# বিষয়ঃ অ্যাডভান্সড্ ওয়েল্ডিং-২ (27064)

## মেকানিক্যাল টেকনোলজি
## ময়মনসিংহ পলিটেকনিক ইনস্টিটিউট, ময়মনসিংহ

চিত্র : ১.১ তল

সকলকে স্বাগতম

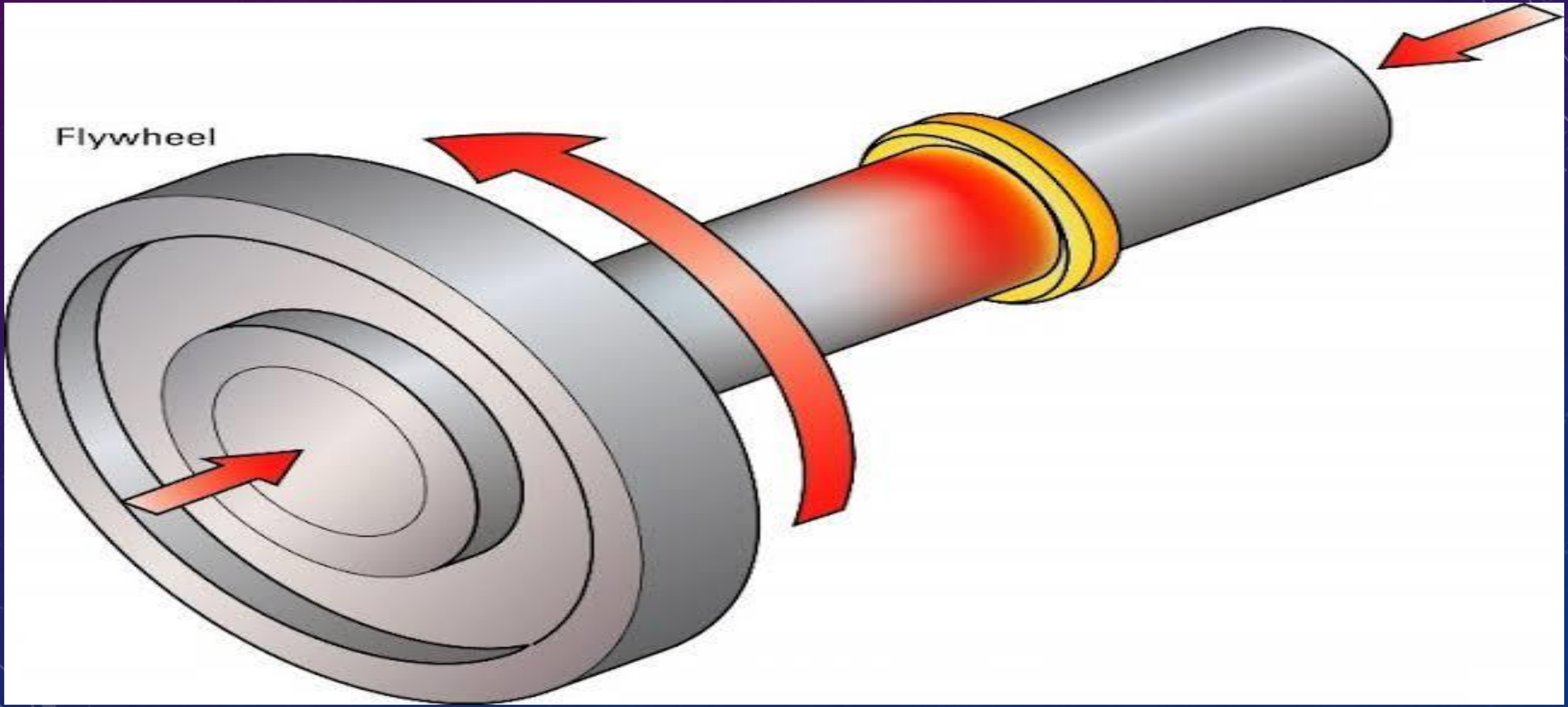
# অধ্যায়- ০৭
# প্লাজমা আর্ক ওয়েল্ডিং-এর ধারনা
# (Concept of Plasma Arc Welding )

- এই অধ্যায়ে আমরা যা শিখবোঃ
- ১) প্লাজমা আর্ক ওয়েল্ডিং কি ?
- ২) প্লাজমা আর্ক ওয়েল্ডিং –এ ব্যবহৃত মেশিন এবং যন্ত্রপাতি শনাক্তকরন ।
- ৩) প্লাজমা আর্ক ওয়েল্ডিং পদ্ধতির বর্ণনা ।
- ৪) প্লাজমা আর্ক ওয়েল্ডিং –এর প্রয়োগ ক্ষেত্র এবং সীমাবদ্ধতা ।
- ৫) প্লাজমা আর্ক ওয়েল্ডিং –এর নিরাপত্তামূলক সর্তকতা ।

# প্লাজমা আর্ক ওয়েল্ডিং কাকে বলে ?

**উত্তর ঃ** ফ্রিকশন ওয়েল্ডিং হলো একটি সলিড-স্টেট ওয়েল্ডিং (Solid state welding)। কার্যবস্তুর পৃষ্ঠতল প্লাস্টিক তাপমাত্রায় না পৌঁছানো পর্যন্ত একটি বাহ্যিক বল প্রয়োগ করে কার্যবস্তুর পরস্পর আপেক্ষিক গতির (Relative motion) মধ্যকার যান্ত্রিক ঘর্ষণের (Mechanical friction) কারণে সৃষ্ট উৎপাদিত তাপের মাধ্যমে জোড়া গঠন করে যে ওয়েল্ডিং করা হয়, তাকে ফ্রিকশন ওয়েল্ডিং বলে।

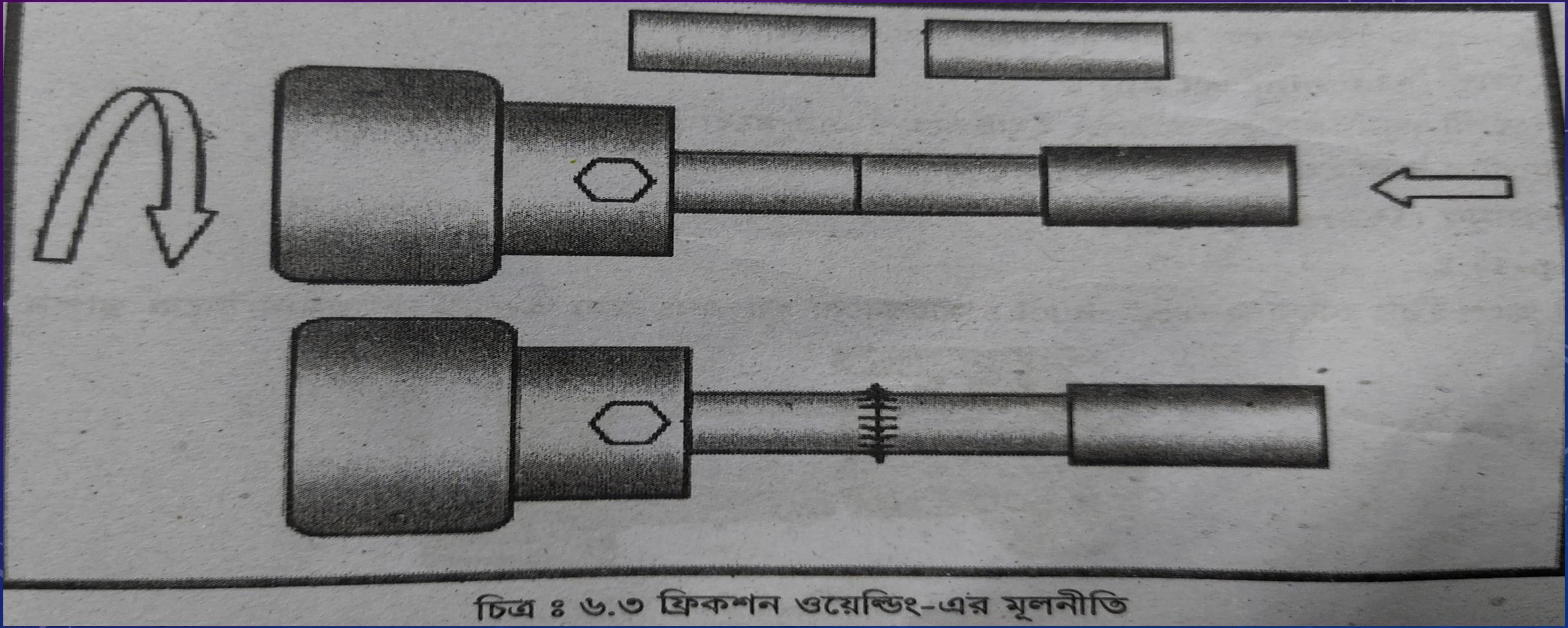
# প্লাজমা আর্ক ওয়েল্ডিং চিত্রঃ



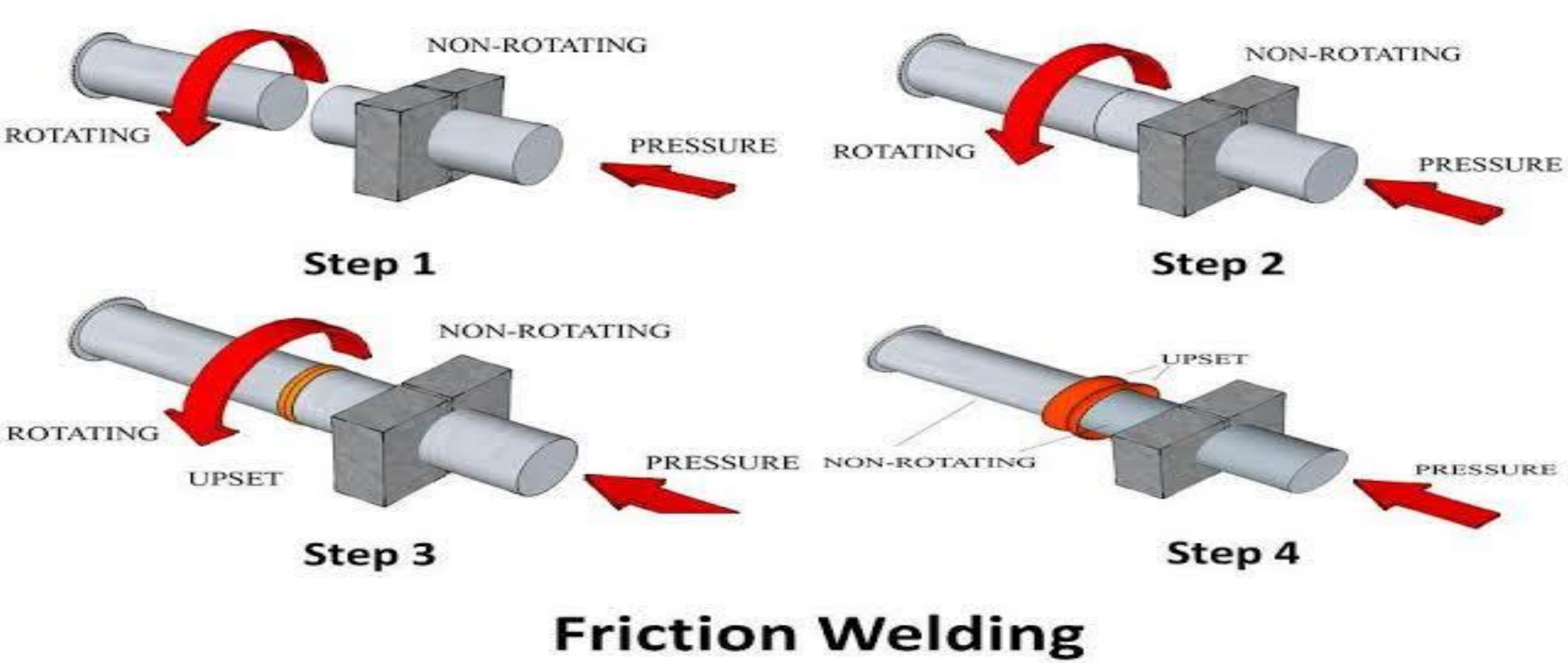
# ফ্রিকশন ওয়েল্ডিং –এর মূলনীতিঃ

ফ্রিকশন ওয়েল্ডিং ঘর্ষণের মৌলিক নীতি (Basic principle) অনুসারে কাজ করে। এই ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ায় কার্যবস্তুর পৃষ্ঠতলের সম্মুখ (Interference surface) ঘর্ষণের ফলেই তাপ উৎপাদিত (Generate) হয়। কার্যবস্তুর পৃষ্ঠে বাহ্যিক চাপ প্রয়োগ (External presure) করে ঘর্ষণে উৎপাদিত তাপের মাধ্যমে দুটি কার্যবস্তুকে জোড়া দেওয়া হয়। এই ওয়েল্ডিং প্রক্রিয়ায় কার্যবস্তুর পৃষ্ঠতল প্লাস্টিক তাপমাত্রায় (Plastic temperature) না পৌঁছানো পর্যন্ত ফ্রিকশন প্রয়োগ করা হয়। স্টিলের জন্য এই তাপমাত্রা সাধারণত 900–1300°C হয়ে থাকে। এই হিটিং ফেসের (Heating phase) পরে একটি অভিন্ন (Uniformly) চাপ বল প্রয়োগ করে কার্যবস্তু স্থায়ী জোড়া গঠন করে। মূলত পৃষ্ঠতলের স্পর্শতলে থার্মো-মেকানিক্যাল (Thermo-mechanical) ট্রিটমেন্ট-এর কারণে জোড়া গঠন করে।

# ফ্রিকশন ওয়েল্ডিং মূলনীতি চিত্রঃ

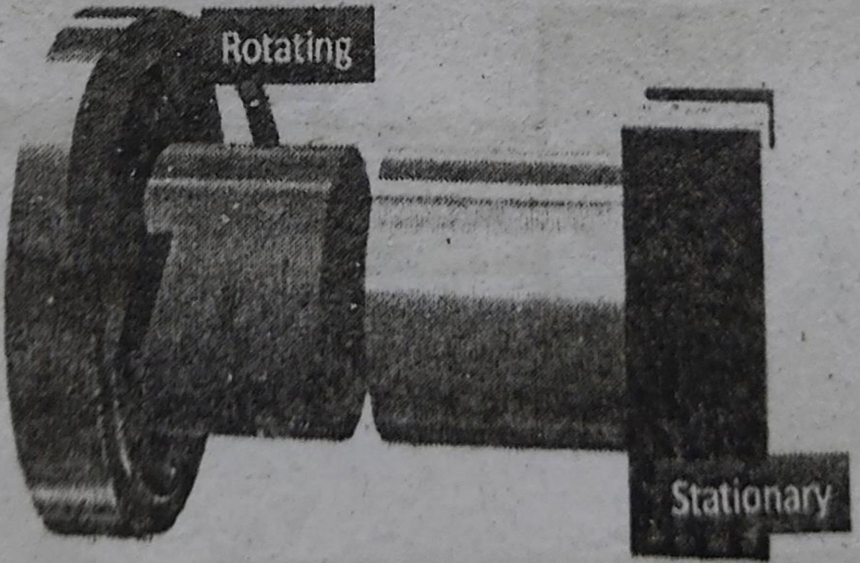


# ফ্রিকশন ওয়েল্ডিং অপারেশনাল ধাপসমূহঃ



# প্রথম ধাপঃ

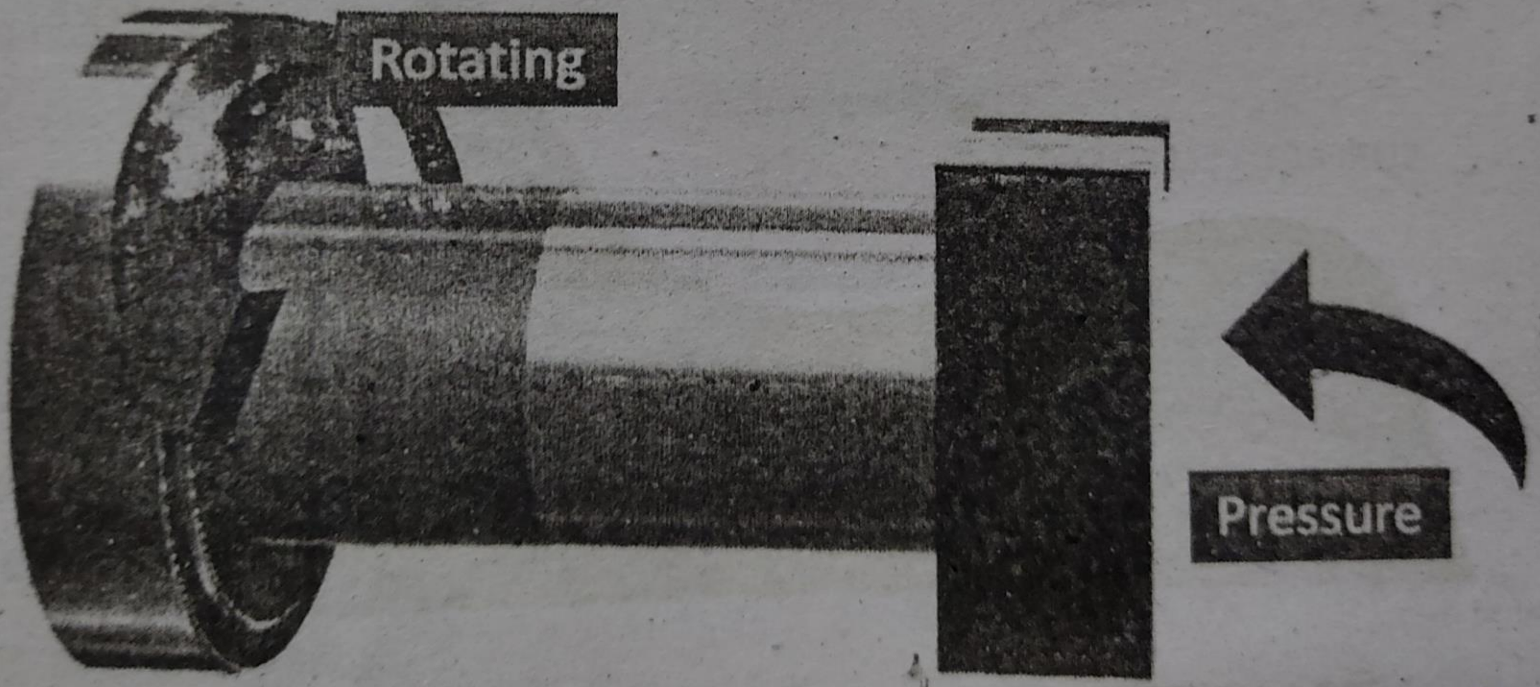
কার্যবস্তুর একটি অংশ স্থির চাকে (Fixed chuck) আটকানো হয় এবং অন্য অংশটি ঘূর্ণায়মান চাকে স্থাপন করা হয়।




চিত্র ঃ ৬.৫ প্রি-কন্ট্যাক্ট অবস্থা

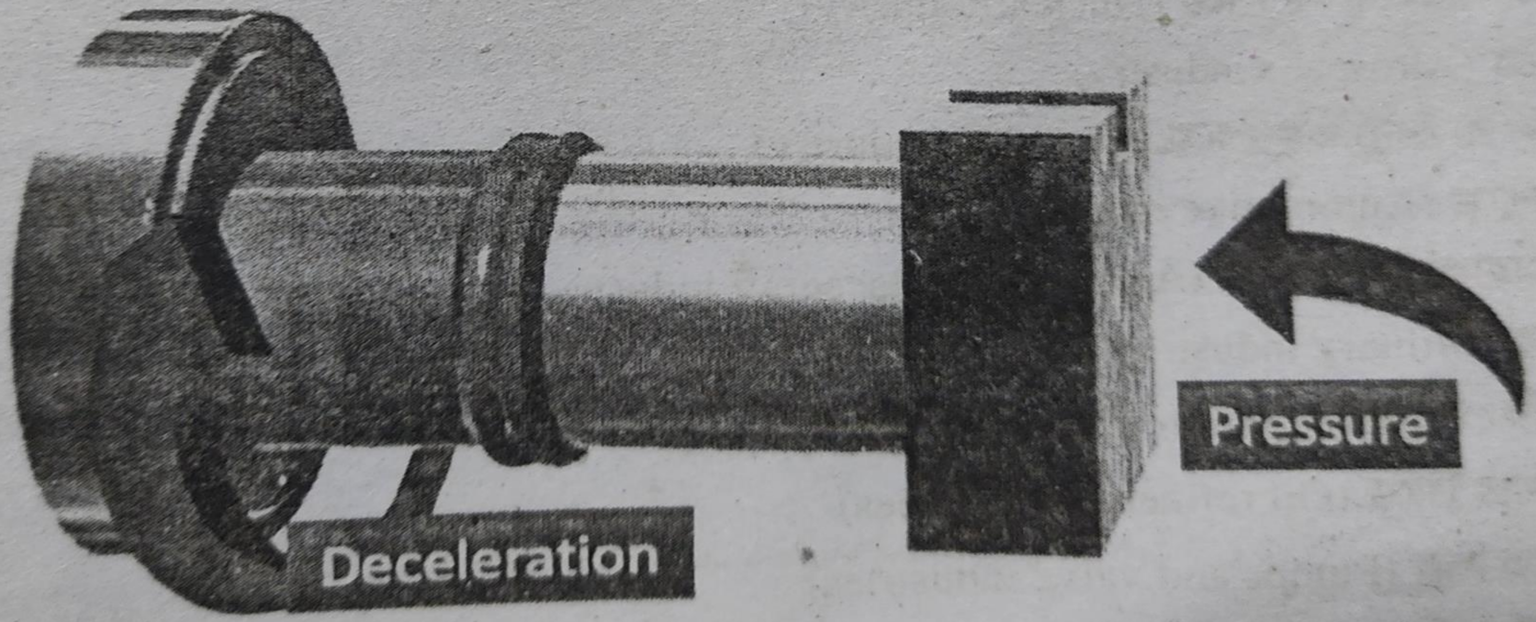
# দ্বিতীয় ধাপঃ

দ্বিতীয় ধাপ (Step-2) ঃ ঘূর্ণায়মান চাকে স্থাপনকৃত বা আটকানো কার্যবস্তুকে উচ্চ গতিতে রোটর দ্বারা ঘুরানো হয়। এর পরে একটি হালকা অক্ষীয় চাপ বল (Axial pressure force) স্থির চাকে আটকানো কার্যবস্তুতে প্রয়োগ করা হলে তা ঘূর্ণায়মান কার্যবস্তুর সাথে মুখোমুখি সংস্পর্শে আসলে বার্নিশিং ক্রিয়া (Burnishing action) মাধ্যমে পৃষ্ঠতলকে পরিষ্কার করে।



# তৃতীয় ধাপঃ

**তৃতীয় ধাপ (Step-3) ঃ** এখন উচ্চ চাপ বল স্থির চাকে আটকানো কার্যবস্তুতে প্রয়োগ করা হলে উক্ত বলের কারণে তা ঘূর্ণায়মান কার্যবস্তুর সংস্পর্শে এসে উচ্চ ফ্রিকশন বল (High friction force) উৎপন্ন করে। এই ফ্রিকশন স্পর্শতলে (Contact surface) তাপ উৎপন্ন করে। কার্যবস্তুর এই স্পর্শতলের তাপমাত্রা প্লাস্টিক তাপমাত্রায় (Plastic temperature) পৌছানো পর্যন্ত বল প্রয়োগ করতে হবে।



# চর্তুথ ধাপঃ

**চতুর্থ ধাপ (Step-4)** ঃ কার্যবস্তুর স্পর্শ তলের তাপমাত্রা নির্দিষ্ট সীমাতে পৌঁছালে রোটর বন্ধ করতে হবে এবং চাপ বল সম্পূর্ণ ওয়েল্ড বা জোড়া গঠিত না হওয়া পর্যন্ত পর্যায়ক্রমিক বা ক্রমবর্ধমানভাবে বৃদ্ধি করতে হবে।

# ফ্রিকশন ওয়েল্ডিং –এর প্রয়োগ ক্ষেত্রঃ

ফ্রিকশন ওয়েল্ডিং বিভিন্ন ইন্ডাস্ট্রিতে বহুমুখী কাজের জন্য ব্যবহার করা হয়। নিচে এর তালিকা দেওয়া হলো–

১। নিউক্লিয়ার বা পারমাণবিক শিল্পে (Nuclear industry)

২। মহাকাশ শিল্পে (Alrospace industry)

৩। ইলেকট্রিক্যাল বা বৈদ্যুতিক শিল্পে (Electrical industry)

৪। মোটরগাড়ি শিল্পে (Automotive industry)

৫। বিমান এবং মহাকাশযান শিল্পে (Aircraft and spacecraft industry)

৬। সামরিক শিল্পে (Military industries)

৭। কৃষি এবং ট্রাকিং শিল্পে (Agriculture and trucking industries)

৮। তেল শোধনাগার শিল্পে (Oil refineries industries)

৯। পাম্প ও ভালভ শিল্প (Pumps and valve industries)

১০। মেরিন ইন্ডাস্ট্রি বা শিল্পকারখানায় (Marine industries)।

# ফ্রিকশন ওয়েল্ডিং –এর সীমাবদ্ধতাঃ

১। যে-কোনো এক প্রান্তের অংশ অবশ্যই ঘূর্ণায়মান হতে হবে। (At least one of the parts must be rotational.)

২। শুধুমাত্র ফ্লাট এবং অ্যাঙ্গুলার বা কৌণিক ওয়েল্ড-জন্য ব্যবহৃত হয়। (Only use for flat and angular weld.)

৩। উচ্চ থ্রাস্ট প্রেসারের জন্য অনেক মজবুত বা দৃঢ় মেশিনের প্রয়োজন হয়। (It require heavy rigid machine due to thrust pressure.)

৪। প্রাথমিক খরচ বেশি। (High initial investment/cost.)

৫। এটি শুধুমাত্র মেশিনের ছোট অংশগুলোর জন্য ব্যবহার হয় এবং বড় অংশগুলো সামঞ্জস্যপূর্ণ নয়। (It can only b for smaller parts of machine and big parts are not compatible in it.)

৬। কাজের অংশ প্রস্তুত করা আরও জটিল। (Preparation of work piece is more critical.)

# ফ্রিকশন ওয়েল্ডিং –এ ব্যবহৃত মেশিনঃ

# সবশেষে, স্বাস্থ্যবিধি মেনে চলুন, সুস্থ থাকুন

- ধন্যবাদ সকলকে