অধ্যায়-১১ ওয়ার্ক হোল্ডিং ক্লাম্পিং নীতি

SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। লোকেটরের কাজ কী?** বাকাশিবো- ২০২২

উত্তর ঃ লোকেটরের প্রধান কাজ হলো জিগ বা ফিক্সচারে জবের সঠিক অবস্থান নিশ্চিত করা এবং এর অনাকাঙ্ক্ষিত গতি বা নড়াচড়া (Degrees of Freedom) রোধ করা।

***** ২। কার্যবস্তুর 'লোকেশন' বলতে কী বুঝায়?**

বাকাশিবো- ২০০৮, ০৯, ১০'পরি, ১৪, ১৫, ১৬, ১৬'পরি, ২০, ২২'পরি

উত্তর ঃ মেশিনিং করার সময় জিগ বা ফিক্সচারের সাপেক্ষে কার্যবস্তুকে (Workpiece) সঠিক ও নির্দিষ্ট অবস্থানে স্থাপন করাকে লোকেশন (Location) বলে।

***** ৩। ম্যাগনেটিক চাক কখন ব্যবহার করা হয়?** বাকাশিবো- ২০১৮'পরি, ২৩

উত্তর ঃ সাধারণত সারফেস গ্রাইন্ডিং মেশিনে অথবা খুব পাতলা ও চ্যাপ্টা লৌহজাতীয় (Ferrous) জবকে ধরার জন্য, যেখানে মেকানিক্যাল ক্ল্যাম্প ব্যবহার করা কঠিন, সেখানে ম্যাগনেটিক চাক ব্যবহার করা হয়।

***** ৪। অ্যাটাচমেন্ট বলতে কী বুঝায়?** বাকাশিবো- ২০০৮, ১৪

উত্তর ঃ স্ট্যান্ডার্ড মেশিন টুলের কার্যক্ষমতা বৃদ্ধি বা ভিন্ন ধরণের অপারেশন করার জন্য মূল মেশিনের সাথে যে অতিরিক্ত সহায়ক যন্ত্রাংশ বা ডিভাইস যুক্ত করা হয়, তাকে অ্যাটাচমেন্ট (Attachment) বলে। যেমন–লেদ মেশিনে টেপার টার্নিং অ্যাটাচমেন্ট।

SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। থ্রি 'জ' এবং ফোর 'জ' চাকের মধ্যে পার্থক্য লেখ।**

বাকাশিবো- ২০০৮, ১১, ১১'পরি, ১২, ১২'পরি, ১৪, ১৪'পরি, ১৫'পরি, ২১

উত্তর ঃ থ্রি 'জ' এবং ফোর 'জ' চাকের মধ্যে পার্থক্য লেদ মেশিনে জব ধরার জন্য ব্যবহৃত থ্রি 'জ' (3-Jaw) এবং ফোর 'জ' (4-Jaw) চাকের মূল পার্থক্যগুলো নিচে দেওয়া হলো ঃ

থ্র 'জ' চাক (Three Jaw Chuck)	ফোর 'জ' চাক (Four Jaw Chuck)
১. একে ইউনিভার্সাল (Universal) বা সেলফ সেন্টারিং চাক বলা হয়।	১. একে ইন্ডিপেন্ডেন্ট (Independent) চাক বলা হয়।
২. জ (Jaw) এর চলাচলচাক-কি (Chuck key) ঘোরালে তিনটি 'জ' একসাথে কেন্দ্রমুখী বা কেন্দ্রবিমুখী হয়ে নড়াচড়া করে।	২. প্রতিটি 'জ' আলাদা আলাদা স্ক্রুর সাহায্যে স্বতন্ত্রভাবে বা একাই নড়াচড়া করে।

৩. জবের আকৃতিশুধুমাত্র গোলাকার (Round) বা ষড়ভুজাকৃতি (Hexagonal) জব ধরার জন্য ব্যবহৃত হয়।	৩. গোলাকার, আয়তাকার, বর্গাকার বা যেকোনো অনিয়মিত (Irregular) আকৃতির জব ধরা যায়।
৪. গ্রিপিং শক্তিএর জবের ওপর গ্রিপিং পাওয়ার বা ধরার ক্ষমতা তুলনামূলক কম।	৪. এর গ্রিপিং পাওয়ার বা ধরার ক্ষমতা অনেক বেশি।
৫. সময়জব সেট করতে সময় খুব কম লাগে।	৫. জব নিখুঁতভাবে সেন্টারিং করতে সময় বেশি লাগে।
৬. নিখুঁততাএতে জবের সেন্টারিং খুব একটা নিখুঁত হয় না।	৬. এতে জবকে অত্যন্ত নিখুঁতভাবে।

***** ২। লেদ মেশিনে ব্যবহৃত বিভিন্ন প্রকার চাক এর নাম লেখ।**

বাকাশিবো- ২০১৩, ১৪, ১৬'পরি

উত্তর ঃ লেদ মেশিনে ব্যবহৃত বিভিন্ন প্রকার চাক-এর নাম ঃ

১. থ্রি-জ চাক বা ইউনিভার্সাল চাক (Three Jaw / Universal Chuck)

২. ফোর-জ চাক বা ইন্ডিপেন্ডেন্ট চাক (Four Jaw / Independent Chuck)

৩. ম্যাগনেটিক চাক (Magnetic Chuck)

৪. কোলেট চাক (Collet Chuck)

৫. কম্বিনেশন চাক (Combination Chuck)

৬. ড্রিল চাক (Drill Chuck)

৭. এয়ার বা হাইড্রোলিক চাক (Air or Hydraulic Chuck)

SOS রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। অপ্রয়োজনীয় লোকেটর এড়িয়ে চলা ব্যাখ্যা কর।**

উত্তর ঃ জিগ ও ফিক্সচার ডিজাইনের একটি মৌলিক নিয়ম হলো–জব বা ওয়ার্কপিসকে সঠিকভাবে ধরে রাখার জন্য ঠিক যতগুলো লোকেটর বা পিন প্রয়োজন, তার চেয়ে বেশি ব্যবহার করা যাবে না। প্রয়োজনের অতিরিক্ত লোকেটর ব্যবহার করাকে 'রিডান্ডেন্ট লোকেশন' (Redundant Location) বা ডুপ্লিকেট লোকেশন বলা হয়। নিখুঁত মেশিনিংয়ের জন্য এটি সর্বদা এড়িয়ে চলতে হয়।

কেন অপ্রয়োজনীয় লোকেটর এড়িয়ে চলতে হয়, তা নিচে বিস্তারিত ব্যাখ্যা করা হলো ঃ

১. জ্যামিতিক অসামঞ্জস্যতা (Geometric Conflict) ঃ জ্যামিতির নিয়ম অনুযায়ী, তিনটি বিন্দু একটি সমতল বা প্লেইন (Plane) গঠন করে। ৩-২-১ নীতি অনুসারে, জবের নিচের তলে বা বেস-এ ৩টি পিন ব্যবহার করলেই তা স্থির হয়।

i. যদি সেখানে ৩টির পরিবর্তে ৪টি পিন ব্যবহার করা হয় এবং জবের তল বা পিনের উচ্চতা সামান্যও অসমান হয়, তবে জবটি যেকোনো ৩টি পিনের ওপর স্পর্শ করবে এবং ৪র্থ পিনটি ফাঁকা থাকবে।

ii. ফলে মেশিনিং করার সময় জবটি দোল খাবে বা নড়বড়ে (Wobble) হবে। একে 'চেয়ারের ৪ পায়ার সমস্যা'র সাথে তুলনা করা যায়–অসমান

মেঝেতে ৪ পায়ার চেয়ার নড়বড়ে হয়, কিন্তু ৩ পায়ার টুল সব সময় স্থির থাকে।

২. জ্যামিং বা আটকে যাওয়া (Jamming) ঃ ধরা যাক, একটি জবের দুটি ছিদ্রের (Hole) সাহায্যে লোকেশন ঠিক করতে হবে।

i. যদি দুটি ছিদ্রেই দুটি পূর্ণাকার বা সলিড রাউন্ড পিন (Round Pin) ব্যবহার করা হয়, তবে জবের ছিদ্র দুটির মধ্যবর্তী দূরত্বের (Center distance) সামান্য কম-বেশি হলে জবটি পিনে ঢুকবে না বা জ্যাম হয়ে যাবে।

ii. এই সমস্যা এড়ানোর জন্য একটি পিনকে 'রাউন্ড' এবং অন্যটিকে 'ডায়মন্ড পিন' (Diamond Pin) হিসেবে ব্যবহার করতে হয়। ডায়মন্ড পিন অপ্রয়োজনীয় লোকেশন বা কনস্ট্রেইন দূর করে।

৩. জবের বিকৃতি (Distortion) ঃ অপ্রয়োজনীয় লোকেটর জবের ওপর অনাকাঙ্ক্ষিত চাপ সৃষ্টি করে। জোর করে জবকে একাধিক ফিক্সড লোকেটরে বসাতে গেলে জবের আকৃতি বিকৃত হতে পারে বা বেন্ডিং স্ট্রেস তৈরি হতে পারে, যা সূক্ষ্ম মেশিনিংয়ের অন্তরায়।

৪. উৎপাদন সময় ও খরচ বৃদ্ধি ঃ বেশি লোকেটর মানেই লোডিং এবং আনলোডিং-এ বেশি সময় ব্যয় হওয়া। অপারেটরকে জব বসাতে বা খুলতে অনেক কসরত করতে হয়। এছাড়া ফিক্সচার তৈরির খরচও বেড়ে যায়।

সঠিক ও নির্ভুল উৎপাদনের জন্য জিগ ও ফিক্সচারে কখনোই প্রয়োজনের অতিরিক্ত বা রিডান্ডেন্ট লোকেটর ব্যবহার করা উচিত নয়। এটি ডিজাইনের একটি বড় ত্রুটি হিসেবে গণ্য হয়।

***** ২। বিভিন্ন চাকসমূহের বর্ণনা দাও।**

উত্তর ঃ লেদ মেশিনে কার্যবস্তু বা জবকে শক্তভাবে ধরে রাখা এবং ঘোরানোর জন্য হেডস্টক স্পিন্ডলের (Headstock Spindle) সাথে যে গোলাকার যন্ত্রাংশ যুক্ত থাকে, তাকে চাক (Chuck) বলে। জবের আকৃতি ও কাজের ধরণের ওপর ভিত্তি করে বিভিন্ন প্রকার চাক ব্যবহার করা হয়। নিচে প্রধান চাকগুলোর বর্ণনা দেওয়া হলো ঃ

১. থ্রি-জ বা ইউনিভার্সাল চাক (Three Jaw / Universal Chuck) ঃ এই চাকে তিনটি চোয়াল বা 'জ' (Jaw) থাকে। এর বিশেষ বৈশিষ্ট্য হলো, চাকের কি (Key) দিয়ে একটি স্ক্রু ঘোরালে তিনটি চোয়াল একই সাথে কেন্দ্র বা সেন্টারের দিকে এগিয়ে আসে বা দূরে সরে যায়।

i. গোলাকার (Round) এবং ষড়ভুজাকার (Hexagonal) জবকে খুব দ্রুত এবং স্বয়ংক্রিয়ভাবে কেন্দ্রে (Self-centering) স্থাপন করার জন্য এটি ব্যবহৃত হয়।

ii. এতে গ্রিপিং পাওয়ার বা ধরার ক্ষমতা ফোর-জ চাকের তুলনায় কিছুটা কম এবং অনিয়মিত আকারের জব ধরা যায় না।

২. ফোর-জ বা ইন্ডিপেন্ডেন্ট চাক (Four Jaw / Independent Chuck) ঃ এই চাকে চারটি চোয়াল থাকে এবং প্রতিটি চোয়াল আলাদা আলাদা স্ক্রু-র সাহায্যে স্বতন্ত্রভাবে নড়াচড়া করানো যায়। অর্থাৎ একটি চোয়াল সরালে অন্যগুলো নড়ে না।

i. আয়তাকার, বর্গাকার বা যেকোনো অনিয়মিত আকৃতির (Irregular shape) জব ধরার জন্য এটি আদর্শ। এছাড়া ইসেন্ট্রিক টার্নিং (Eccentric Turning) বা অফ-সেন্টার জবের জন্যও এটি ব্যবহৃত হয়।

ii. এর গ্রিপিং পাওয়ার বা জবকে শক্ত করে ধরার ক্ষমতা সবচেয়ে বেশি।

৩. কম্বিনেশন চাক (Combination Chuck) ঃ এটি থ্রি-জ এবং ফোর-জ চাকের একটি সমন্বিত রূপ। এই চাকে চোয়ালগুলোকে একই সাথে (ইউনিভার্সাল মোডে) অথবা আলাদা আলাদাভাবে (ইন্ডিপেন্ডেন্ট মোডে) চালানো যায়।

i. যেখানে দ্রুত উৎপাদন এবং জটিলাকৃতির জব–উভয় ধরনের কাজই করতে হয়, সেখানে এই চাক ব্যবহৃত হয়।

৪. ম্যাগনেটিক চাক (Magnetic Chuck) ঃ এই চাকে কোনো চোয়াল বা জ থাকে না। এর ফেস প্লেটে শক্তিশালী স্থায়ী চুম্বক বা ইলেকট্রোম্যাগনেট বসানো থাকে। সুইচ অন করলে চুম্বকত্ব তৈরি হয় এবং জবকে আটকে রাখে।

i. খুব পাতলা বা চ্যাপ্টা ধাতব জব, যা চোয়াল দিয়ে ধরলে বাঁকা হয়ে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে, সেসব জবের ফেস বা উপরিভাগ মেশিনিং বা গ্রাইন্ডিং করার জন্য এটি ব্যবহৃত হয়।

৫. কোলেট চাক (Collet Chuck) ঃ এটি একটি বিশেষ ধরণের স্লিভ বা হাতাযুক্ত চাক, যা সরু রড বা বার (Bar) স্টক ধরার জন্য ব্যবহৃত হয়। এর ভেতরে একটি স্প্লিট কোলেট (Split Collet) থাকে যা জবের ব্যাস অনুযায়ী সংকুচিত হয়ে জবকে শক্তভাবে ধরে রাখে।

i. ছোট ব্যাসের জবের নিখুঁত মেশিনিং এবং অটোমেটিক লেদ মেশিনে মাস প্রোডাকশন বা দ্রুত উৎপাদনের জন্য এটি অত্যন্ত জনপ্রিয়।

৬. ড্রিল চাক (Drill Chuck) ঃ এটি সাধারণত জবের পরিবর্তে কাটিং টুল ধরার জন্য ব্যবহৃত হয়। এটি লেদ মেশিনের টেইলস্টকে (Tailstock) লাগানো থাকে।

i. লেদ মেশিনে জবের মাঝখানে ড্রিলিং বা ছিদ্র করার সময় এটি ব্যবহার করা হয়।

সঠিক চাক নির্বাচন কাজের গতি ও মান উভয়ই বৃদ্ধি করে। গোলাকার জবের জন্য থ্রি-জ, অনিয়মিত জবের জন্য ফোর-জ এবং সরু রডের জন্য কোলেট চাকই সচরাচর বেশি ব্যবহৃত হয়।