের চাপ কমিয়ে উৎপাদন বৃদ্ধি করা যায়।
- করাতকলের কার্যক্রমের মান নিয়ন্ত্রণ করা যায়।
- লগের প্রতিটি প্রান্ত দৈর্ঘ্যের অক্ষের সাথে মসৃণ করে উলম্বভাবে কাটা যায় এতে করে শুকানোর সময় বা শিপমেন্টের সময় প্রান্ত সমূহ যাতে না ফেটে যায় সেজন্য মোটা কোটিং দিতে সুবিধা হয়।

ক্ষুদ্র পরিকল্পনা

করাতকলের ক্ষুদ্র পরিকল্পনা মেশিন অপারেটরদেরকে কাঠের ত্রুটি সমূহ সনাক্তকরণে, লাম্বারের গ্রেডিং ও শ্রেণিবিন্যাসকরণে সাহায্য করে। যার ফলে ভোক্তার চাহিদা মোতাবেক পণ্য ক্রসকাটিং ও রিপিং কার্যক্রমে ন্যূনতম অপচয়ের মাধ্যমে পাওয়া সম্ভব। লাম্বার সমূহ সর্বশেষ প্রক্রিয়াজাতকরণের পূর্বে যে সকল কার্যাবলী বাজার চাহিদার সাথে খাপ খায় না সেগুলো এই গ্রেডিং ও সনাক্তকরণের দ্বারা বর্জন করা যায়। এই ক্ষুদ্র পরিকল্পনা দ্বারা উৎপাদিত সকল পণ্য একই মাপের হতে সাহায্য করে যা সেকেন্ডারি কোনো মেশিনে প্রক্রিয়ার জন্য গেলে তা সর্বোচ্চ উপযোগীতা প্রদর্শন করে। একই মাপের লাম্বার গুলো অন্য করাতে পরবর্তী চেরাই করা সহজ যার ফলে চেরাইয়ে অতিরিক্ত সময় ব্যয় হ্রাস পায় ও কাঠের উৎপাদন বৃদ্ধি পায়। অর্থাৎ করাত কলের এই ক্ষুদ্র পরিকল্পনা লাম্বারের তল সমূহ মসৃন করে, সময়ের অপচয় রোধ করে, যন্ত্রাংশ সমূহের ক্ষয় রোধ করে এবং অতিরিক্ত গ্রাইন্ডিং ব্যয় কমায়।

উৎপাদন সহনশীলতা

কাঠ চেরাই পরবর্তী তা ২০% আর্দ্রতায় সংকুচিত হয়ে যাতে চাহিদা মোতাবেক পরিমাপ পাওয়া যায় তাই করাতকলে চেরাইয়ের সময় চাহিদার অতিরিক্ত সহনশীলতার পরিমাপ রাখা হয়। কাঠ চেরাইয়ের সময় অবশ্যই তার প্রাকৃতিক সংকোচন মাথায় রেখে এবং মান বজায় রেখে চেরাই করতে হবে। নিম্নবর্ণিত সারণী সমূহে চেরাই কাঠের কিছু সুনির্দিষ্ট পরিমাপ দেওয়া হয়েছে যা করাতকল মালিকগণ অনুসরণ করতে পারেন-

সারণী: চেরাই কাঠের বেধের সুনির্দিষ্ট চেরাই পরিমাপ-

চাহিদাকৃত পরিমাপ		সুপারিশকৃত পরিমাপ		সর্বোচ্চ অতিরিক্ত পরিমাপ	
মিলিমিটার	ইঞ্চি	মিলিমিটার	ইঞ্চি	মিলিমিটার	ইঞ্চি
< ২৫.৪	< ১	-	-	৩.১৮	১/৮
২৫.৪	১	২৮.৫৮	১ ১/৮	৬.৩৫	১/৪

চাহিদাকৃত পরিমাপ		সুপারিশকৃত পরিমাপ		সর্বোচ্চ অতিরিক্ত পরিমাপ	
মিলিমিটার	ইঞ্চি	মিলিমিটার	ইঞ্চি	মিলিমিটার	ইঞ্চি
৩১.৭৫	১ ১/৪	৩৪.৯৩	১ ৩/৮	৬.৩৫	১/৪
৩৮.১	১ ১/২	৪১.২৮	১ ৫/৮	৬.৩৫	১/৪
৪৪.৪৫	১ ৩/৪	৪৭৬৩	১ ৭/৮	৬.৩৫	১/৪
৫০.৮	২	৫৫.৫৬	২ ৩/১৬	৬.৩৫	১/৪
৬৩.৫	২ ১/২	৬৮.২৬	২ ১১/১৬	৬.৩৫	১/৪
৭৬.২	৩	৮০.৯৬	৩ ৩/১৬	৬.৩৫	১/৪
৮৮.৯	৩ ১/২	৯৫.২৫	৩ ৩/৪	৯.৫৩	৩/৮
১০১.৬	৪	১০৭.৯৫	৪ ১/৪	৯.৫৩	৩/৮
১২৭	৫	১৩৩.৩৫	৫ ১/৪	৯.৫৩	৩/৮
≥১৫২.৪	৬≥	১৬১.৯২	৬ ৩/৮	১২.৭	১/২

সারণী: চেরাই কাঠ শুকানোর পর ২০% আর্দ্রতায় সংকোচনের ক্ষেত্রে প্রস্থের সুনির্দিষ্ট পরিমাপ-

চাহিদাকৃত পরিমাপ		সর্বোচ্চ অতিরিক্ত পরিমাপ	
মিলিমিটার	ইঞ্চি	মিলিমিটার	ইঞ্চি
<১৫২.৪	<৬	৬.৩৫	১/৪
১৫২.৪ থেকে < ২০৩.২	৬ থেকে ৮	৯.৫৩	৩/৮
২০৩ থেকে <২৫৪	৮ থেকে ১০	১২.৭০	১/২
২৫৪ ≥	>১০	১৫.৮৮	৫/৮

উপরের সারণীর অতিরিক্ত পরিমাপ সমতল গ্রেইন লাম্বারের ক্ষেত্রে উপযুক্ত। কোয়ার্টার চেরাই পদ্ধতির লাম্বারের ক্ষেত্রে অতিরিক্ত পরিমাপের ৫০% সংকুচিত হয়, কারণ এই পদ্ধতিতে কাঠের সংকোচন কম হয়।

করাতকলের গুণগত মান নিশ্চিতকরণ কার্যাবলী

ক) ডকুমেন্টেশন/রেকর্ড সংরক্ষণ

করাতকলের প্রক্রিয়া সমূহ সুদক্ষ ভাবে পরিচালনায় সহায়তা প্রদানের জন্য রেকর্ড সমূহের ডকুমেন্টেশন এবং ব্যবস্থাপনা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। ডকুমেন্টেশনের অন্তর্ভূক্ত হলো করাতকলের পদ্ধতি সমূহ এবং নির্বাহকৃত সর্বোৎকৃষ্ট নির্দেশনা সমূহ। এই রেকর্ড গুলোই প্রমাণক হিসেবে ব্যবহৃত হয়। ডকুমেন্টগুলো ব্যবহারের জন্য লেখা বা ছবি অথবা দুটোই অন্তর্ভূক্ত থাকতে হবে। রেকর্ডসমূহ অধিক কার্যকর করতে নিম্নলিখিত বিষয় সমূহ অন্তর্ভূক্তির সুপারিশ করা হলো-

- পেশাগত স্বাস্থ্য ও নিরাপত্তা সম্পর্কিত বিষয়।
- যে সকল কার্যক্রমে একের অধিক কর্মী নিয়োগের প্রয়োজন হয়।

- মেশিন স্থাপন ও ব্যবস্থাপনা।
- লাম্বারের পরিমাপ (বেধ)।

রেকর্ড সমূহ অবশ্যই বিদ্যমান বিধি-বিধানের সাথে, বাজার চাহিদার সাথে এবং ব্যবসায়ী প্রতিষ্ঠানের কর্মক্ষমতার সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ হতে হবে। যে সকল বিষয় সমূহ রেকর্ডে অবশ্যই উল্লেখ থাকা প্রয়োজন-

- **বর্ণনামূলক তালিকার রেকর্ড:** কাঁচামাল (লগ) এবং চূড়ান্ত পণ্য।
- **উৎপাদন রেকর্ড:** বাজার চাহিদার সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ উৎপাদন চেইন।
- **জনবল রেকর্ড:** কর্মীদের চাকরি বৃত্তান্ত, প্রশিক্ষণ, বেতন, কর্মদক্ষতা ও মূল্যায়ন।
- **নিরাপত্তা রেকর্ড:** কার্যক্রম, দুর্ঘটনা মনিটরিং।
- **ব্যবস্থাপনা রেকর্ড:** যন্ত্রপাতি নির্বাহ ও পরিমাপ।
- **পারমিট এবং লাইসেন্স।**
- **বিক্রয় ও ভোক্তা রেকর্ড।**
- **সাপ্লাইয়ার্স রেকর্ড।**

খ) জনবল প্রশিক্ষণ ও দক্ষতা

করাতকলের কার্যকর ও দক্ষ পরিচালনার জন্য করাতকলের ব্যবস্থাপকদের প্রয়োজনীয় সংখ্যক দক্ষতা সম্পন্ন কর্মীর উপস্থিতি নিশ্চিত করতে হবে। করাতকল ব্যবস্থাপককে কোনো কর্মীর নিজস্ব জ্ঞান ও দক্ষতা দ্বারা একটি নির্দিষ্ট কাজ সম্পাদনের উপযুক্ত কিনা তা সনাক্ত করতে হবে। যদি তা না হয় তাহলে তাকে প্রয়োজনীয় প্রশিক্ষণ প্রদান পূর্বক দক্ষতা বৃদ্ধির ব্যবস্থা গ্রহণ করা প্রয়োজন। অপারেটরের মনোভাব ও দক্ষতা তার দ্বারা পরিচালিত যে কোন মেশিনের কার্যকারিতা নির্ধারণ করে। তাই মেশিন অপারেটরকে অবশ্যই সিস্টেমের সঠিক সেট-আপ, কার্যনির্বাহ এবং রক্ষণাবেক্ষণ পদ্ধতিগুলো সঠিকভাবে বুঝতে হবে। একটি মানসম্মত মেশিন থেকে সর্বোচ্চ সেবা পেতে হলে একজন দক্ষ মেশিন অপারেটর তৈরি ও তার প্রশিক্ষণে মালিকগণকে বিনিয়োগ করতে হবে। এই মান নিয়ন্ত্রণ কর্মসূচি গ্রাহকের কাছে পণ্যের গুণগত মান বাড়িয়ে তুলতে পারে এবং প্রক্রিয়া কার্যক্রমের বিভিন্ন পর্যায়ে কাঠের অপচয় হ্রাস এবং সর্বাত্মক ব্যয় হ্রাস করতে সহায়তা করে। এক্ষেত্রে মৌলিক মান উন্নয়নে বিবেচ্য কিছু বিষয় তুলে ধরা হলো-

- করাতি, গ্রেডার, স-ডক্টর এবং মেশিন অপারেটরদের প্রশিক্ষণ ও সনদপত্র প্রদান।
- মিলরাইট প্রশিক্ষণ: করাতকল এবং গৌণ প্রক্রিয়াজাতকরণ যন্ত্রপাতি ও সরঞ্জাম।
- করাতকলে চেরাই প্রযুক্তির উন্নয়ন।
- প্রধান করাত ও অন্যান্য করাতে কাঠ চেরাইয়ের পর প্রায়শই কাঠের পরিমাপ নির্ণয় করা যা চেরাই কার্যক্রম চলাকালীন বিকাশমান সমস্যাগুলি হ্রাস ও সংশোধন করতে সক্ষম।
- লাম্বার বা তক্তাসমূহ পরবর্তী প্রক্রিয়াকরণের পূর্বে প্রক্রিয়াকরণ স্থানের নিকট বাস্কারে একত্রে জমা করা।
- সবুজ কাঠ সমূহ শুকানোর জন্য চুল্লি বা এয়ার ড্রাই করার জন্য স্টেকিং করে অভিন্ন আকারের স্টিকার প্রদান করতে হবে।
- কাঠের তক্তা, লাম্বার, ও ক্যান্ট সমূহ প্রক্রিয়াকরণের পর তার উপর শ্রমিকদের চলাচল বন্ধ করতে হবে।
- যথাযথ পদ্ধতি অনুসরণ করে বায়ু দ্বারা শুকানোর পদ্ধতি করাতকল সমূহে সেট-আপ করতে হবে।

তদুপরি, করাতকলে কমপক্ষে একজন ব্যক্তির জন্য গুণগত প্রশিক্ষণের ব্যবস্থা করতে হবে, যিনি বিক্রয় কাজ সহজ করবেন, সর্বোচ্চ মূল্য অর্জনে প্রধান করাতি ও করাতকল ব্যবস্থাপককে সহায়তা করবেন এবং বর্তমান ও ভবিষ্যৎ বিক্রয় আয়কে প্রভাবিত করতে পারে এমন পরিবর্তন সম্পর্কে সচেতন থাকবেন।

গ) যন্ত্রপাতির রক্ষণাবেক্ষণ

করাতকলের উৎপাদনশীলতা প্রভাবিত করা এবং এর গুণগত মান রক্ষা অর্থাৎ ব্যবসায় লাভজনকতা ও কাঠ প্রক্রিয়াকরণে প্রতিযোগিতামূলক বাজার গড়ে তোলার জন্য যন্ত্রপাতির রক্ষণাবেক্ষণ অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ একটি বিষয়। মেশিন নির্মাতা কোম্পানির বর্ণিত ম্যানুয়েল অনুযায়ী নির্ধারিত সময়সীমা ও পদ্ধতি অনুযায়ী যন্ত্রপাতি সমূহের রক্ষণাবেক্ষণ করতে হবে। মেশিন প্রস্তুতকারকদের দ্বারা যে সকল ক্ষেত্রগুলো রুটিন চেক ও রক্ষণাবেক্ষণ প্রয়োজন সেগুলো নিম্নে উল্লেখ করা হলো-

- স্টিল কেবল, স্লিংস, চেইন এবং উত্তোলনে ব্যবহৃত দড়ি।
- মেশিনে গ্রিজ প্রদান ও সহজ চলাচলের জন্য রেললাইন ব্যবহার।
- করাত ব্যবহারের সময় উদ্ভূত কম্পন প্রতিরোধী ফাউন্ডেশন।
- প্রসেসিং টেবিলের কার্যক্ষমতা ও অবস্থান।
- করাত ঠান্ডা করার জন্য ব্যবহৃত তরল।
- করাত সমূহ ধার ও সেট করা।

কাঠ প্রক্রিয়াকরণে করাতকল বহির্ভূত কার্যক্রম

সাধারণত কাঠ প্রক্রিয়াকরণের এই পর্যায়ে কাঠের মান, গ্রেড এবং ভলিউম সর্বাধিক অপচয় হয়। খারাপ সংরক্ষণ ব্যবস্থা ও লগের অসতর্ক সংরক্ষণ কাঠের মান উন্নয়নে গৃহিত অন্যান্য কার্যাবলী বা বিনিয়োগকে নষ্ট করে দেয়।

খোলা অবস্থায় ফেলে রাখা লাম্বার সমূহ সহজে পঁচে, বেঁকে, ফেটে যায় এবং কাপের মত বেঁকে বিক্রয়যোগ্য মান কমে যায়। এভাবে সংরক্ষণ করলে কাঠের মূল্য ৬০% কমে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে।

খোলা অবস্থায় লাম্বারের সঠিক সংরক্ষণ ব্যবস্থা। এতে কোনো ভবন নির্মাণের প্রয়োজন নেই শুধু রোদ ও বৃষ্টি থেকে রক্ষার জন্য লটের উপরে শেডের প্রয়োজন। জায়গাটি পরিষ্কার ও ভালো নিষ্কাশন ব্যবস্থা সম্পন্ন হতে হবে। বাছেলকৃত সলিড লাম্বারের স্টেক রোদ ও বৃষ্টিতে বেশি ক্ষতির সম্ভাবনা থাকে তাই শেড অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

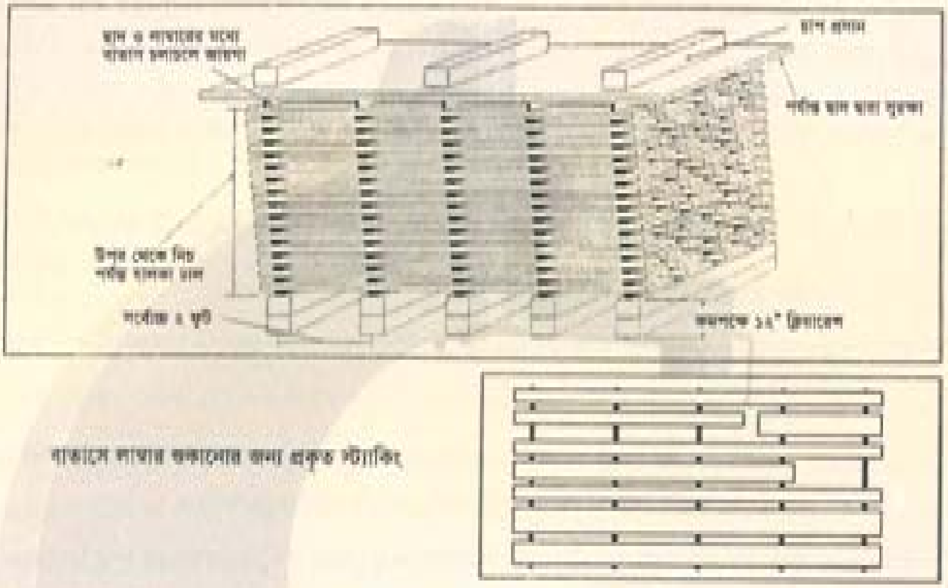
চিত্র ঃ কাঠের উপযুক্ত ও অনুপোযুক্ত সংরক্ষণ ব্যবস্থা

কাঠের সংরক্ষণের সময় এর আর্দ্রতা নিয়ন্ত্রণ করতে হয় কারণ আর্দ্রতার পরিবর্তনে কাঠ ক্ষয় প্রাপ্ত হয়। কাঠ ক্ষয় যাতে কম হয় সেজন্য কাঠের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও বেধ থেকে সমানভাবে আর্দ্রতা শুকানোর ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে। যদি লাম্বারগুলো অসমান ভাবে শুকানো হয় তাহলে সেগুলো বেঁকে ও গ্রেড কমে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে। শুকানো লাম্বারে কাঠের গুণাগুণ অক্ষুণ্ণ থাকে বলে এর মূল্য অনেকাংশে বৃদ্ধি পায়। ভেজা বা অল্প শুকনো কাঠের বিপরীতে শুকনো কাঠের সুবিধা সমূহ নিম্নরূপ-

- যে সকল কাঠ ২০% এর নিচে আর্দ্রতা ধারণ করে সে সকল কাঠে ছত্রাকের আক্রমণ কম হয়।
- শুকনো লাম্বারগুলো ভেজা লাম্বার থেকে আনুমানিক দ্বিগুন শক্ত ও দৃঢ় হয়।
- শুকনো লাম্বারে পেরেক অথবা স্ক্রু বেশি ব্যবহার উপযোগী।
- শুকনো কাঠ সমূহ অন্যান্য কাঠ থেকে হালকা হয়।
- শুকনো লাম্বার সমূহ ব্যবহারের সময় কখনও সংকুচিত হয় না কিন্তু ভেজা অবস্থায় লাম্বার গুলো ব্যবহার করলে তা এক সময় সংকুচিত হয় ও বেঁকে যায় এবং ব্যবহার অনুপোযোগী হয়ে পড়ে।
- শুকনো কাঠে আঠা দেওয়া, মেশিনে ছাঁচা এবং ফিনিসিং করা সহজ এবং উন্নতমানের পণ্য উৎপাদন করা যায়।

ক) স্ট্যাকিং/র‍্যাকিং

করাতকলে কাঠ চেরাইয়ের ২৪ ঘন্টার মধ্যে কাঠ সমূহ স্ট্যাকিং করতে হবে এবং চেরাই কাঠের প্রান্তগুলো আর্দ্রতা প্রতিরোধী পদার্থ দ্বারা সীল করে দিতে হবে যাতে কাঠগুলো প্রান্ত থেকে শুকিয়ে না যায়। সকল স্ট্যাকিং এর জন্য করাতকলে কিছু প্রতিরোধী ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে, যেমন- বৃষ্টি থেকে সুরক্ষা, পরিষ্কার (সহজে বাতাস চলাচল করতে পারে এবং আগাছা মুক্ত, যা কাঠে ছত্রাক ও ব্যাক্টেরিয়া জন্মানোর জন্য দায়ী) ও সহজে পানি নিষ্কাশিত হয় এমন জায়গা নির্বাচন, স্ট্যাকিং এর নিচে বাতাস চলাচলের সুবিধার জন্য নিচে ব্লক দ্বারা উঁচু করা। ব্লকগুলো ১২" (৩০৪.৪ মিমি.) থেকে ২৪" (৬০৯.৬ মিমি.) দূরে দূরে স্থাপন করতে হবে এবং স্টিকার গুলোও ব্লক বরাবর স্থাপন করতে হবে এতে করে লাম্বারগুলো বেঁকে যাওয়ার হাত থেকে রক্ষা হবে। চেরাই কাঠ যত নরম ও পাতলা হবে স্টিকারের মধ্যেবর্তী দূরত্ব তত কম দিতে হবে। স্টিকারগুলো অবশ্যই মসৃণ হতে হবে এবং মুক্তভাবে বাতাস চলাচলের জন্য মাপ কমপক্ষে ৩/৪" × ৩/৪" (১৯.০৫ মিমি. × ১৯.০৫ মিমি.) হতে হবে। কিছু কিছু নরম কাঠের ক্ষেত্রে মোটা স্টিকার ব্যবহার করলে কাঠগুলো দ্রুত শুকায়। স্ট্যাকিং এ কাঠের তক্তাগুলোর প্রান্ত স্টিকারের অন্তত ২" ভিতরে থাকতে হবে এতে করে অসম শুকানো ও বেঁকে যাওয়ার হাত থেকে রক্ষা পাবে। অসম দৈর্ঘ্যের কাঠের প্রান্তগুলোও পাইলের মধ্যে সুবিন্যস্ত ভাবে সাজিয়ে রাখতে হবে। স্টিকারগুলো ব্লকের সমান্তরালে ১২" (৩০৪.৮ মিমি.) থেকে ২৪" (৬০৯.৬ মিমি.) দূরত্বে লাম্বারের পরিমাণ ও প্রকৃতি অনুযায়ী বিন্যস্ত থাকতে হবে। একই স্ট্যাকে যদি বিভিন্ন দৈর্ঘ্যের লাম্বার থাকে সেক্ষেত্রে ছোট গুলো একত্রে স্ট্যাকিং করতে হবে এবং সেগুলো সুবিন্যস্ত রাখার জন্য অতিরিক্ত স্টিকার প্রদান করতে হবে। লাম্বারের স্ট্যাকগুলোর প্রস্থ ১৮০০মিমি. এর বেশি হবে না কারণ এর বেশি হলে অসমান ও অপর্যাপ্ত বায়ু চলাচল শুকানোর প্রক্রিয়ায় ব্যাঘাত সৃষ্টি করতে পারে।



চিত্র ঃ লাম্বারের স্ট্যাকিং ও স্টিকারিং

স্ট্যাকগুলো বাতাসের দিক অনুযায়ী সাজাতে হবে যাতে করে স্ট্যাকের মধ্যে ও চারপাশে বাতাস চলাচল করতে পারে এবং লাম্বারগুলো সহজে হ্যান্ডেলিং করা যায়। সবুজ কাঠ সমূহ শুকানোর জন্য একটি স্ট্যাকিং বা স্টিকারিং স্টেশন স্থাপন করা প্রয়োজন যেটা নিশ্চয়তা প্রদান করে যে উৎপাদিত এই বড় ভলিউম কাঠ অন্য কোনো প্রক্রিয়া শুরু করার পরিবর্তে দ্রুত শুকানোর ব্যবস্থা গ্রহণ করা যায়। যে সকল কাঠ চেরাইয়ের এক সপ্তাহের মধ্যে বিতরণ করা হবে সে সকল স্ট্যাকে স্টিকার প্রদান করার প্রয়োজন হয় না। দীর্ঘ সময় সংরক্ষণ করার জন্য সমস্ত কাঠকে অবশ্যই একটি পর্যাপ্ত বায়ু চলাচল এবং পরিষ্কার এলাকায় শেডের নিচে স্টিকার প্রদান করে স্ট্যাকিং করে সংরক্ষণ করতে হবে। সংরক্ষণের এলাকাটি অবশ্যই সমতল, ভালোভাবে নিষ্কাশিত, স্থিতিশীল, কাঠের গুঁড়া ও অন্যান্য কাঠের আবর্জনা মুক্ত হতে হবে। শুকানোর সঠিক সময় নির্ধারণের জন্য প্রতিটি স্ট্যাকে অবশ্যই স্ট্যাকিং তারিখ লেভেল করে দিতে হবে। প্রথম করাতে চেরাইয়ের পর কাঠ সমূহ ৩০% বা তার কম আর্দ্রতায় না আসা পর্যন্ত স্ট্যাকিং করে রাখতে হবে। শুধু যে সকল কাঠ ৩০% বা তার কম আর্দ্রতায় শুকিয়ে গেছে সেগুলোকে স্টিকার ব্যতিত র‍্যাকে সংরক্ষণ করতে হবে। র‍্যাকে রাখার সময় সমস্ত কাঠকে গ্রেড, ডাইমেনশন ও প্রজাতি ভেদে পৃথক করে রাখতে হবে। যে সমস্ত কাঠ স্টিকার ব্যতিত আঁটসাঁট ভাবে রাখা হয়েছে সেগুলোকে বৃষ্টির হাত থেকে রক্ষা করতে হবে কারণ এক্ষেত্রে কাঠগুলো সহজে আর্দ্রতা মুক্ত হতে পারে না। উপরন্তু, আর্দ্রতার মাত্রা বৃদ্ধি পেলে ছত্রাকের আক্রমণ বৃদ্ধি পায়।

খ) কাঠ শুকানোর পদ্ধতি সমূহ

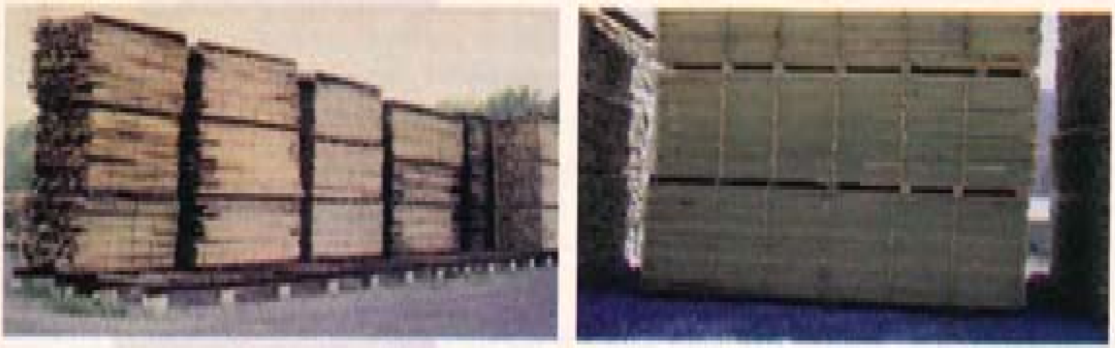
- খোলা মাঠে বায়ু দ্বারা

এই পদ্ধতি দ্বারা কাঠকে প্রাকৃতিক বায়ুমণ্ডলীয় অবস্থায় শুকানো হয়। এই পদ্ধতির উপর কোনো নিয়ন্ত্রণ প্রদান করা যায় না, কারণ এটি বিদ্যমান আবহাওয়া (তাপমাত্রা, আপেক্ষিক আর্দ্রতা, বৃষ্টিপাত ও বাতাসের গতি) দ্বারা নির্ধারিত হবে, যা দিন দিন উল্লেখযোগ্যভাবে পরিবর্তিত হতে পারে। সদ্য চেরাইকৃত কাঠের সঠিক স্ট্যাকিং পদ্ধতি ব্যবহার করে শুকানোর সময়ের উপর কিছুটা নিয়ন্ত্রণ আনা সম্ভব। যে সকল প্রজাতি সহজে ক্ষয়প্রাপ্ত হয় সে সকল ক্ষেত্রে কিছু পদ্ধতি অবলম্বন করা যেতে পারে, যেমন- একটি বড় ছাদের নিচে কাঠের গাদা রাখা এবং খোলা প্লাস্টিক দ্বারা কাঠের গাদা ঢেকে রাখা।

তদুপরি, বায়ু দ্বারা শুকানো পদ্ধতিতে মানসম্মত বৈশিষ্ট্য ও সামগ্রী পণ্য পাওয়া যায়, যেমন- গৃহসজ্জার স্টক ফ্রেম। যদিও লাম্বারের আকারের উপর নির্ভর করে আর্দ্রতা অপসারণ করতে এই পদ্ধতিতে কিছুটা বেশি সময় অতিবাহিত হয়, তথাপি বায়ু দ্বারা শুকানোকে চুল্লি দ্বারা শুকানোর প্রথম ধাপ হিসেবে ধরা হয়।

- শেডের নিচে বায়ু দ্বারা

শেডের নিচে বায়ু দ্বারা শুকানো পদ্ধতি লাম্বারকে বৃষ্টি ও রোদ থেকে যেমন রক্ষা করে তেমন কাঠের ক্ষয় হওয়ার হাত থেকেও বাঁচায়। খোলা মাঠে বায়ু দ্বারা শুকানোর পদ্ধতির কাছাকাছি সময়ে এই লাম্বার শুকানো যায়। বর্ষা মৌসুমে খোলা মাঠে বায়ু দ্বারা শুকানোর পদ্ধতি থেকে শেডের নিচে বায়ু দ্বারা শুকানো পদ্ধতির মাধ্যমে তাড়াতাড়ি শুকায় এবং আর্দ্রতাও কম থাকে। শেডের চারিদিকে প্লাস্টিকের জালি পর্দা ব্যবহারে প্রখর শুষ্ক মৌসুমে শেড অতিরিক্ত বায়ু চলাচলে বাধা প্রদান করে। জালি পর্দা ঝুলিয়ে রাখা হয় যা আবহাওয়ার উপর নির্ভর করে খোলা ও বন্ধ রাখা হয়।



চিত্র ঃ খোলা মাঠে এবং শেডের নিচে বায়ু দ্বারা কাঠ শুকানোর পদ্ধতি

- ফোর্সড এয়ার শেড

কিছু কিছু প্রজাতির লাম্বার শেডের ভিতর বৈদ্যুতিক পাখা ব্যবহার করে খুব তাড়াতাড়ি শুকানো যায়। এটি শুকানোর হার ও গুণগত মান উন্নত করার একটি কার্যকর পদ্ধতি। পাখা চালানোর অতিরিক্ত ব্যয় দ্রুত শুকানোর হার দ্বারা প্রশমিত হয়, যা অন্যান্য বায়ু শুকানোর পদ্ধতি দ্বারা শুকানোর কাঠের চেয়ে পরিষ্কার ও মসৃণ কাঠ উৎপন্ন করে। সুতরাং ফোর্সড এয়ার শেড পদ্ধতি ২০% আর্দ্রতায় সবুজ কাঠ শুকানোর একটি উপযোগী পন্থা।

- চুল্লী দ্বারা শুকানো পদ্ধতি

চুল্লীগুলো হলো বদ্ধ চেম্বার যেখানে কাঠগুলোকে একটি নির্দিষ্ট বাতাসের তাপমাত্রা, আপেক্ষিক আর্দ্রতা এবং বাতাসের প্রবাহকে নিয়ন্ত্রণের মাধ্যমে কাঠের একটি নির্দিষ্ট আর্দ্রতায় শুকানো যায়। অনেক ধরণের চুল্লী রয়েছে, যেমন- ভ্যাকুয়াম সিস্টেম, ট্রাডিশনাল হিট ও ভেন্ট প্রকৃতির এবং রেডিও ফ্রিকুয়েন্সি ড্রাইয়ার। চুল্লীতে শুকানোর পূর্বশর্ত হলো লাম্বারগুলো অধিক মূল্যবান হতে হবে, কারণ এর মাধ্যমে মানসম্মত পণ্য নিশ্চিত করা যায়।

- সূর্যের তাপে শুকানো

বায়ু এবং চুল্লী দ্বারা শুকানোর বিকল্প হিসেবে সূর্যের তাপে শুকানো বর্তমানে বাণিজ্যিক ভাবে ব্যবহৃত হচ্ছে। নিম্ন আর্দ্রতার জন্য এই পদ্ধতিটি চুল্লী দ্বারা শুকানোর চেয়ে কম খরচে অধিক সেবা পাওয়া যায়।

গ) লাম্বারের গ্রেডিং

স্থানীয় বিক্রয় অথবা রপ্তানির জন্য সমস্ত লাম্বার গ্রেডিং করা প্রয়োজন। রপ্তানিকৃত লাম্বারের ক্ষেত্রে মনে রাখতে হবে যে প্রতিটি কাঠের টুকরোর যাতে গ্রেডিং করা হয় অন্যদিকে স্থানীয় বাজারে বিক্রির ক্ষেত্রে ব্যবহারের জন্য ডাইমেনশনাল লাম্বার হলে টুকরো হিসেবে এবং পরবর্তী প্রক্রিয়ার প্রয়োজন হলে ব্যাচ হিসেবে গ্রেডিং করতে হবে। গ্রেডিংকৃত পণ্যগুলো গ্রেড, ডাইমেনশন এবং ঘনত্ব/প্রজাতি ভেদে সঠিকভাবে লেভেল করে স্ট্যাকিং করে রাখতে হবে।

- **লাম্বারের সংরক্ষণে প্রতিরোধ ব্যবস্থা**

ছত্রাক ও পোকা-মাকড়ের আক্রমণ থেকে কাঠকে রক্ষার জন্য লাম্বার থেকে কাঠ চেরাইয়ের পূর্বে রাসায়নিকভাবে স্প্রে করে বা ডুবিয়ে রাখতে হবে। যে সকল ছত্রাকনাশক ও পোকানাশক লাম্বারে ব্যবহার করতে হবে সেগুলো অবশ্যই যথাযথ কর্তৃপক্ষের অনুমোদন সাপেক্ষে ব্যবহার করতে হবে।

- **ড্রেসিং লাম্বার/ফিনিসিং প্ল্যানার**

ড্রেসিং লাম্বার বা ফিনিস প্ল্যানিং বলতে চূড়ান্ত লাম্বার তৈরিতে সূক্ষ কার্যাবলী বিশেষকে বোঝাই। সাধারণত এর মাধ্যমে উচ্চমানের মসৃণ পৃষ্ঠ এবং চূড়ান্ত আদর্শ বেধ পাওয়া যায়। সমস্ত ড্রেসড লাম্বারের প্রান্ত সমূহ মোম বা উপযুক্ত সীলমোহর দ্বারা সীল করে দিতে হবে, যাতে করে সেগুলোর প্রান্ত সমূহ ফেটে না যায়। ড্রেসড লাম্বারে রূপান্তরের আগে চেরাইকৃত লাম্বার সমূহ অবশ্যই ৩০% বা তার কম আর্দ্রতায় শুকাতে হবে। নিচের চেরাই লাম্বারের বেধের পরিমাণ সমূহ পরবর্তী প্রক্রিয়াকরণের জন্য সুনির্দিষ্ট করা হলো। সকল করাতকল ভোক্তাসাধারণগণ নিচের সারণীর বেধের আকার ও সহনশীলতার নির্দিষ্ট মান অনুসরণ করতে পারে-

সারণী। চেরাই ও ড্রেসড লাম্বারের বেধের আকার ও সহনশীলতার নির্দিষ্ট মানঃ

চেরাই লাম্বার		ড্রেসড লাম্বার		সহনশীলতা	
মিলিমিটার	ইঞ্চি	মিলিমিটার	ইঞ্চি	মিলিমিটার	ইঞ্চি
৯.৫৩	৩/৮	৪.৭৬	৩/১৬	নাই	নাই
১২.৭	১/২	৭.৯৪	৫/১৬	নাই	নাই
১৫.৮৮	৫/৮	১১.১১	৭/১৬	নাই	নাই
১৯.০৫	৩/৪	১৪.২৯	৯/১৬	নাই	নাই
২৫.৪	১	১৯.০৫	৩/৪	নাই	নাই
৩১.৭৫	১ ১/৪	২৬.৯৯	১ ১/১৬	নাই	নাই
৩৮.১	১ ১/২	৩৩.৩৪	১ ৫/১৬	নাই	নাই
৪৪.৪৫	১ ৩/৪	৩৮.১	১ ১/২	নাই	নাই
৫০.৮	২	৪৪.৪৫	১ ৩/৪	নাই	নাই
৬৩.৫	২ ১/২	৫৭.১৫	২ ১/৪	নাই	নাই
৭৬.২	৩	৬৯.৮৫	২ ৩/৪	+/- ১.৫৯	+/- ১/১৬
৮৮.৯	৩ ১/২	৮২.৫৫	৩ ১/৪	+/- ১.৫৯	+/- ১/১৬
≥১০১.৬	≥৪	≥৯৫.২৫	≥৩	+/- ১.৫৯	+/- ১/১৬

স্বাস্থ্য ও সুরক্ষা প্রয়োজনীয়তা (SAFETY FIRST)

করাতকল, লাম্বার ইয়ার্ড এবং লগ ইয়ার্ডের কার্যক্রমের সাথে জড়িত ব্যক্তিদের নিরাপত্তার স্বার্থে এই ম্যানুয়ালে কিছু নির্দেশনা তুলে ধরা হয়েছে। করাতকলের উচ্চ উৎপাদন ও উচ্চ লাভের জন্য কখনোই কর্মীদের অনিরাপদ অনুশীলন ও অসতর্ক পরিবেশে কাজের মধ্যে ফেলে দেওয়া যাবে না। করাতকলের প্রত্যেককে পেশাগত স্বাস্থ্য ও নিরাপত্তা আইন মেনে চলতে হবে।

- কর্মস্থলে কর্মী এবং অন্যান্য ব্যক্তির স্বাস্থ্য, নিরাপত্তা ও কল্যাণ নিশ্চিত করা এবং পেশাগত স্বাস্থ্য ও নিরাপত্তা আইন ও প্রবিধান মেনে চলার বাধ্যবাধকতা রয়েছে। এছাড়াও কর্মস্থলে পর্যাপ্ত সুবিধার ব্যবস্থা ও রক্ষণাবেক্ষণ নিশ্চিত করা প্রতিটি করাতকল কর্তৃপক্ষের আবশ্যক দায়িত্ব।
- কর্মক্ষেত্রে অন্যান্য ব্যক্তিদের স্বাস্থ্য ও নিরাপত্তার জন্য যুক্তিসঙ্গত যত্ন নেওয়া এবং নিয়োগ কর্তাকে স্বাস্থ্য, নিরাপত্তা এবং কল্যাণের স্বার্থে সহযোগিতা করার বাধ্যবাধকতা রয়েছে।
- যদি কোনো ব্যক্তি, যে কোনো ভাবে, করাতকল পরিদর্শনের সাথে জড়িত থাকে তাকেও পেশাগত স্বাস্থ্য ও নিরাপত্তার বিধি-বিধান মেনে চলার বাধ্যবাধকতা রয়েছে।

করাতকলের মালিক, কর্মী এবং প্রতিনিধিগণকে একে অপরের সাথে আলোচনার মাধ্যমে ঝুঁকির মূল্যায়ন এবং সুরক্ষার বিধান নির্ধারণের ভিত্তিতে কাজের নিরাপদ পরিবেশ নিশ্চিত করতে হবে। অস্থায়ী কর্মচারীদের ক্ষেত্রে স্থায়ী কর্মচারীদের মতো পেশাগত স্বাস্থ্য ও নিরাপত্তার বিষয়াদি নিশ্চিতকরণের প্রয়োজনীয়তা রয়েছে।

- **ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম (পিপিই)**

করাতকলে কার্যক্রম শুরু করার পূর্বে কর্মে নিয়োজিত সবাইকে ঝুঁকি মূল্যায়ন প্রক্রিয়ার সময় স্বাস্থ্য ও নিরাপত্তায় প্রভাব ফেলতে পারে এমন অবস্থার মূল্যায়ন করতে হবে এবং উপযুক্ত ব্যক্তিগত সুরক্ষা মূলক সরঞ্জাম (পিপিই) এর বিধান ও ব্যবহার নিশ্চিত করতে হবে। সমস্ত পিপিই নিয়মিত পরিদর্শন ও সময়মতো প্রতিস্থাপন করা আবশ্যক। নিম্নে উল্লেখিত পিপিই সমূহ অবশ্যই প্রদান ও ব্যবহার করতে হবে-

- মানসম্মত নিরাপত্তা হেলমেট।
- মানসম্মত শ্রবণ নিরাপত্তা সামগ্রী।
- মানসম্মত চোখের নিরাপত্তা সামগ্রী।
- মানসম্মত দস্তানা।
- নিরাপত্তা পোশাক যেমন- বুট, জল প্রতিরোধী পোশাক, দস্তানা, প্রতিফলিত হয় এমন নিরাপত্তা জ্যাকেট প্রভৃতি।
- মানসম্মত শ্বাসযন্ত্রের সুরক্ষা সরঞ্জাম।

- **যন্ত্রপাতির সুরক্ষা**

করাতকল কর্তৃপক্ষকে নিরাপত্তা নিশ্চিতকল্পে কর্মক্ষেত্রে দুর্ঘটনা প্রতিরোধে যন্ত্রপাতির সুরক্ষা ব্যবস্থা প্রয়োগ করতে হবে।

- সার্কুলার করাত, ব্যান্ড করাত, অন্যান্য করাত সমূহ, গিয়ার, বেল্ট, চেইন, স্প্রকিট এবং কনভেয়র বেল্ট ও রোলারের নিপ পয়েন্টের সুরক্ষা গার্ড থাকতে হবে।
- গার্ডগুলো সুদক্ষভাবে রক্ষণাবেক্ষণ করতে হবে এবং মেশিনসমূহ চলমান থাকলে নির্দিষ্ট অবস্থানে রাখতে হবে।

- গার্ডরেল গুলো প্রয়োজন মোতাবেক স্থাপন করতে হবে, যেমন- কনভেয়ারের সাথে আড়াআড়িভাবে, উৎপাদন লাইনের সাথে।
- প্রতিটি ভার উত্তোলক ভালো মানের হতে হবে এবং প্রতি ৬ মাস অন্তর বিশেষজ্ঞ প্রকৌশলী দ্বারা পরীক্ষা করে নিতে হবে।
- কোনো মেশিন বা যন্ত্রপাতির কোনো পরীক্ষা বা রক্ষণাবেক্ষণ সংক্রান্ত কোনো কাজ হয়ে থাকলে রেকর্ডে তার উল্লেখ থাকতে হবে এবং তা সংশ্লিষ্ট প্রকৌশলী কর্তৃক তারিখ ও স্বাক্ষরিত হতে হবে।
- করাত সমূহ স্থাপনে এর কম্পন প্রতিরোধের জন্য ভাল ভিত্তির উপর প্রতিষ্ঠা করতে হবে।
- যথাযথ প্রশিক্ষণ ব্যতিত কোনো ব্যক্তিকে নির্দিষ্ট মেশিনের কাজে নিয়োজিত করা যাবে না।

যদি কোনো বিশেষ মেশিনের প্রতিরক্ষামূলক ব্যবস্থা অপসারণ করা হয় তাহলে অবশ্যই অস্থায়ী প্রতিরক্ষা ব্যবস্থা মেশিনে প্রদান করতে হবে অথবা অপসারণের নোটিশ অবশ্যই কর্মে নিয়োজিত শ্রমিকদের জানাতে হবে।

- **যথাযথ চিহ্ন প্রদর্শন**

প্রদর্শিত চিহ্নগুলো অবশ্যই আন্তর্জাতিক মান অনুযায়ী হতে হবে, যাতে কর্মী, দর্শনার্থী এবং সাধারণ জনগণ দ্বারা সহজে বোধগম্য হয়। করাতকল কর্তৃপক্ষকে এটা নিশ্চিত করতে হবে যে, প্রদর্শিত চিহ্নগুলো সহজে দৃষ্টিগোচর হয় এমন স্থানে স্থাপন করতে হবে।

ধূমপান নিষেধ

উচ্চ ভোল্টেজ

সাবধান আগুন

সংরক্ষিত এলাকা প্রবেশ নিষেধ

আগে নিরাপত্তা

বিপজ্জনক এলাকা (রাসায়নিক ঘর, বৈদ্যুতিক কক্ষ, কমপ্রেশার রুম)

জরুরী প্রস্থান

৩৩৩ (সরকারি তথ্য ও পরিষেবার জন্য ডায়াল করুন)

৯৯৯ (জরুরী পরিষেবার জন্য ডায়াল করুন) পুলিশ, অ্যাম্বুলেন্স ও ফায়ার সার্ভিস

১০৯ (নারী ও শিশুদের প্রতি সহিংসতা প্রতিরোধের জন্য ডায়াল করুন)

১০৯০ (দুর্যোগ সতর্কতার জন্য ডায়াল করুন)

- **অগ্নিনিরাপত্তা**

করাতকলে ব্যবহৃত দাহ্য লুব্রিকেন্ট ও দ্রাবকসহ অন্যান্য অনেক জ্বালানির উৎস রয়েছে। কর্মক্ষেত্রে কর্মচারীসহ অন্যান্যদের ধূমপানের অভ্যাস অগ্নি নিরাপত্তায় হুমকিসহ জীবনঘাতীও হতে পারে। অগ্নি ঝুঁকি চিহ্নিত করতে করাতকল কর্তৃপক্ষকে অবশ্যই ঝুঁকি মূল্যায়ন করতে হবে। উপযুক্ত নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা বাস্তবায়ন করতে হবে। নির্বাপক ও অগ্নি সুরক্ষা সরঞ্জাম পদ্ধতি আবশ্যক ভিত্তিতে প্রতিষ্ঠা করতে হবে। করাতকলের অসতর্ক ব্যবস্থাপনা শুধু অদক্ষতাকে নির্দেশ করে না সাথে সাথে আগুনের ঝুঁকি বৃদ্ধিকে উৎসাহিত করে।

- **কর্মীর সাথে কর্মস্থলের পরিবেশ**

স্নানকক্ষ:-

পর্যাপ্ত শৌচাগার ও ধৌতকরণ কক্ষ কর্মীদের আনুপাতিক ভিত্তিতে প্রতিষ্ঠা করতে হবে। শৌচাগারে পর্যাপ্ত পানির ব্যবস্থা সহ সাবান এবং হাত শুষ্ককরণ ব্যবস্থা প্রদান করতে হবে। করাতকলে কর্মীরা বিভিন্ন বিষাক্ত পদার্থের সংস্পর্শে আসে এবং বিভিন্ন চর্মজনিত রোগের সম্ভাবনা থাকে বলে গোসলের পর্যাপ্ত সুযোগ থাকতে হবে এবং পরিধেয় কাপড় পরিষ্কারের সুযোগ প্রদান করতে হবে।

পানীয় জল সরবরাহ:-

করাতকলে খাবার পানির যথেষ্ট সরবরাহ থাকতে হবে। খাবার তৈরিতে বা ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি (ধোয়া বা স্নান) এর উদ্দেশ্যে সরবরাহ করা পানি অবশ্যই পানীয় জলের মতো গুণগত মানের হতে হবে যেখানে খাবারের সাথে বিষাক্ত পদার্থ মিশ্রিত হবার সম্ভাবনা রয়েছে সে সকল স্থান পরিষ্কারের ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে।

আলোকসজ্জা:-

করাতকলের অবস্থান এমন হবে যাতে দিনের সর্বোচ্চ সময় প্রাকৃতিক আলো গ্রহণ করার সুযোগ থাকে। এছাড়াও কর্মীদের নিরাপত্তা ও স্বাস্থ্যের উন্নয়নে এবং নিরাপদ মেশিন পরিচালনায় পর্যাপ্ত কৃত্রিম আলোকসজ্জার ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে। যে সকল কাজ পরিচালনায় সূক্ষ্ম নির্দেশনা প্রয়োজন সেখানে পর্যাপ্ত উজ্জ্বল আলোর ব্যবস্থা করতে হবে। পর্যাপ্ত তীব্রতার আলোর ইনস্টল করার ব্যবস্থা জরুরীভাবে গ্রহণ করতে হবে যেটা কৃত্রিম আলোর উৎস কোনো কারণে বন্ধ হয়ে গেলে স্বয়ংক্রিয় ভাবে জ্বলে উঠবে।

নিরাপদ প্রবেশ:-

ভবনের অভ্যন্তরে ও বাইরে কর্মী ও যানবাহন চলাচলের জন্য পৃথক, সহজ, নিরাপদ এবং উপযুক্ত প্রবেশ ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে। যন্ত্রপাতির স্থাপন, সার্ভিসিং, পরিদর্শন ও পরিষ্কারকরণে সহজ প্রবেশ থাকতে হবে। সিঁড়ি, স্থায়ী মই, মেঝে, অন্তবর্তী খোলা প্লাটফর্ম এবং র‍্যাম্পে হাত, হাঁটু ও পায়ের স্থায়ী রেলিংয়ের ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে।

প্রাথমিক চিকিৎসা:-

করাতকল কর্তৃপক্ষ করাতকলের কর্মীদের জন্য উপযুক্ত প্রাথমিক চিকিৎসার প্রয়োজনীয় ব্যবস্থা গ্রহণ করবেন।

- যথাযথভাবে সম্পন্ন প্রাথমিক চিকিৎসা কেন্দ্রগুলো করাতকলের সর্বত্র বিদ্যমান থাকা উচিত।
- করাতকলের ওয়ার্ক স্টেশন গুলোতে পানির ঝরনার সহজলভ্যতা থাকতে হবে যা প্রাথমিক চিকিৎসা হিসেবে পানি প্রয়োগ করে।

বাতাস চলাচল:-

করাতকলের আভ্যন্তরীণ এবং সংকীর্ণ কাজের জায়গাগুলোতে পর্যাপ্ত বিশুদ্ধ বাতাস চলাচল নিশ্চিত করতে হবে। বায়ু চলাচলের পথ নির্ধারণে বিবেচ্য বিষয় সমূহ হলো- করাতকলে কাজের ধরণ, কোন ধরণের পদার্থ নিয়ে কাজ করা হচ্ছে, সেই কার্যক্রমের সাথে কোনো পদার্থ নির্গমনের সম্ভাবনা আছে কিনা। কাজের সময় কর্মীদের অসহনীয় গরম থেকে রক্ষার জন্য পর্যাপ্ত বায়ু চলাচলের ব্যবস্থা নিতে হবে। যান্ত্রিক বায়ু চলাচলের ব্যবস্থা সর্বদা কার্যকর অবস্থায় রাখা উচিত। নিরাপদ পরিবেষ্টিত পরিবেশ বজায় রাখার জন্য পয়েন্ট সোর্স এক্সস্ট ব্যবস্থা স্থাপন করতে হবে।

কাজের পরিবেশগত তাপমাত্রা:-

করাতকলে কর্ম ঘন্টার সময় সম্পূর্ণ করাতকলের পরিবেশগত তাপমাত্রা সুবিধাজনক স্তরে নিয়ন্ত্রণ করতে হবে।

ঙ) পরিবেশগত চাহিদা

বাংলাদেশের পরিবেশ অধিদপ্তর, পরিবেশ বা যে কোনো কার্যক্রম যা পরিবেশের ক্ষতির জন্য দায়ী তা নিয়ন্ত্রণে বাংলাদেশ পরিবেশ সংরক্ষণ আইন, ১৯৯৫ এবং সহায়ক নীতিমালা প্রণয়ন করেছে। কাঠ প্রক্রিয়াকরণ শিল্পের সাথে সামঞ্জস্য পদ্ধতিগত বাধ্যবাধকতা গুলো নিম্নরূপ-

- নতুন স্থাপনার জন্য অনুমোদন

সম্ভাব্য সকল আবেদনকারীকে অবশ্যই পরিবেশগত অনুমোদনের জন্য পরিবেশ অধিদপ্তর বরাবরে আবেদন করতে হবে। এই প্রক্রিয়ার অন্তর্ভূক্ত হলো প্রয়োজনীয় ডকুমেন্ট প্রদান, যাচাই-বাছাই, পরিবেশ অধিদপ্তরের সিদ্ধান্ত প্রকাশ, পরিবেশগত প্রভাব মূল্যায়ণ (EIA) এর প্রয়োজনীয়তা এবং পরিবেশগত ছাড়পত্র প্রদানের সিদ্ধান্ত।

- বিদ্যমান স্থাপনার জন্য অনুমোদন

করাতকল মালিক বা সংশ্লিষ্ট ব্যক্তিবর্গকে মিলের সুষ্ঠু ব্যবস্থাপনার অংশ হিসেবে বিদ্যমান সকল পরিবেশগত আইন এবং পারমিট মেনে চলার জন্য আইন ও বিষয়বস্তু সম্পর্কে সচেতন থাকতে হবে। করাতকলের সকল ধরনের কার্যক্রমের জন্য করাতকলের মলিক দায়ী থাকবেন। তাকে নিশ্চিত করতে হবে, যে সকল ব্যক্তি করাতকল পরিচালনার সাথে জড়িত তারা বিদ্যমান আইনের বিষয়বস্তু এবং পারমিট শর্তাবলীর সাথে পরিচিত এবং সে অনুযায়ী তাদের কার্যক্রম পরিচালনা করবে। নিম্নোক্ত কার্যাবলীর পূর্বে মালিককে অনুমোদনকারী কর্তৃপক্ষের কাছ থেকে লিখিত অনুমোদন নিতে হবে-

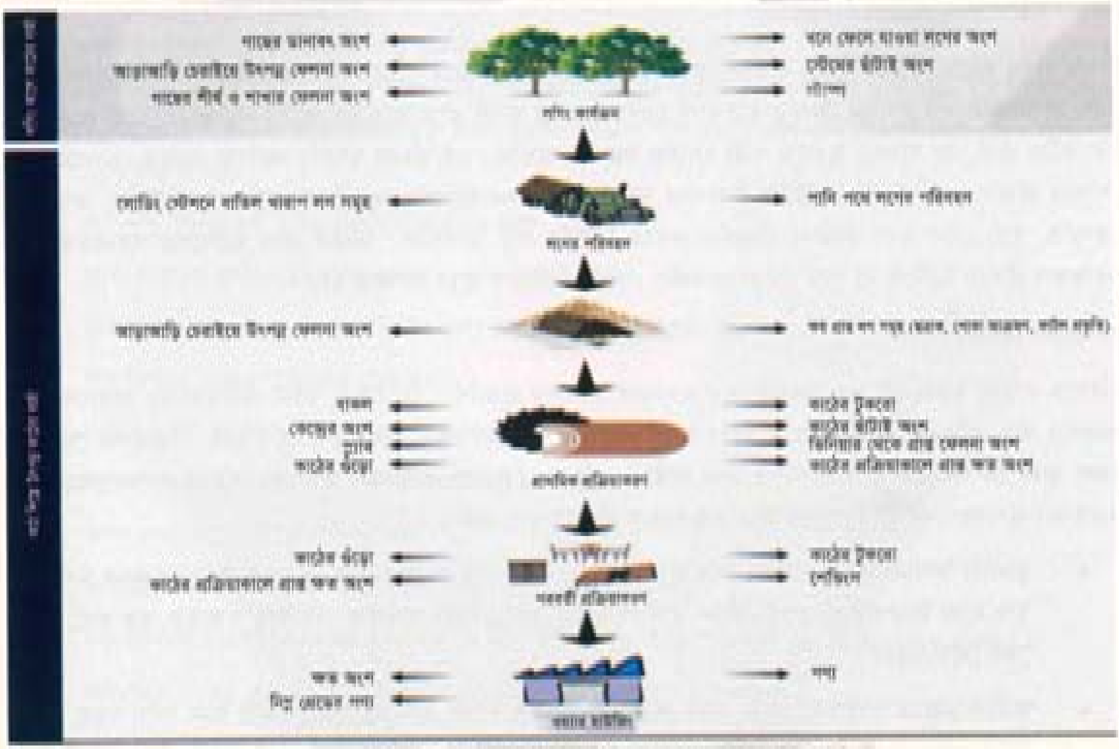
- করাতকলের কার্যক্রমের যে কোনো পরিবর্তন হলে।
- করাতকলের প্রাঙ্গনে কোনো কাঠামো নির্মাণ বা অপসারণ করা হলে।
- পারমিটের অন্তর্ভূক্ত কোনো নির্ধারিত বস্তুর পরিমাণ বাড়ানো হলে।
- করাতকলে বিদ্যমান কোনো কাঠামোর প্রকৃতিগত পরিবর্তন যার কোনো পরিবর্তনে করাতকলে নির্গমণ ও শব্দ দূষণ ছড়িয়ে পড়তে পারে।

করাতকলে যখন কোনো দুর্ঘটনা, ভাঙ্গন বা যন্ত্রপাতি সমূহের ত্রুটির ফলে অপরিকল্পিত নির্গমন বা শব্দ দূষণ প্রাঙ্গনে ছড়িয়ে পড়ে, করাতকল অপারেটরকে সাথে সাথে নির্গমন বা শব্দ দূষণ নিয়ন্ত্রণে কার্যকর পদক্ষেপ নিতে হবে এবং বিষয়টি যথাযথ কর্তৃপক্ষের নজরে আনতে হবে।

কঠিন বর্জ্য ব্যবস্থাপনা

নিম্নোক্ত কার্যাবলী অনুসরণ করে করাতকলের বর্জ্য ব্যবস্থাপনায় উন্নয়ন করা সম্ভব-

- **বর্জ্যের পরিমাণ কমিয়ে আনা:-** এমন অনুশীলনে বর্জ্য উৎপাদন হ্রাস বা কমিয়ে আনবে।
- **বর্জ্যের পুনরউৎপাদন ও পুনরব্যবহার:-** একই বস্তুর বারবার ব্যবহার অথবা উদ্বৃত্ত বর্জ্যের অন্য প্রক্রিয়ায় অন্তর্ভুক্তির মাধ্যমে পরিবর্তিত ব্যবহার।
- **বর্জ্য ব্যবস্থা:-** বিশেষত যে স্থান থেকে বর্জ্য উৎপাদিত হয় সেখানে।
- **বর্জ্য অপসারণ।**



চিত্র ঃ ফরেষ্ট্রি উৎপাদন শিকল থেকে বর্জ্যের সৃষ্টি

ক) কাঠ রূপান্তরের দক্ষতা

গোলাকার লগকে চেরাইয়ের মাধ্যমে লাম্বার বা চূড়ান্ত পণ্য উৎপাদনে রূপান্তরের সময় কাঠের বর্জ্য উৎপাদিত হয়। যদিও আধুনিক যন্ত্রাংশ এবং প্রশিক্ষিত কর্মী কাঠ প্রক্রিয়াকরণে সক্ষমতা বৃদ্ধির সাথে সাথে রূপান্তরের দক্ষতা বৃদ্ধি করে। নিম্নে কাঠের রূপান্তর দক্ষতা বৃদ্ধি এবং কাঠের বর্জ্য কমানোর জন্য কিছু পদ্ধতিগত ও প্রযুক্তিগত ব্যবস্থা রয়েছে-

- লগের প্রথম চেরাইয়ের প্রযুক্তি ও কৌশলের পরিবর্তন, যেমন- কাঠ ব্যান্ড করাতে চেরাইয়ের পর পার্শ্ব কাটার আগে আড়াআড়ি ভাবে কাটতে হবে এতে কাঠের ভলিউম বৃদ্ধি পাবে।
- কাঠের উৎপাদিত বিপুল পরিমাণ বর্জ্য থেকে ল্যামিনেটেড বোর্ড তৈরি করা সম্ভব।
- কাঠের রূপান্তরের পদ্ধতির উন্নয়নের জন্য অপারেটরদের প্রশিক্ষণ প্রদান ও পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে সচেতনতা বৃদ্ধি।

খ) কাঠের পুনঃব্যবহার ও নিষ্পত্তিকরণ

চেরাইয়ের পর কাঠের ফেলনা অংশ পুনরায় ব্যবহারের সুযোগ রয়েছে, যেমন- অন্য কোনো শিল্পে গৌণ পণ্য হিসেবে, জ্বালানি বা বিদ্যুৎ উৎপাদনের জন্য উৎস হিসেবে ব্যবহার করা যেতে পারে। করাতকলের ফেলনা কাঠগুলো যদি বাকল মুক্ত হয় তাহলে তার মান ও নিষ্পত্তি উন্নত হয়। এর অন্তর্ভুক্ত বিষয়গুলো হলো-

- পশুপালনে পশুদের বিশ্রামের জন্য করাতের কাঠের গুঁড়ো ও কাঠের শেভিং ব্যবহার করা যেতে পারে।
- তাপ ও শক্তি উৎপাদনে জ্বালানির অংশ হিসেবে ফেলনা কাঠের ব্যবহার।
- জ্বালানির জন্য ব্রিকেট তৈরিতে।
- চারকোল তৈরিতে।

উপরে বর্ণিত কাঠের বর্জ্যের বিকল্প ব্যবহার না করলে একে নিয়ন্ত্রিত ভাবে পুড়িয়ে ফেলতে হবে। করাতকলের অভ্যন্তরে ডাম্প বা ল্যান্ডফিলের মাধ্যমে ফেলনা কাঠ রাখা গ্রহণযোগ্য নয় কারণ এতে আগুনের ক্ষতির সম্ভাবনা রয়েছে, যা নিয়ন্ত্রণ করা কঠিন এবং এর মাধ্যমে ভূগর্ভস্থ পানি দূষণের সম্ভাবনা রয়েছে। করাতকলে দূষণের সম্ভাবনা কমাতে, অপারেশনের দৃশ্যমান প্রভাব কমাতে এবং সাইটের নিরাপত্তা উন্নত করতে করাতকলের অব্যবহৃত কাঠের অবশিষ্টাংশ, অব্যবহৃত যন্ত্রপাতি, বর্জ্য তেল এবং অন্যান্য আবর্জনা একত্রে নিষ্পত্তি করা আবশ্যক। কাঠের এবং যন্ত্রাংশের অব্যবহৃত অংশ করাতকল প্রাঙ্গনে মাটিতে না পুঁতে ফেলে আবর্জনা ফেলার নির্ধারিত স্থানে ফেলতে হবে।

গ) বাতাস নির্গমণ

পরিষ্কার বাতাস করাতকল সহ আশেপাশের এলাকার সকলের প্রত্যাশা। যে সকল পদার্থ করাতকলের বাতাসের মান অবনমন করে যে সকল পদার্থ, যেমন- ধুলো অথবা পদার্থের অসম্পূর্ণ দহন, ব্যবহার কমাতে হবে। করাতকল থেকে যে সকল ধুলো নির্গমণ হয় যা পরিবেশের জন্য অত্যন্ত ক্ষতিকর সেগুলো করাতকল প্রাঙ্গনের বাইরে যেতে পারবে না। করাতকল অপারেশনের বিভিন্ন উৎস হতে এই বাতাস নির্গমণ হয়, যেমন-

- জ্বালানি নির্বাচনের উপর নির্ভর করে বাকল ও কাঠের বয়লারে দহনের ফলে যে সকল ক্ষতিকর গ্যাস নির্গত হয় তার মধ্যে উল্লেখযোগ্য হলো- কার্বন মনো অক্সাইড, নাইট্রোজেন অক্সাইড, সালফার অক্সাইড, বস্তু কণা, উদ্বায়ী জৈব যৌগ প্রভৃতি।
- কাঠকে চুল্লিতে শুকানোর সময়, কাঠে দ্রাবক, আবরন ও বার্নিশ প্রদানের সময় উদ্বায়ী জৈব যৌগ সমূহ নির্গত হয়।
- কাঠের চেরাই, মেশিনিং এবং স্যান্ডিং কাজে কাঠের ধূলা নির্গমণ হয়।
- করাতকলের চেরাই, স্যান্ডিং, শেপিং এবং রাউটিং মেশিনের স্থানে ডাস্ট উৎপন্ন হয় বলে সে সব স্থানে ডাস্ট সংগ্রহের ব্যবস্থা হিসেবে এক্সট্রাকশন সিস্টেম চালু করতে হবে।

ঘ) ব্যবহৃত পানির সুষ্ঠু নির্গমন

করাতকলের ব্যবহৃত ময়লা পানি যাতে ভালো পানির সাথে মিশে পানিকে দূষিত করতে না পারে সেদিকে সতর্ক দৃষ্টি রাখতে হবে। লগ ইয়ার্ডে বা লগ পন্ড থেকে পানি প্রবাহিত হয়ে পানি দূষণ ঘটাতে পারে। কাঠে প্রদত্ত রাসায়নিক আবরণ থেকেও পানি ময়লা হয়। বদ্ধ লুপ পদ্ধতিতে কাঠে রাসায়নিক কোটিং প্রদান দূষণ প্রতিরোধে কার্যকর ব্যবস্থা হতে পারে। নিম্নে দূষণ নিয়ন্ত্রণে কিছু সুপারিশ উল্লেখ করা হলো-

- করাতকলের দূষিত পানি মাটি ও ভূগর্ভস্থ পানির সাথে মিশে যাতে পানি দূষিত করতে না পারে সেজন্য লগ ইয়ার্ডের মেঝে দুর্ভেদ্য করতে হবে সাথে সাথে সংযোগ গুলো বন্ধ করে দিতে হবে।
- মাটি ও ভূগর্ভস্থ পানি দূষণ রোধে লগ পন্ডকে সিমেন্ট দ্বারা আস্তর করে দিতে হবে।
- ভূগর্ভস্থ ও ভূপৃষ্ঠের পানির অতিরিক্ত ব্যবহার রোধকল্পে ব্যবহৃত পানির পুনর্ব্যবহার করতে হবে।

ঙ) শব্দ দূষণ/ভাইব্রেশন নিয়ন্ত্রণ

করাতকলে সাধারণ অভিযোগের মধ্যে উল্লেখযোগ্য হলো সৃষ্ট শব্দ দূষণ। শব্দ দূষণের উৎস নিয়ন্ত্রণের মাধ্যমে দূষণ প্রতিরোধ করা যায়। উৎসে শব্দ দূষণ নিয়ন্ত্রণ হতে পারে ঘের, মাফলার, সাইলেন্সার, বেরিয়ার এবং কার্যক্রম সময়সীমা নিয়ন্ত্রণের মাধ্যমে। শব্দ দূষণ ব্যবস্থাপনা বিধান ও দূষণ স্তরের পরিমাণ অবশ্যই এর নিয়ন্ত্রণে থাকা ব্যক্তির দ্বারা প্রযোজ্য প্রবিধান, শব্দ ব্যবস্থাপনা এবং সুরক্ষার জন্য প্রস্তাবিত অনুশীলন নিশ্চিত করতে হবে। যেখানে দূষণের মাত্রা নিয়ন্ত্রণের সীমা অতিক্রম করে সেখানে প্রকৌশল নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা বাস্তবায়ন করতে হবে। যেখানে এটা করা সম্ভব হয় না সেখানে অপারেশনের আশেপাশে সকল ব্যক্তিকে উপযুক্ত শ্রবণ সুরক্ষা সরঞ্জাম সরবরাহ করতে হবে। নিম্নে দূষণ রোধে কতিপয় পদ্ধতির উল্লেখ করা হলো-

- কম শব্দ উৎপন্ন হয় এমন যন্ত্রপাতি ব্যবহার করা।
- পাখা সমূহের জন্য সাইলেন্সার স্থাপন।
- ইঞ্জিন এক্সস্ট ও কমপ্রেসার মেশিনের জন্য উপযুক্ত মাফলার স্থাপন করা।
- শব্দ নির্গমণ যন্ত্রের চারিদিকে ঘের স্থাপন।
- নির্মিত ভবন গুলোর স্থাপনে শব্দ নিরোধক প্রয়োগ করা।
- যান্ত্রিক সরঞ্জাম গুলো থেকে কম্পন পৃথককারী যন্ত্র স্থাপন।
- অপারেশনের সময়সীমা সীমিত করা।
- কমিউনিটি এলাকা থেকে কম সংবেদনশীল এলাকায় স্থানান্তর করা।
- করাতকলের ডিজাইনের সময় প্রাকৃতিক টপোগ্রাফিকে দূষণ বাফার হিসেবে ব্যবহারের সুবিধা নেওয়া।
- অভিযোগ রেকর্ড ও প্রতিক্রিয়া জানাতে একটি উপযুক্ত প্রক্রিয়া উদ্ভাবন করা।

চ) বিষাক্ত ও বিপজ্জনক রাসায়নিক পদার্থ

করাতকলে উদ্ভূত বিষাক্ত ও বিপজ্জনক রাসায়নিক পদার্থ পরিবেশের স্বল্প ও দীর্ঘমেয়াদী ক্ষতিসাধন করতে পারে। পরিবেশে এ সকল পদার্থের নির্গমণ রোধে এর যথাযথ সংরক্ষণ এবং Material Safety Data Sheets (MSDS) অনুযায়ী পরিচালনা করতে হবে। জ্বালানি, লুব্রিক্যান্ট, কুল্যান্ট, রাসায়নিক, বর্জ্য তেল অবশ্যই একটি অনুমোদিত পদ্ধতিতে সংরক্ষণ করতে হবে, যেমন- ড্রাম বা সারফেস ট্যাঙ্কের মতো আবদ্ধ এলাকায়। বিষাক্ত রাসায়নিক থেকে যে সকল ক্ষতি হতে পারে তা নিম্নরূপ-

- করাতকলের বিষাক্ত রাসায়নিক নির্গমণের মাধ্যমে পানি দূষণ।
- ভূগর্ভস্থ স্টোরেজ ট্যাঙ্কে ফুটো হবার কারণে ভূগর্ভস্থ পানির দূষণ।
- বিষাক্ত রাসায়নিক নির্গমণের মাধ্যমে মানুষের স্বাস্থ্য ঝুঁকির সম্ভাবনা।

ছ) প্রত্যক্ষ ব্যবস্থাপনা

করাতকলের প্রত্যক্ষ ব্যবস্থাপনার মাধ্যমে করাতকলের প্রাঙ্গন পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন রাখা যায় এবং সাধারণ মানুষের অভিযোগের সম্ভাবনা হ্রাস পায়।

- করাতকলের নিরাপত্তার জন্য বা অন্য কোনো কারণে সাইটের যেকোনো এলাকা আলোকিত করতে ব্যবহৃত লাইট গুলোতে এমনভাবে শেড ব্যবহার করতে হবে যাতে আলো সরাসরি নিকটবর্তী কোনো আবাসিক এলাকায় সমস্যা না করে।
- করাতকলে সৌন্দর্যবর্ধক হিসেবে বেড়া, গাছ, গুল্ম, পাথরের দেয়াল এবং বাগান ব্যবস্থাপনা করা যেতে পারে যা ঝড়ো বাতাসকে বাধা প্রদান সহ ধুলোবালি নিয়ন্ত্রণে ভূমিকা রাখতে পারে।
- সুন্দরভাবে স্থাপিত কাঠের স্ট্যাকিং গুলো করাতকলের সৌন্দর্য বৃদ্ধি করে।

জ) করাতকল স্থাপনে স্থান নির্বাচন

বর্তমান ও ভবিষ্যৎ ব্যবসা পরিচালনার জন্য স্থান নির্বাচন একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। স্থান নির্বাচনে সতর্কতা ভবিষ্যতে সমস্যাসমূহ এবং স্থানান্তরের ব্যয় কমিয়ে দেয়। করাতকলের অবস্থান, স্থাপনা এবং নতুন উন্নয়ন নকশা বা পরিবর্তন বিদ্যমান আইন ও বিধান অনুযায়ী হতে হবে, সাথে সাথে সংলগ্ন এলাকার সাথে দ্বন্দ্ব মুক্ত হতে হবে। করাতকলের জন্য উপযুক্ত স্থান নির্বাচন করার ক্ষেত্রে কিছু বিষয় বিবেচনা করা উচিত, যেমন-

- শব্দ দূষণ ও বায়ুমন্ডলীয় নিসরণ দ্বারা সৃষ্ট সমস্যা কমিয়ে আনার সুযোগ থাকতে হবে।
- করাতকলের পার্শ্বে বাফার অঞ্চল হিসেবে ব্যবহারের জন্য যথেষ্ট জমি থাকতে হবে।
- ট্রাক চলাচল, লোডিং-আনলোডিংয়ের ফলে সৃষ্ট শব্দ দূষণ প্রতিরোধে ব্যবস্থা গ্রহণের সুযোগ থাকতে হবে।

উপসংহার

গাছ কাটা থেকে শুরু করে কাঠের চেরাই এবং কাঠকে ব্যবহার উপযোগী করে গড়ে তোলার সাথে সাথে কাঠের সর্বোত্তম ব্যবহার নিশ্চিত করতে করাতকল অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে। করাতকলের সুষ্ঠু ব্যবস্থাপনার মাধ্যমে কাঠের অপচয় রোধ এবং কাষ্ঠ সম্পদের সর্বোচ্চ ব্যবহার নিশ্চিত করা সম্ভব। করাতকলের সুষ্ঠু ব্যবস্থাপনার জন্য করাতকলের মেশিন সমূহের যথাযথ রক্ষণাবেক্ষণ এবং দক্ষ জনবল দরকার। একই সাথে করাতকল প্রযুক্তি সমূহের আধুনিকায়নও প্রয়োজন। বাংলাদেশে কাষ্ঠ সম্পদের যে পরিমাণ অপ্রতুলতা রয়েছে তা প্রশমনে এবং এই সেক্টরে চাহিদা-যোগান ভারসাম্য রক্ষার জন্য করাতকল শিল্পের দিকে দৃষ্টি নিবদ্ধ করা আবশ্যক বলে গণ্য। সঠিক প্যাটার্নে কাঠ চেরাই এবং করাতকলের ডক্টরিং এ দক্ষ জনবল গড়ে তোলার মাধ্যমে একুশ শতকের চ্যালেঞ্জ মোকাবেলা ও কাষ্ঠসম্পদের মূল্যায়নে অগ্রগণ্য ভূমিকা পালন করতে পারবে বলে প্রতীয়মান হয়। করাতকলে কাঠ চেরাই ও কাঠের প্রক্রিয়াকরণ বিষয়ক এই ম্যানুয়ালটি করাতশিল্পের সাথে সংশ্লিষ্ট ব্যক্তিবর্গকে প্রশিক্ষণের মাধ্যমে তাদের দক্ষতা অর্জনে ভূমিকা পালন করতে পারবে বলে আশা করা যায়।

রেজিস্টার্ড নং ডি এ-১

বাংলাদেশ গেজেট

অতিরিক্ত সংখ্যা

কর্তৃপক্ষ কর্তৃক প্রকাশিত

রবিবার, মে ২৭, ২০১২

গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার

পরিবেশ ও বন মন্ত্রণালয়

শাখা-১

প্রজ্ঞাপন

তারিখ, ৬ জ্যৈষ্ঠ ১৪১৯ বঙ্গাব্দ/২০ মে ২০১২ খ্রিস্টাব্দ

এস, আর, ও নং ১৩০-আইন/১২।—Forest Act, 1927 (XVI of 1927) এর section 41 এ প্রদত্ত ক্ষমতাবলে সরকার নিম্নরূপ বিধিমালা প্রণয়ন করিল, যথা ঃ—

১। **সংক্ষিপ্ত শিরোনাম।**—এই বিধিমালা করাত-কল (লাইসেন্স) বিধিমালা, ২০১২ নামে অভিহিত হইবে।

২। **সংজ্ঞা।**—বিষয় বা প্রসঙ্গের পরিপন্থী কোন কিছু না থাকিলে, এই বিধিমালায়—

(১) "আইন" অর্থ Forest Act, 1927 (XVI of 1927);

(২) "দায়িত্বপ্রাপ্ত কর্মকর্তা" অর্থ বিভাগীয় বন কর্মকর্তা;

(৩) " ফরম" অর্থ এই বিধিমালার সহিত সংযোজিত কোন ফরম;

(৪) "লাইসেন্স" অর্থ দায়িত্বপ্রাপ্ত কর্মকর্তা কর্তৃক বিধি ৩ এর অধীন করাত-কল স্থাপন ও পরিচালনার নিমিত্ত ফরম খ অনুসারে ইস্যু বা নবায়নকৃত কোন লাইসেন্স।

৩। **করাত-কল স্থাপন ও পরিচালনার জন্য লাইসেন্স।**—(১) কোন ব্যক্তি লাইসেন্স ব্যতীত কোন করাত-কল স্থাপন বা পরিচালনা করিতে পারিবেন না।

মূল্য ঃ টাকা ১২.০০

(২) উপ-বিধি (১) এর উদ্দেশ্য পূরণকল্পে কোন ব্যক্তি ফরম 'ক' অনুসারে, বিধি ৪ এ উল্লিখিত ফি প্রদান ও উহার জমা রশিদ সংযুক্ত করিয়া, সংশ্লিষ্ট কাগজপত্রসহ করাত-কল স্থাপন ও পরিচালনার জন্য লাইসেন্স প্রাপ্তির লক্ষ্যে, সংশ্লিষ্ট এলাকার দায়িত্বপ্রাপ্ত কর্মকর্তার নিকট, আবেদনপত্র দাখিল করিতে পারিবেন।

(৩) দায়িত্বপ্রাপ্ত কর্মকর্তা আবেদন প্রাপ্তির ৩০(ত্রিশ) দিনের মধ্যে ফরম 'ক' এ উল্লিখিত তথ্যাদির সঠিকতা যাচাইপূর্বক অনূন ৬০(ষাট) দিনের মধ্যে তদন্ত প্রতিবেদন দাখিলের জন্য 'ফরেস্টার' বা তদূর্ধ্ব কোন কর্মকর্তাকে নির্দেশ প্রদান করিবেন।

(৪) উপ-বিধি (৩) এর অধীন প্রাপ্ত তদন্ত প্রতিবেদন ও সংশ্লিষ্ট কাগজপত্র পরীক্ষা-নিরীক্ষাপূর্বক লাইসেন্স প্রদানের বিষয়ে সুপারিশ প্রণয়নের জন্য নিম্নরূপ সদস্য সমন্বয়ে প্রতিটি জেলার জন্য একটি কমিটি থাকিবে, যথা ঃ—

(ক) জেলা প্রশাসক, যিনি উহার আহবায়কও হইবেন;

(খ) সংশ্লিষ্ট উপজেলার উপজেলা নির্বাহী কর্মকর্তা;

(গ) জেলা চেম্বার অব কমার্স এর সভাপতি কর্তৃক মনোনীত উহার একজন প্রতিনিধি;

(ঘ) পরিবেশ অধিদপ্তরের একজন প্রতিনিধি (যদি কোন);

(ঙ) বিভাগীয় বন কর্মকর্তা বা প্রযোজ্য ক্ষেত্রে, সহকারী বন সংরক্ষক, যিনি উহার সদস্য সচিবও হইবেন।

(৫) উপ-বিধি (৪) এর অধীন গঠিত কমিটি, তদন্ত প্রতিবেদন ও সংশ্লিষ্ট কাগজপত্র প্রাপ্তির পর অনূন ৩০(ত্রিশ) দিনের মধ্যে, উহার সুপারিশ প্রণয়নপূর্বক দায়িত্বপ্রাপ্ত কর্মকর্তার নিকট প্রেরণ করিবে এবং তিনি যথাশীঘ্র সম্ভব, সুপারিশের ভিত্তিতে উহার উপর সিদ্ধান্ত গ্রহণকরতঃ ফরম 'খ' অনুসারে লাইসেন্স ইস্যু করিবেন এবং, প্রযোজ্য ক্ষেত্রে, বিধি ৬ এর উপ-বিধি (১) এর অধীন প্রাপ্ত আবেদনের ভিত্তিতে ইস্যুকৃত লাইসেন্স নবায়ন করিবেন।

(৬) দায়িত্বপ্রাপ্ত কর্মকর্তা লাইসেন্স ইস্যু করা বা না করার বিষয়টি সংশ্লিষ্ট আবেদনকারীকে অবহিত করিবেন।

৪। **লাইসেন্স ফি**।—করাত-কল স্থাপন বা পরিচালনার জন্য লাইসেন্স ফি বাবদ ২০০০ (দুই হাজার) টাকা "১/৪৫৩১/০০০০/২৬৮১ (বিবিধ রাজস্ব ও প্রাপ্তি)" খাতে বাংলাদেশ ব্যাংকে বা যে কোন সরকারি ট্রেজারীতে জমাপূর্বক উহার ট্রেজারী চালান আবেদনপত্রের সহিত সংযুক্ত না করিলে আবেদনপত্র গ্রহণযোগ্য হইবে না।

৫। **লাইসেন্সের মেয়াদ**।—লাইসেন্সের মেয়াদ হইবে ইস্যুর তারিখ হইতে ১ (এক) বৎসর।

৬। **লাইসেন্স নবায়ন**।—(১) বিধি ৫ এ উল্লিখিত তারিখে লাইসেন্সের মেয়াদ শেষ হইবার পূর্বে, লাইসেন্স ফি এর শতকরা ২৫ (পঁচিশ) ভাগ নবায়ন ফি'সহ, লাইসেন্স নবায়নের জন্য ফরম 'গ' তে আবেদন করিতে হইবে।

(২) উপ-বিধি (১) এ যাহা কিছুই থাকুক না কেন, মেয়াদ শেষ হইবার পূর্বে লাইসেন্স নবায়ন করিতে ব্যর্থ হইলে, মেয়াদ শেষ হইবার অন্যূন ৩ (তিন) মাসের মধ্যে, লাইসেন্স ফি এর শতকরা ৫০ (পঞ্চাশ) ভাগ নবায়ন ফি'সহ, লাইসেন্স নবায়নের জন্য আবেদন করা যাইবে ঃ

তবে শর্ত থাকে যে, এই উপ-বিধিতে উল্লিখিত সময়সীমা উত্তীর্ণ হইবার পর নবায়নের জন্য কোন আবেদন গ্রহণযোগ্য হইবে না।

(৩) বিধি ৪ এ উল্লিখিত লাইসেন্স ফি এর "শতকরা ২৫%" ভাগ অথবা, প্রযোজ্য ক্ষেত্রে, শতকরা ৫০% ভাগ "১/৪৫৩১/০০০০/২৬৮১ (বিবিধ রাজস্ব ও প্রাপ্তি)" খাতে বাংলাদেশ ব্যাংক বা যে কোন সরকারি ট্রেজারীতে জমাপূর্বক উহার ট্রেজারী চালান আবেদনপত্রের সাথে সংযুক্ত না করিলে নবায়নের আবেদনপত্র গ্রহণযোগ্য হইবে না।

(৪) নবায়নের জন্য আবেদনপত্র প্রাপ্তির পর দায়িত্বপ্রাপ্ত কর্মকর্তা 'ফরেস্টার' বা তদূর্ধ্ব কোন কর্মকর্তা দ্বারা সরেজমিনে তদন্ত করিয়া লাইসেন্স নবায়ন করিবেন।

(৫) উপ-বিধি (১) বা (২) এর বিধান অনুসারে প্রাপ্ত আবেদন নিষ্পত্তি না হওয়া পর্যন্ত করাত-কল মালিক তাহার করাত কল চালাইয়া যাইতে পারিবেন।

৭। **করাত কল স্থাপন ও পরিচালনার ক্ষেত্রে পালনীয় শর্তাদি, ইত্যাদি।**—(১) নিম্নবর্ণিত স্থানে করাত-কল স্থাপন বা পরিচালনা করা যাইবে না, যথা ঃ—

(ক) সংরক্ষিত, রক্ষিত, অর্পিত বা অন্য যে কোন ধরনের সরকারি বন ভূমির সীমানা হইতে ন্যূনতম ১০(দশ) কিলোমিটারের মধ্যে, বা বাংলাদেশের আন্তর্জাতিক স্থল সীমানা হইতে ন্যূনতম ৫ (পাঁচ) কিলোমিটারের মধ্যে, পৌর এলাকা ব্যতীত;

(খ) কোন সরকারি অফিস-আদালত, শিক্ষা প্রতিষ্ঠান, হাসপাতাল, স্বাস্থ্যকেন্দ্র, ধর্মীয় প্রতিষ্ঠান, বিনোদন পার্ক, উদ্যান এবং জনস্বাস্থ্য বা পরিবেশের জন্য ক্ষতিকর বিঘ্ন সৃষ্টি করে এইরূপ কোন স্থানের ন্যূনতম ২০০ (দুইশত) মিটার এর মধ্যে ঃ

তবে শর্ত থাকে যে, এই বিধি কার্যকর হইবার তারিখে এই বিধিতে উল্লিখিত কোন স্থানে কোন করাত-কল স্থাপিত হইয়া থাকিলে বা স্থাপিত করাত-কল পরিচালনাধীন থাকিলে উহা কার্যকর হওয়ার তারিখ হইতে অন্যূন ৯০(নব্বই) দিনের মধ্যে করাত-কল মালিক উক্ত করাত-কল বন্ধ করিয়া দিবেন, অন্যথায় দায়িত্বপ্রাপ্ত কর্মকর্তা উহা বন্ধ করিবার জন্য আইনানুগ ব্যবস্থা গ্রহণ করিতে পারিবেন।

(২) সকাল ৬.০০ ঘটিকা হইতে সন্ধ্যা ৬.০০ ঘটিকা সময়সীমার পূর্বে বা পরে কোন করাত-কল পরিচালনা করা যাইবে না।

(৩) কোন ব্যক্তি উপ-বিধি (১) এবং (২) এর বিধান লংঘন করিলে উহার ক্ষেত্রে বিধি ১২ এর বিধান প্রযোজ্য হইবে।

৮। **লাইসেন্স বাতিল**।—(১) দায়িত্বপ্রাপ্ত কর্মকর্তা নিম্নবর্ণিত কারণে কোন করাত-কলের লাইসেন্স বাতিল করিতে পারিবেন, যথাঃ—

(ক) বিধি ৭ এবং লাইসেন্সে উল্লিখিত শর্তাবলী লংঘন করিলে; বা

(খ) কোন করাত-কল মালিক বা উহা পরিচালনাকারী কোন ব্যক্তি আইন বা বিধিমালার অধীন আদালত কর্তৃক দোষী সাব্যস্ত হইলে।

(২) উপ-বিধি (১) এ যাহা কিছুই থাকুক না কেন, কোন ব্যক্তি বিধি ৬ এ নির্ধারিত সময়ে নবায়নের জন্য আবেদন করিতে ব্যর্থ হইলে তদবরাবরে ইস্যুকৃত লাইসেন্স স্বয়ংক্রিয়ভাবেই বাতিল বলিয়া গণ্য হইবে।

(৩) উপ-বিধি (১) অনুসারে দায়িত্বপ্রাপ্ত কর্মকর্তা কর্তৃক লাইসেন্স বাতিল করা হইলে বা উপ-বিধি (২) অনুসারে স্বয়ংক্রিয়ভাবে লাইসেন্স বাতিল হইলে কোন করাত-কল মালিক বা ব্যক্তি উহার পরিচালনা অব্যাহত রাখিলে, তাহার ক্ষেত্রে বিধি ১২ এর বিধান প্রযোজ্য হইবে।

৯। **কাঠ ও অন্যান্য বনজদ্রব্য ক্রয়-বিক্রয় এবং চিরাই এর হিসাব সংরক্ষণ**।—প্রত্যেক করাত-কল মালিক তাহার করাত-কলে ক্রয়কৃত ও বিক্রিত সকল কাঠ ও অন্যান্য বনজদ্রব্যের উৎসের উল্লেখসহ ক্রয়-বিক্রয় এবং চিরাই এর হিসাব ফরম "খ" তে সংরক্ষণ করিবেন এবং নিকটস্থ বন বিভাগীয় দপ্তরে মাসিক ভিত্তিতে দাখিল করিবেন।

১০। **পরিদর্শন**।—(১) নির্বাহী ম্যাজিস্ট্রেট কিংবা ফরেস্টার বা তদূর্ধ্ব কোন বন কর্মকর্তা বা সাব-ইন্সপেক্টর বা তদূর্ধ্ব কোন পুলিশ কর্মকর্তা বা এতদুদ্দেশ্যে ক্ষমতাপ্রাপ্ত কোন কর্মকর্তা কোন প্রকার অগ্রিম নোটিশ প্রদান ব্যতীত যে কোন সময় যে কোন করাত-কল পরিদর্শন করিতে পারিবেন।

(২) উপ-বিধি (১) এ উল্লিখিত কোন কর্মকর্তা পরিদর্শনকালীন সময়ে করাত-কলের কাঠ ও অন্যান্য বনজদ্রব্যের ক্রয় বিক্রয় এবং চিরাই এর হিসাব দেখিতে চাইলে করাত-কল মালিক বা উহা পরিচালনাকারী ব্যক্তি উক্ত হিসাব প্রদর্শন করিতে বাধ্য থাকিবেন।

(৩) উপ-বিধি (১) এর অধীন পরিদর্শনকালে পরিদর্শনকারী কর্মকর্তার নিকট যদি সন্তোষজনকভাবে প্রতীয়মান হয় যে করাত-কলে অবৈধ কাঠ বা অন্য কোন বনজদ্রব্য রহিয়াছে বা করাত-কল মালিক কর্তৃক বিধি ৭ এবং ৯ লংঘিত হইয়াছে তাহা হইলে তিনি বিষয়টি দায়িত্বপ্রাপ্ত কর্মকর্তাকে অবহিত করিবেন এবং তাৎক্ষণিকভাবে করাত-কলে মজুতকৃত অবৈধ কাঠ বা বনজদ্রব্য আটক করিতে পারিবেন এবং আটককৃত কাঠ ও বনজ দ্রব্যাদি নিকটস্থ বন বিভাগীয় দপ্তরে জমা প্রদানের বিষয়ে আইনের Chaptar IX এর সংশ্লিষ্ট বিধানাবলী অনুযায়ী প্রয়োজনীয় উদ্যোগ গ্রহণ করিবেন।

১১। **অপরাধ বিচারার্থ গ্রহণ**।—দায়িত্বপ্রাপ্ত কর্মকর্তা অথবা তাহার মনোনীত প্রতিনিধির লিখিত অভিযোগ ব্যতীত কোন আদালত এই বিধিমালার অধীন কোন অপরাধ বিচারের জন্য গ্রহণ করিবে না।

১২। **দণ্ড**।—কোন ব্যক্তি এই বিধিমালার কোন বিধান লংঘন করিলে তিনি অন্যূন ২ (দুই) মাস বা অনধিক ৩ (তিন) বৎসর কারাদণ্ড এবং উহার অতিরিক্ত ন্যূনতম ২ (দুই) হাজার টাকা হইতে সর্বোচ্চ ১০ (দশ) হাজার টাকা পর্যন্ত অর্থদণ্ড বা উভয়দণ্ডে দণ্ডনীয় হইবেন।

১৩। **আপীল, ইত্যাদি**।—(১) বিধি ৩ অনুযায়ী আবেদন জানাইবার অনধিক ১৮০ (একশত আশি) দিনের মধ্যে লাইসেন্স পাওয়া না গেলে আবেদনকারী সংশ্লিষ্ট বন সংরক্ষক এর নিকট প্রতিকার চাহিয়া পরবর্তী ৯০ (নব্বই) দিনের মধ্যে আপীল করিতে পারিবেন।

(২) উপ-বিধি (১) এর অধীন আপীল আবেদন প্রাপ্তির পর বন সংরক্ষক বিষয়টি তদন্তপূর্বক অনধিক ১৮০ (একশত আশি) দিনের মধ্যে যথাযথ ব্যবস্থা গ্রহণ করিবেন এবং সার্বিক বিষয় সম্পর্কে উহার সিদ্ধান্তসহ আবেদনকারীকে অবহিত করিবেন।

(৩) বিধি ৭ প্রতিপালনের ক্ষেত্রে কোন আপীল বন সংরক্ষক-কর্তৃক গৃহীত বা নিষ্পত্তিযোগ্য হইবে না।

(৪) বিধি ৮ এর উপ-বিধি (১) এর দফা (ক) এর অধীন লাইসেন্স বাতিল করা হইলে কোন সংক্ষুব্ধ ব্যক্তি অনধিক ৯০ (নব্বই দিনের মধ্যে সংশ্লিষ্ট বন সংরক্ষক এর নিকট আপীল করিতে পারিবেন এবং বন সংরক্ষক অন্যূন ৬ (ছয়) মাসের মধ্যে বিষয়টি তদন্ত করিয়া যথাযথ আদেশ প্রদান করিবেন।

(৫) উপ-বিধি (২) এবং (৪) এ প্রদত্ত বন সংরক্ষকের আদেশ চূড়ান্ত বলিয়া গণ্য হইবে।

১৪। **রহিতকরণ ও হেফাজত**।—(১) এই বিধিমালা জারীর সঙ্গে সঙ্গে এস,আর,ও, নং ২৭০-আইন/৯৮ মূলে ৩০ নভেম্বর, ১৯৯৮ তারিখে জারীকৃত করাত-কল (লাইসেন্স) বিধিমালা, ১৯৯৮, অতঃপর উক্ত বিধিমালা বলিয়া উল্লিখিত, রহিত করা হইল।

(২) উক্ত বিধিমালা রহিতকরণ সত্ত্বেও উহার অধীন ইস্যুকৃত লাইসেন্স উহার মেয়াদ পর্যন্ত এমনভাবে অব্যাহত থাকিবে যেন এই বিধিমালা প্রণীত ও জারী হয় নাই।

(৩) উক্ত বিধিমালার অধীন ইস্যুকৃত লাইসেন্সের মেয়াদ শেষ হইয়া গেলে উহা নবায়নের জন্য এই বিধিমালার অধীন আবেদন করা যাইবে এবং উক্ত আবেদন এই বিধিমালার অধীন নিষ্পত্তিযোগ্য হইবে।

(৪) উক্ত বিধিমালার অধীন কোন করাত-কল স্থাপিত হইয়া পরিচালনাধীন থাকিলে, উক্ত বিধিমালার অধীন ইস্যুকৃত লাইসেন্স এর শর্ত লংঘিত না হইলে, উক্ত করাত-কলসমূহের কার্যক্রম এই বিধিমালার অধীন পরিচালিত হইবে।

(৫) উক্ত বিধিমালার অধীন কোন ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠান দণ্ডিত হইয়া থাকিলে উহা একই মেয়াদে, উহার আনুষাঙ্গিক আইনী ও বিচারিক কার্যক্রমসহ (যদি কোন), অব্যাহত থাকিবে যেন এই বিধিমালা প্রণীত ও জারী হয় নাই।

বন অধিদপ্তর বাংলাদেশ

বন বিভাগ

ফরম-ক

[বিধি ৩(১) ও (২) দ্রষ্টব্য]

করাত-কল স্থাপন/পরিচালনার জন্য লাইসেন্সের আবেদনপত্র

পাসপোর্ট সাইজের ফটো ৩ কপি

১। আবেদনকারীর নাম :
পিতা/স্বামীর নাম :
মাতার নাম :
জন্ম তারিখ :
জাতীয় পরিচয়/জন্ম নিবন্ধন নং :
কর সনাক্তকরণ (TIN) নং (যদি থাকে) :
পেশা :
জাতীয়তা :

২। পূর্ণ ঠিকানা-
(ক) স্থায়ী :
(খ) বর্তমান :

৩। লাইসেন্স ফি হিসাবে জমাকৃত অর্থের চালান নং :

৪। করাত-কল স্থাপন/পরিচালনার উদ্দেশ্য :
(সংক্ষেপে বর্ণনা করিতে হইবে)

৫। করাত-কলের অবস্থান :
(ক) দাগ নং (খ) মৌজা (গ) খতিয়ান
(ঘ) গ্রামের নাম (ঙ) রাস্তার নাম (চ) ইউনিয়ন/পৌরসভা/সিটি কর্পোরেশন
(ছ) উপজেলা (জ) জেলার নাম

৬। করাত-কলে কি ধরনের কাঠ ও অন্যান্য বনজদ্রব্য ক্রয়-বিক্রয় করা হইবে/হয় এবং উহাদের উৎস :

অঙ্গীকারনামা

আমি এই মর্মে অঙ্গীকার করিতেছি যে-

(১) করাত-কল (লাইসেন্স) বিধিমালা, ২০১২ এর সকল বিধানাবলী মানিয়া চলিতে বাধ্য থাকিব;

(২) আমার বরাবরে ইস্যুকৃত লাইসেন্সে উল্লিখিত শর্তাদি মানিয়া চলিতে বাধ্য থাকিব;

(৩) বিধি ৭ এ নির্দিষ্টকৃত স্থানে করাত-কল স্থাপন করিবার জন্য আবেদন করি নাই;

(৪) স্থাপিতব্য করাত-কলে কোন অবৈধ বনজদ্রব্য ক্রয়, বিক্রয়, চিরাই বা মজুদ করিব না বা উক্ত কাজে কাহাকেও সহযোগিতা করিব না।

সত্যপাঠ

উপরে বর্ণিত তথ্যাদি ও কাগজাদি সঠিক। আমি কোন মিথ্যা তথ্য দাখিল করি নাই। পরবর্তীতে কোন তথ্য মিথ্যা বা কাগজাদি সঠিক নহে বলিয়া প্রমাণিত হইলে আমার বিরুদ্ধে আইনানুগ ব্যবস্থা গ্রহণ করা যাইবে।

আবেদনকারীর স্বাক্ষর

তারিখ ঃ..............................ইং

..............................বাং

তদন্তকারী কর্মকর্তার প্রতিবেদন

সংশ্লিষ্ট রেকর্ডপত্র পরীক্ষা ও সরেজমিনে তদন্ত করিয়া আবেদনপত্রে বর্ণিত বিষয়সমূহ ও অন্যান্য তথ্যাদি সঠিক পাওয়া গিয়াছে/পাওয়া যায় নাই। অতএব লাইসেন্স প্রদানের জন্য সুপারিশ করা হইল/হইল না।

স্বাক্ষর ঃ

তারিখ ঃ

পদবী ঃ

সীল ঃ

সংযুক্তির কাগজাদির তালিকা ঃ

(ক) ৩ (তিন) কপি পাসপোর্ট সাইজের সত্যায়িত ছবি;

(খ) করাত-কলের জন্য নির্ধারিত স্থানের জায়গার মালিকানা সম্পর্কে সংশ্লিষ্ট সহকারী কমিশনার (ভূমি) এর প্রত্যয়নপত্রসহ ম্যাপ;

(গ) লাইসেন্স ফি হিসাবে জমাকৃত ব্যাংকে বা ট্রেজারী চালানের কপি; এবং

(ঘ) প্রয়োজনীয় কাগজাদি, যদি কোন।

লাইসেন্স নং ঃ
ইস্যুর তারিখ ঃ
মেয়াদ উত্তীর্ণের তারিখ ঃ
নবায়নের তারিখ ঃ
নবায়নকৃত লাইসেন্সের মেয়াদ উত্তীর্ণের তারিখ ঃ

বন অধিদপ্তর বাংলাদেশ
বন বিভাগ

ফরম-খ
[বিধি ৩(৫) দ্রষ্টব্য]

করাত-কল স্থাপন/পরিচালনার জন্য লাইসেন্স ইস্যু/ইস্যুকৃত লাইসেন্স নবায়ন

১। লাইসেন্সধারীর নাম ঃ

২। পিতা/স্বামীর নাম ঃ

৩। মাতার নাম ঃ

জাতীয় পরিচয়পত্র/জন্ম নিবন্ধন নং ঃ

৪। পূর্ণ ঠিকানা-

(ক) স্থায়ী ঃ

(খ) বর্তমান ঃ

৫। করাত-কলের অবস্থান ঃ

(ক) দাগ নং	(খ) মৌজা	(গ) খতিয়ান
(ঘ) গ্রামের নাম	(ঙ) রাস্তার নাম	
(চ) ইউনিয়ন/পৌরসভা/সিটি কর্পোরেশন	(ছ) উপজেলা	(জ) জেলা

৬। বন বিভাগীয় দপ্তরের নাম ঃ

<u>করাত-কল পরিচালনার শর্তাবলী ঃ</u>

(১) লাইসেন্স এর (হালনাগাদ) আলোকছাপ করাত-কল প্রতিষ্ঠানে প্রদর্শন করিতে হইবে।

(২) করাত-কলে কোন অবস্থাতেই কোন অবৈধ বনজদ্রব্য ক্রয়-বিক্রয়, চিরাই বা মজুদ করা যাইবে না।

(৩) অগ্রিম নোটিশ ব্যতীত কোন নির্বাহী ম্যাজিস্ট্রেট, ফরেস্টার বা তদূর্ধ্ব বা পুলিশ সাব-ইন্সপেক্টর বা তদূর্ধ্ব যে কোন কর্মকর্তা যে কোন সময় করাত-কল পরিদর্শন করিতে চাহিলে সম্পূর্ণ সহযোগিতা করিতে হইবে, পরিদর্শনকালে কোন প্রকার বাধা প্রদান বা আপত্তি করা যাইবে না।

(৪) করাত-কলে ক্রয় ও বিক্রয়কৃত যাবতীয় কাঠের হিসাব মাসিক ভিত্তিতে সংরক্ষণ করিতে হইবে এবং হিসাবের অনুলিপি দায়িত্বপ্রাপ্ত নিকটস্থ বিভাগীয় বন কর্মকর্তার দপ্তরে ফরম-ঘ অনুসারে নিয়মিত দাখিল করিতে হইবে।

(৫) লাইসেন্স এর মেয়াদ শেষ হইবার পূর্বে লাইসেন্স ফি এর শতকরা ২৫ ভাগ অথবা মেয়াদ শেষ হইবার ৩ (তিন) মাসের মধ্যে লাইসেন্স ফি এর শতকরা ৫০ ভাগ নবায়ন ফিসহ নবায়নের জন্য আবেদন করিতে হইবে এবং সময়সীমা উত্তীর্ণ হইয়া গেলে স্বয়ংক্রিয়ভাবে লাইসেন্স বাতিল বলিয়া গণ্য হইবে।

(৬) সকাল ৬.০০ ঘটিকা হইতে সন্ধ্যা ৬.০০ ঘটিকা পর্যন্ত সময়সীমার পূর্বে বা পরে কোন করাত-কল পরিচালনা করা যাইবে না।

(৭) প্রচলিত বন আইন বা এই বিধিমালার পরিপন্থী কোন কাজ করা যাইবে না, পরিপন্থী যে কোন কাজের জন্য করাত-কল মালিকের বিরুদ্ধে মোকদ্দমা দায়ের করা যাইবে।

স্বাক্ষর
বিভাগীয় বন কর্মকর্তা
বন বিভাগ।

বন অধিদপ্তর বাংলাদেশ
বন বিভাগ

ফরম-গ
[বিধি ৬(১) দ্রষ্টব্য]
লাইসেন্স নবায়নের আবেদনপত্র

১। আবেদনকারীর নাম :
পিতা/স্বামীর নাম :
মাতার নাম :
জন্ম তারিখ :
জাতীয় পরিচয়/জন্ম নিবন্ধন নং :
কর সনাক্তকরণ (TIN) নং (যদি থাকে) :
পেশা :
জাতীয়তা :

২। পূর্ণ ঠিকানা :
(ক) স্থায়ী :
(খ) বর্তমান :

৩। করাত-কলের অবস্থান :
(ক) মৌজার নাম :
(খ) থানার নাম :
(গ) জেলার নাম :

৪। করাত-কলে চিরাইকৃত কাঠের প্রজাতিসমূহ :
করাত-কলে চিরাইকৃত কাঠের প্রধান উৎস :
বিগত বৎসরের চিরাইকৃত কাঠের পরিমাণ :

৫। মূল আবেদনে উল্লিখিত স্থানের পরিবর্তন হইয়াছে কিনা ? হইয়া থাকিলে তাহার কারণ ? :

৬। করাত-কলে কোন অবৈধ বনজদ্রব্য পাওয়া গিয়াছিল কি না ? :

৭। করাত-কলের বিরুদ্ধে কোন মামলা দায়ের হইয়াছে কি না? :

৮। করাত-কলের বিরুদ্ধে কোন বিরূপ পরিদর্শন প্রতিবেদন আছে কি না ? :

৯। করাত-কলের মালিকানার পরিবর্তন হইয়াছে কি না? :

১০। করাত-কল এর মেয়াদ উত্তীর্ণের তারিখ :

১১। মূল লাইসেন্স এর সত্যায়িত অনুলিপি :

১২। নবায়ন ফি জমার চালান/রশিদ নং :

সত্যপাঠ

উপরে বর্ণিত তথ্যাদি ও কাগজাদি সঠিক। আমি কোন মিথ্যা তথ্য দাখিল করি নাই। পরবর্তীতে কোন তথ্য মিথ্যা বা কাগজাদি সঠিক নহে বলিয়া প্রমাণিত হইলে আমার বিরুদ্ধে আইনানুগ ব্যবস্থা গ্রহণ করা যাইবে।

আবেদনকারীর স্বাক্ষর

তারিখ .... ইং

.... বাং

তদন্তকারী কর্মকর্তার প্রতিবেদন

সংশ্লিষ্ট রেকর্ডপত্র পরীক্ষা ও সরেজমিনে তদন্ত করিয়া আবেদনপত্রে বর্ণিত বিষয়সমূহ ও অন্যান্য তথ্যাদি সঠিক পাওয়া গিয়াছে/পাওয়া যায় নাই। অতএব লাইসেন্স নবায়নের জন্য সুপারিশ করা হইল/হইল না।

স্বাক্ষর :

তারিখ :

পদবী :

সীল :

বন অধিদপ্তর বাংলাদেশ
বন বিভাগ
ফরম-ঘ
[বিধি ৯ দ্রষ্টব্য]
কাঠ ক্রয়-বিক্রয় এবং চিরাই এর মাসিক হিসাব
(মাসের নাম ....)

বই নং ....
লাইসেন্স নং ....
লাইসেন্স প্রদান/নবায়নের তারিখ ....

করাত-কলের অবস্থান ঃ ....
করাত-কলের মালিকের নাম ঃ ....
পিতা/স্বামীর নাম ঃ ....
মাতার নাম ঃ ....
ঠিকানা ঃ ....

১। করাত-কলের সংরক্ষিত/মজুদকৃত বনজদ্রব্যের উৎস ঃ ....

২। বিগত মাসের মজুদ হইতে প্রাপ্ত ঃ
গোল কাঠ ....
চিরাই কাঠ ....

৩। বর্তমান মাসের ক্রয়কৃত কাঠের হিসাব ঃ
তারিখ .... কাঠের পরিমাণ .... উৎস ....

৪। বর্তমান মাসে বিক্রয়কৃত কাঠের হিসাব ঃ
তারিখ .... কাঠের পরিমাণ .... চালান/চালানী পাস নং ....

৫। বর্তমান মাসে চিরাইকৃত কাঠের হিসাব ঃ
তারিখ .... কাঠের পরিমাণ .... প্রজাতি.......................

৬। মাস শেষে মজুত কাঠের পরিমাণ ঃ
গোল কাঠ ....
চিরাই কাঠ ....

করাত-কল মালিকের স্বাক্ষর
তাং ....

রাষ্ট্রপতির আদেশক্রমে

মেজবাহ্ উল আলম
সচিব।

মোঃ আব্দুল বারিক (উপ-সচিব), উপ-পরিচালক, বাংলাদেশ সরকারি মুদ্রণালয়, ঢাকা কর্তৃক মুদ্রিত।
আবদুর রশিদ (উপ-সচিব), উপ-পরিচালক, বাংলাদেশ ফরম ও প্রকাশনা অফিস,
তেজগাঁও, ঢাকা কর্তৃক প্রকাশিত। web site : www.bgpress.gov.bd

তথ্য সহায়িকা

১। Caldera, H.T.S. and H.S. Amarasekera. Investigation of Sawmill Management and Technology on Waste Reduction at Selected Sawmills in Moratuwa, Sri Lanka. Department of Forestry and Environmental Science, University of Sri Jayewardenepura, Nugegoda, Sri Lanka. *Journal of Tropical Forestry and Environment*. 5 (01): 71-82, 2015.

২। Code of Practice for Wood Processing Facilities (Sawmills & Lumberyards), Guyana Forestry Commission, Version 2, January 2012.

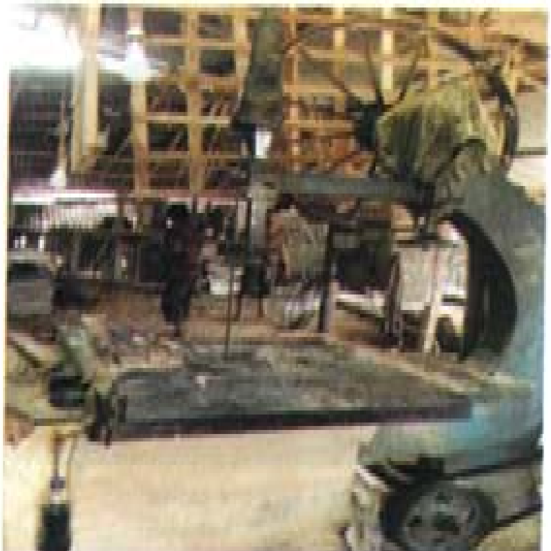
৩। Muraleedharan, P.K. and K.M. Bhat. A Techno-Economic Study of Saw Milling Industry in Kerela. Kerela Forest Research Institute, Peechi, Thrissur, July, 1989.

৪। Saw doctoring Manual. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, FAO Forestry Paper 58. 1985.

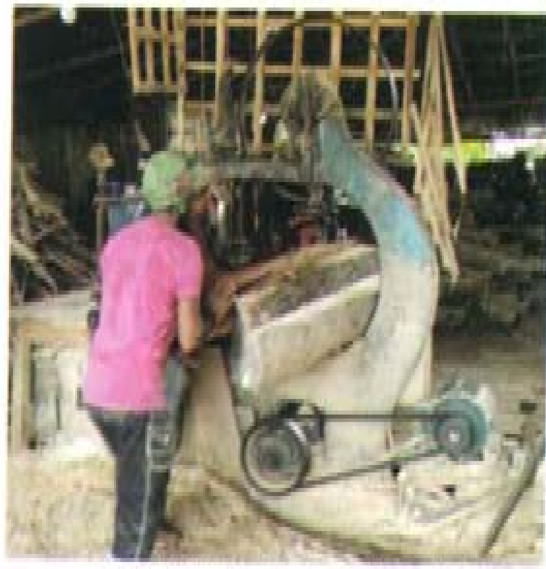
৫। করাতকল (লাইসেন্স) বিধিমালা, ২০১২। বাংলাদেশ গেজেট, পরিবেশ ও বন মন্ত্রণালয়, অতিরিক্ত সংখ্যা, ২৭ মে ২০১২। পৃষ্ঠা ০১-১১।

চিত্র ঃ করাতকল ইয়ার্ডে লগের সংরক্ষণ

চিত্র ঃ কাঠ চেরাইয়ের পূর্বে দাঁতের সেটিং ঠিক করা



চিত্র ঃ উলম্ব ব্যান্ড করাত



চিত্র ঃ উলম্ব ব্যান্ড করাতে কাঠ চেরাই (১)

চিত্র ঃ উলম্ব ব্যান্ড করাতে কাঠ চেরাই (২)

চিত্র ঃ উলম্ব ব্যান্ড করাতে কাঠ চেরাই (৩)

চিত্র : আনুভূমিক ব্যান্ড করাতে কাঠ চেরাইয়ের জন্য সংরক্ষণ

চিত্র : আনুভূমিক ব্যান্ড করাতে কাঠ চেরাই (১)

চিত্র : আনুভূমিক ব্যান্ড করাতে কাঠ চেরাই (২)

চিত্র : জয়েন্টার মেশিন

চিত্র : থিকনেস প্ল্যানার

চিত্র : ব্যান্ড করাত শার্পেনার

যোগাযোগ : বিভাগীয় কর্মকর্তা, কাষ্ঠ কারিগরি ও প্রকৌশল বিভাগ

বাংলাদেশ বন গবেষণা ইনস্টিটিউট

ষোলশহর, চট্টগ্রাম।

টেলিফোন : +৮৮ ০২ ৪১৩৮০৭৩৭ ই-মেইল : bfri_wwd@ctpath.net ওয়েবসাইট : www.bfri.gov.bd