

# शेपर मशीन

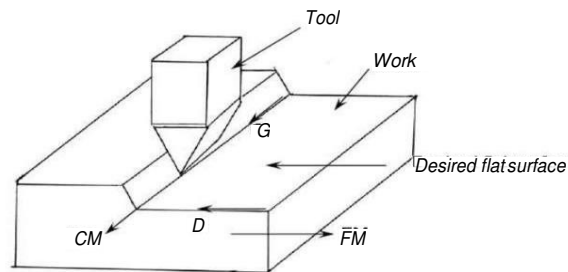
## परिचय

शेपर मशीन मुख्य रूप से सपाट सतहों का तैयार करने के लिए प्रत्यागमनी (रेसिप्रकेटिंग) प्रकार की एक मशीन होती है। ये सतहें क्षैतिज (हॉरिजॉन्टल), ऊर्ध्वाधर (वर्टिकल) या तिरछी/झुकी (इन्क्लाइंड) हो सकती हैं। यह स्ट्रेट एलिमेंट से बनी किसी भी सतह का तैयार कर सकती है।



शेपर मशीन निम्नलिखित सिद्धांत पर काम करती है

1. शेपर मशीन रैम के अंदर सिंगल पॉइंट कटिंग टूल का पकड़ती है और वर्कपीस का मेज़ पर फिक्स किया जाता है।
2. रैम, जिस पर टूल का पकड़ा जाता है, वर्कपीस के ऊपर रेसिप्रकेट करता है और धातु का आगे के स्ट्राक के दौरान काटा जाता है जिसे कटिंग स्ट्राक कहा जाता है।
3. इसके वापसी (रिटर्न) स्ट्राक के दौरान किसी धातु का नहीं काटा जाता है, जिसे निष्क्रिय आघात (आइडल स्ट्राक) कहते हैं।
4. कटिंग स्ट्राक के अंत में फीड दिया जाता है।
5. आमतौर पर, कटिंग स्ट्राक का धीमी गति से किया जाता है और त्वरित वापसी तंत्र (Quick return mechanism) की मदद से निष्क्रिय स्ट्राक का उच्च गति पर किया जाता है।



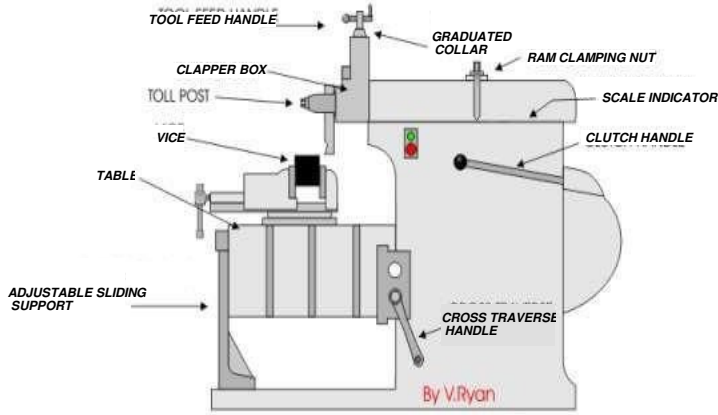
**Fig.4.2.2 Principle of producing flat surface in shaper machine**

## शेपर के प्रकार

शेपर का डिज़ाइन की सामान्य विशेषता या जिस उद्देश्य के लिए उपयुक्त किया जाता है, उसके आधार पर कई प्रकार से वर्गीकृत किया जाता है-

- 1) तंत्र के प्रकार के अनुसार -
  - (क) क्रैंक टाइप
  - (ख) गियर टाइप
  - (ग) हाइड्रॉलिक टाइप
- 2) रैम की स्थिति और चाल के अनुसार-
  - (क) क्षैतिज प्रकार
  - (ख) ऊर्ध्वाधर प्रकार

क्रैंक शेपर: जिस शेपर का रैम एक क्रैंक तंत्र की मदद से घूमता है।



गियर शेपर: जिस शेपर का रैम, स्पर गियर तंत्र (Spur gear mechanism) के साथ घूमता है। इस प्रकार के शेपर में आगे-पीछे (टू एंड फ्रॉ) माशन के लिए रैम के नीचे एक रैक होता है।

हाइड्रॉलिक शेपर: जिस शेपर के रैम की चाल हाइड्रॉलिक दबाव द्वारा प्रदान की जाती है।

वर्टिकल शेपर: जिस शेपर का रैम सीधी/खड़ी दिशा में प्रतिगमन (रेसिप्रकैट) करता है। इसे स्लॉटर भी कहा जाता है।

## शेपर के मुख्य भाग

रैम (RAM)- स्लॉटेड लिंक मैकेनिज्म द्वारा रैम को अपनी स्लाइड्स में रेसिप्रैकेंट किया जाता है। रैम के आगे और पीछे के दायन को स्ट्रॉक कहा जाता है और इसे वर्कपीस की लंबाई के अनुसार समायोजित किया जा सकता है।

टेबल (Table)- यह एक वॉयड (void) कंटेनर कास्टिंग है जो शीर्ष और साइड पर टी-स्लॉट द्वारा मशीनिंग करके तैयार किया जाता है। वर्कपीस को रखने के लिए आमतौर पर शिकंजे(वाइस) को टेबल के ऊपर कसा जाता है।

क्लैपर बॉक्स (Clapper box)- शेपर मशीन आमतौर पर आगे के स्ट्रॉक पर कटिंग करती है, वापसी के स्ट्रॉक पर नहीं। तो वापसी स्ट्रॉक में उपकरण वर्कपीस के संपर्क में नहीं होना चाहिए। रैम के साथ कब्जे से जुड़े उपकरण क्लैपर बॉक्स के द्वारा यह सुनिश्चित किया जाता है। क्लैपर बॉक्स द्वारा कटिंग टूल को वापसी के स्ट्रॉक में उठा लेने से उपकरण भी जल्दी खराब नहीं होता और वर्कपीस या अंतिम/तैयार उत्पाद पर अचानक खरोंच या अन्य मशीनिंग दाग भी नहीं होता।

टूल हैड (TOOL HEAD)- इसमें टूल हॉल्डर के साथ टूल पॉस्ट है जो कटिंग टूल को हॉल्ड करता है। टूल स्लाइड को कट की सही गहराई को विनियमित करने के लिए, फीड स्कू द्वारा ऊपर और नीचे ले जाया जाता है।

क्रॉस रेल (Cross rail)- इससे टेबल का ऊर्ध्वाधर और क्षैतिज दायन होता है। क्रॉस फीड क्रियाविधि (cross feed mechanism) क्रॉस रेल से जुड़ा हुआ है।

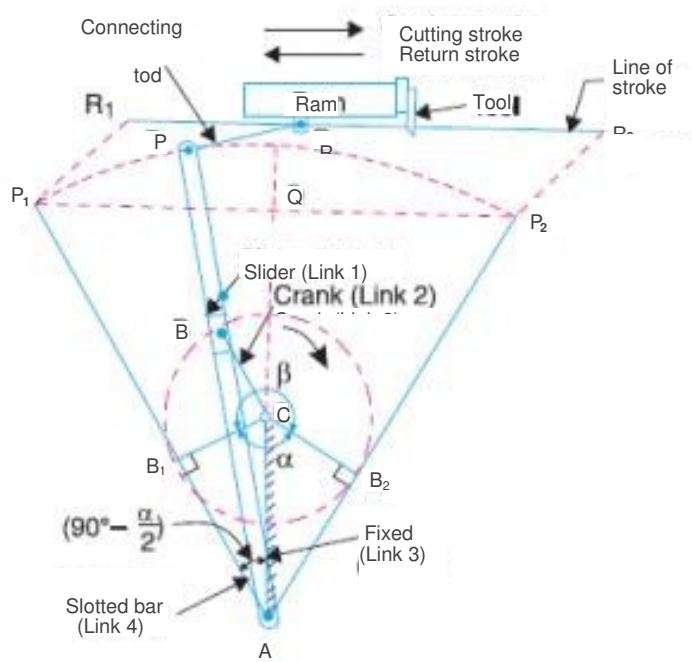
सैडल (SADDLE)- इस पर वर्क टेबल होती है। सैडल के क्रॉसवाइस दायन के कारण वर्क टेबल पार्श्व दिशा (साइडवेज) में चलती है।

### **क्विक रिटर्न मैकेनिज्म (Quick return mechanism)-**

इस क्रियाविधि में, लिंक A C (यानी लिंक 3) को फिक्स किया जाता है, जो एक टर्निंग पेयर बना रहा है, जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। लिंक 3 प्रतिगमनी मशीन के कनेक्टिंग रॉड से मिलता है। ड्राइविंग क्रैंक CB निर्धारित केंद्र C के सापेक्ष एकसमान कोणीय गति के साथ घूमती है। स्लाइडिंग ब्लॉक क्रैंक पिन से B पर जुड़ा है जो स्लॉटेड बार AP के साथ स्लाइड करता है और इस तरह AP पिवट बिंदु A के सापेक्ष में दायन करता है। एक छद्म लिंक PR, AP से रैम (जो कि कटिंग टूल हॉल्ड करता है और स्ट्रॉक R1 R2 की सीध में घूमता है) तक गति को प्रसारित करता है। रैम के स्ट्रॉक की दिशा(यानी R1 R2) AC के लंबवत (परपेंडिकुलर) है।

चरम स्थितियों में, AP<sub>1</sub> और AP<sub>2</sub> सर्कल के लिए स्पर्शरेखा हैं और कटिंग टूल स्ट्रॉक के अंत में है। आगे या काटने का स्ट्रॉक तब हप्ता है जब दक्षिणावर्त दिशा (clockwise direction) में क्रैंक CB<sub>1</sub> से CB<sub>2</sub> (या कण β) तक घूमता है। वापसी स्ट्रॉक तब हप्ता है जब क्रैंक स्थिति CB<sub>2</sub> से CB<sub>1</sub> (या कण α) के माध्यम से वामावर्त दिशा (anti clockwise direction) में घूमती है। चूंकि क्रैंक में एकसमान काणीय गति हप्ती है, इसलिए,

$$(\text{स्ट्रॉक काटने का समय}) / (\text{रिटर्न स्ट्रॉक का समय}) = \frac{\beta}{\alpha} = \frac{\beta}{360-\beta} \text{ Or } \frac{360-\alpha}{\alpha}$$



चूंकि उपकरण काटने और वापसी स्ट्रॉक के दौरान R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> की दूरी की यात्रा करता है, इसलिए उपकरण या स्ट्रॉक की लंबाई

$$\begin{aligned} &= R_1R_2 = P_1P_2 = 2P_1Q = 2AP_1 \sin \angle P_1AQ \\ &= 2AP_1 \sin \left(90^\circ - \frac{\alpha}{2}\right) = 2AP \cos \frac{\alpha}{2} \quad \dots\dots\dots (\because AP_1 = AP) \\ &= 2AP \times \frac{CB_1}{AC} \quad \dots\dots\dots \left(\because \cos \frac{\alpha}{2} = \frac{CB_1}{AC}\right) \\ &= 2AP \times \frac{CB}{AC} \quad \dots\dots\dots (\because CB_1 = CB) \end{aligned}$$

निष्क्रिय समय का कम करने के लिए रिटर्न स्ट्रॉक, रैम का तेज़ गति से आगे बढ़ने की अनुमति देता है जिसे क्विक रिटर्न मैकेनिज्म के रूप में जाना जाता है। रैम का प्रत्यागमनी दखन और त्वरित वापसी तंत्र निम्नलिखित के आधार पर हप्ते हैं-

1. क्रैंक और स्लॉटेड लिंक तंत्र (Crank and slotted lever mechanism)
2. व्हीटवर्थ त्वरित वापसी तंत्र (Whitworth quick return mechanism)
3. हाइड्रॉलिक शेपर मैकेनिज्म (Hydraulic shaper mechanism)

### अनुप्रयोग

1. क्षैतिज(हॉरिजॉण्टल) सतहों की मशीनिंग
2. ऊर्ध्वाधर(वर्टिकल) सतहों की मशीनिंग
3. तिरछी/झुकी(इन्क्लाइंड) सतहों की मशीनिंग
4. स्लॉट्स, खांचे और की-वे बनाने के लिये
5. अनियमित सतहों की मशीनिंग

### सुरक्षा सावधानियां

1. मशीन के हिस्सों की स्थिति में कोई फेरबदल या तालमेल बिठाने का काम चलती हुई मशीन में नहीं किया जाना चाहिए।
2. चलती हुई मशीन में क्लैम्प या काम (वर्कपीस) का व्यवस्थित नहीं किया जाना चाहिए।
3. मशीन का रोक कर ही मशीन की सफाई करें या वर्कपीस का हटाएँ।
4. काम(वर्कपीस) के तेज़धार किनारों के प्रति सावधानी बरतें और नुकीली किरचों (bur) का हटा दें।
5. मशीन के बंद होने के बाद ही काम (वर्कपीस) का मापें।
6. मशीन पर काम करने से पहले मफलर, घड़ी, चूड़ी/कड़ा जैसे पीले कपड़े व गहने आदि यदि पहनें हों, तो अवश्य उतार दें, लंबे बालों का बाँधें।
7. मशीन का चलाने और रोकने के लिए ऑपरेटर का दूसरों की सहायता नहीं लेनी चाहिए।
8. वर्कपीस के सूक्ष्म भागों और आंतरिक सतहों की मशीनिंग बहुत ही सावधानी से की जानी चाहिए।
9. ऑपरेटर का रैम की दिशा से दूर रहना चाहिए।

### शेपिंग मशीन के संबंध में सुरक्षा सुझाव

1. वर्कपीस का इस तरह से लगाया जाना चाहिए कि फॉरवर्ड स्ट्रॉक करते समय रैम वर्कपीस का हिट न करे।
2. रैम की लंबाई और स्ट्रॉक की स्थिति का सही ढंग से व्यवस्थित किया जाना चाहिए, जहाँ कि वर्कपीस का लगाने से पहले हाज़ा चाहिए, वर्क हॉल्डिंग डिवाइस जैसे क्लैम्प और वाइस जॉस (jaws) आदि रेसिप्रोकेटिंग टूल के मार्ग में नहीं आने चाहिए।
3. हमें यह सुनिश्चित करना हाज़ा कि टूल या टूल पास्ट या रैम, जॉब या जॉब क्लैम्प या वाइस का हिट नहीं करेगा।
4. टूल, एप्रन और स्ट्रॉक की स्थिति, स्ट्रॉक लेंथ में कोई भी फेरबदल करने से पहले मशीन का बंद कर देना चाहिए।