

## लैपिंग (Lapping)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

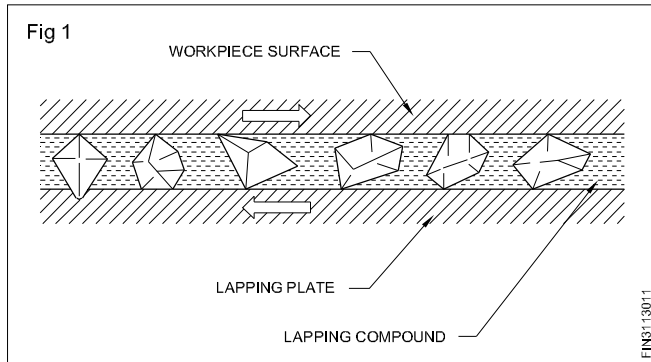
- लैपिंग का प्रयोजन बताना
- प्लेट लैपिंग प्लेट के लक्षण बताना
- प्लेट लैपिंग प्लेट को आवेशित (चार्ज) करने के उपयोग बताना
- ढलवा लोहा प्लेट की चार्जिंग की विधि बताना
- गीली लैपिंग तथा सूखी लैपिंग में अन्तर स्पष्ट करना।

लैपिंग एक परिशुद्ध फिनिशिंग ऑपरेशन है, जो बारीक अपघर्षी पदार्थों के उपयोग से किया जाता है।

उद्देश्य: यह विधि:

- ज्यामितीय शुद्धता को सुधारती है।
- सरफेस फिनिश को रिफाइन करती है।
- उच्च कोटि की विमिय शुद्धता को प्राप्त करने में मदद करती है।
- मिलने वाले अवयवों के मध्य फिट की गुणवत्ता को सुधारती है।

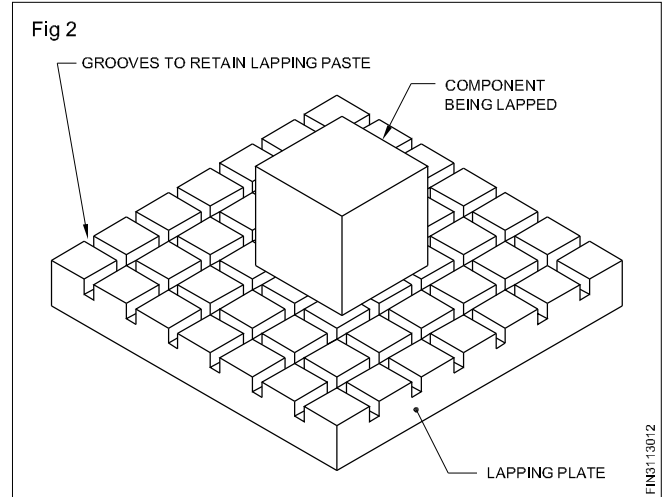
**लैपिंग प्रक्रिया (Lapping process):** लैपिंग की विधि में लैपिंग कम्पाउण्ड के साथ चार्ज किये हुए लैप के सापेक्ष कार्य को रगड़ते हुए कुछ मात्रा में पदार्थ हटाया जाता है। (Fig 1)



लैपिंग कम्पाउण्ड में ऑयल, पेराफिन, ग्रीस इत्यादि जैसे वाहक में डुबे हुए महीन अपघर्षी कण होते हैं।

लैपिंग कम्पाउण्ड जिसे कार्य तथा लैप के बीच लगाया जाता है, वह कार्य में से पदार्थ को चिप्स के रूप में निकालता है। जब दोनों को आपस में चलाया जाता है, तब हल्का दबाव लगाया जाता है। लैपिंग हाथ से अथवा मशीन से की जा सकती है।

**चपटी सतह की हस्त लैपिंग करना (Hand lapping of flat surfaces):** प्लेट सरफेस को लैपिंग प्लेट के उपयोग से हेण्ड लेप की जाती है, जो क्लोज्ड ग्रेन कास्ट आयरन से बनी होती है। (Fig 2) लैपिंग में शुद्ध परिणाम प्राप्त करने के लिए प्लेट की सतह को सही तल में होना चाहिए।



टूल रूम में सामान्यतः उपयोग होने वाली लैपिंग प्लेट में उसकी सरफेस पर क्रॉस में वर्ग बनाते हुए लम्बाई तथा चौड़ाई दोनों में सकरे खांचे कटे होते हैं।

लैपिंग करते समय सिरशेन्स में एकत्रित लैपिंग कम्पाउण्ड कार्य को चलाते समय अन्दर तथा बाहर घूमता है।

अवयव की लैपिंग करने से पूर्व ढलवा लोहे की प्लेट की अपघर्षी कणों से चार्ज कर लेना चाहिए।

यह वह विधि है जिसमें लैप की सरफेस के ऊपर अपघर्षी कण सन्निहित होते हैं, जो लैप किये जाने वाले अवयव की अपक्षा नर्म होते हैं। ढलवा लोहे के लैप का आवेशित करने के लिए लैपिंग प्लेट की सतह पर अपघर्षी पदार्थ की पतली परत लगायें।

फिनिश किये हुए हार्ड स्टील ब्लॉक का उपयोग करें तथा कटिंग कणों को लैप में दबायें। ऐसा करते समय रगड़ने की क्रिया कम से कम करना चाहिए। जब लैपिंग प्लेट की पूरी सतह चार्ज की गई हो, सरफेस एक समान भूरे रंग की दिखने लगेगी। यदि सतह पूरी तरह से चार्ज न हुई हो तो कही कही पर चमकदार स्पॉट दिखाई देगी।

अपघर्षी पदार्थ के अत्यधिक अनुप्रयोग से कार्य तथा प्लेट के बीच अपघर्षी का रोलिंग एक्शन होता है जिसके कारण अशुद्धता आएगी।

प्लेट लैप की सतह को चार्जिंग करने से पूर्व स्क्रैपिंग करके सही फिनिश कर लेना चाहिए। प्लेट को चार्जिंग के बाद मिट्टी के तेल से सभी ढीले अपघर्षी को धो लें।

इसके बाद कार्य को प्लेट पर रखें तथा प्लेट सतह के पूरे क्षेत्र को कवर करते हुए लम्बाई तथा चौड़ाई में चलाएँ। फाइन लैपिंग करते समय सरफेस को मिट्टी का तेल की मदद से साफ जमीन पर रखा जाना चाहिए।

**गीली एवं सूखी लैपिंग (Wet and dry lapping):** लैपिंग को या तो गीला या सूखा किया जा सकता है।

गीली लैपिंग में अधिक तेल तथा लेप की सतह पर अपघर्षी अधिक होते हैं। जैसे ही लेप किया जाने वाला कार्य लेप पर चलता है, तो एब्रेसिव के कण में भी गति होती है।

## लेप पदार्थ तथा लैपिंग कम्पाउण्ड (Lap materials and lapping compounds)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- विभिन्न प्रकार के लेप पदार्थों के नाम बताना
- विभिन्न लेप पदार्थों के गुणों को बताना
- लैपिंग के लिए उपयोग होने वाले विभिन्न प्रकार के अपघर्षी पदार्थों के नाम बताना
- विभिन्न लैपिंग अपघर्षी के अनुप्रयोगों के बीच अन्तर स्पष्ट करना
- लेपिंग वाहक के कार्य बताना
- विभिन्न लैपिंग व्हीकल्स के नाम बताना
- लैपिंग में उपयोग होने वाले विलायक के नाम बताना।

लेप्स को बनाने में उपयोग होने वाले पदार्थ को लेप किये जा रहे कार्यखण्ड से अधिक नरम होना चाहिए। ये लेप पर अपघर्षी को आवेशित होने में मदद करेगा। यदि लेप कार्य से कठोर हो, तो अपघर्षी से चार्ज हो जाएगा तथा लेप हो रहे कार्य के बदले लेप को काटेगा।

लेप सामान्यतः निम्न के बने होते हैं:

- क्लोज्ड ग्रेण्ड आयरन
- तांबा
- पीतल या सीसा

लेप को बनाने में उपयोग होने वाला सबसे उत्तम पदार्थ कास्ट आयरन है, लेकिन इसे सभी अनुप्रयोगों में उपयोग नहीं किया जा सकता है।

जब लैपिंग अलाउन्स अधिक हो, तो तांबा तथा पीतल को प्राथमिकता दी जाती है, क्योंकि ये कास्ट आयरन की तुलना में अधिक शीघ्रता से काटते हैं।

सीसा छिद्रों में उपयोग होने वाला सस्ता लेप है। लैड या स्टील के आर्बर पर वांछित साईज में ढाला जाता है। इन लेपों की धिस जाने पर फैलाया जा सकता है। लेप की चार्जिंग शीघ्रता से की जा सकती है।

**लैपिंग अपघर्षी (Lapping abrasives) :** लैपिंग के लिए विभिन्न प्रकार के अपघर्षी उपयोग किये जाते हैं।

सूखी विधि में लेपिंग की सरफेस पर अपघर्षी को रगडकर लेप को पहले आवेशित (चार्ज) किया जाता है। अधिक तेल तथा अपघर्षी को फिर धो दिया जाता है। लेप की सतह पर केवल सन्निहित अपघर्षी ही शेष बचेंगे। सन्निहित अपघर्षी फाइन ऑयल स्टोन की तरह कार्य करते हैं, जब लेप किये जाने वाले मेटल पिन्स हल्के दबाव के साथ सरफेस पर चलते हैं। फिर भी लेपिंग करते समय लेप किये जाने वाले सरफेस को मिट्टी के तेल या पेट्रोल से नम रहती है। सूखी विधि द्वारा फिनिश की गई सतह से अधिक अच्छी फिनिश होगी तथा दिखने में अच्छा दिखेगा। कुछ लोग गीली विधि से रफ लैपिंग करते हैं व सूखी विधि से फिनिशिंग करने की प्राथमिकता देते हैं।

सामान्यतः उपयोग होने वाले अपघर्षी निम्न हैं:

- सिलिकॉन कार्बाइड
- एल्युमीनियम ऑक्साइड
- बोरॉन कार्बाइड और
- हीरा

**सिलिकॉन कार्बाइड (Silicon carbide) :** यह बहुत कठोर अपघर्षी है। लैपिंग करते समय नए कर्तन धारों को बनाकर तीखी कर्तन धारें लगातार टूटती रहती है। इसकी ग्रिट नुकीली व भंगुर होती है। इस कारण इसे कठोर स्टील तथा कास्ट आयरन को लेप करने के लिए आदर्श माना जाता है, विशेषतः जब अधिक मात्रा में पदार्थ को हटाने की आवश्यकता हो।

**एल्युमीनियम ऑक्साइड (Aluminium oxide) :** एल्युमीनियम ऑक्साइड नुकीला होता है तथा सिलिकॉन कार्बाइड से अधिक मजबूत होता है। एल्युमीनियम ऑक्साइड बिना फ्युज किया हुआ तथा फ्युज्ड रूप में उपयोग किया जाता है। बिना फ्युज किया हुआ एल्युमिना (एल्युमिनियम ऑक्साइड) स्टॉक को प्रभावशाली ढंग से हटाता है तथा उच्च क्वालिटी की फिनिश प्राप्त करने की क्षमता रखता है।

फ्युज्ड एल्युमिना का उपयोग नर्म स्टील तथा अलौह धातुओं को लेप करने के लिए किया जाता है।

**बोरोन कार्बाइड (Boron carbide) :** यह एक महंगा अपघर्षी पदार्थ है, जो कठोरता में हीरा के बाद दूसरा है। यह ड्राई तथा गोज जैसे विशेष अनुप्रयोगों में महंगा होने के कारण उपयोग किया जाता है।

**हीरा (Diamond) :** यह सभी पदार्थों में से सबसे कठोर होने के कारण, इसे टंगस्टन कार्बाइड को लेप करने के लिए उपयोग किया जाता है। बहुत छोटे छिद्र जो ग्राइण्ड नहीं किये जा सकते हैं, को शुद्धता से फिनिश करने के लिए घूमने वाले डायमण्ड लेप्स भी तैयार किये जाते हैं।

**लैपिंग वाहक (Lapping vehicles) :** लैपिंग कम्पाउण्ड वाहक में डूबे रहते हैं। यह लैपिंग सरफेस पर अपघर्षी के एक स्थान पर इकट्ठे होने को रोकने में मदद करता है तथा कर्तन क्रिया को नियंत्रित करता है।

सामान्यतः उपयोग होने वाले व्हीकल्स हैं:

- पानी में घुलने वाले कर्तन तेल
- वनस्पति तेल

- मशीन तेल
- पेट्रोलियम जैली अथवा ग्रीस
- लौह धातुओं को लेप करने के लिए उपयोग होने वाले ऑयल या ग्रीस आधारित व्हीकल्स

कॉपर तथा उसके एलॉय तथा अन्य अलौह धातुएं को सोल्युबल ऑयल, बेन्टोमाइट इत्यादि के उपयोग से लेप किया जाता है।

लैपिंग कम्पाउण्ड को बनाने के लिए उपयोग होने वाले व्हीकल्स के अतिरिक्त पानी, मिट्टी का तेल इत्यादि जैसे सॉल्वेन्ट भी लैपिंग के समय उपयोग किया जाता है।

अवयव की वांछित फिनिश पर निर्भर करते हुए 50 से 800 तक के विभिन्न ग्रेन साइज के अपघर्षी लैपिंग के लिए उपयोग किए जाते हैं।

## बाहरी व भीतरी बेलनाकार सतहों को लेप करना (Lap external and internal cylindrical surfaces)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- बाहरी व भीतरी बेलनाकार लेप्स के लक्षण बताना
- बेलनाकार सतहों पर प्रयुक्त होने वाले विभिन्न प्रकार के लेपों को पहचानना
- बेलनाकार लेपों की चार्जिंग की विधि बताना
- बेलनाकार सतहों को लेप करते समय पालन की जाने वाली सावधानियों को बताना।

निर्माण की प्रक्रिया में जहां शुद्धता की उच्च कोटि की आवश्यकता हो, जैसे जिग तथा फिक्सचर में लैपिंग बहुत आवश्यक हो जाती है। छिद्रों को फिनिश करने के लिए जो कठोर किये हुए हों, लैपिंग बहुत जरूरी है।

### आन्तरिक बेलनाकार सतहों की लैपिंग (Lapping internal cylindrical surfaces)

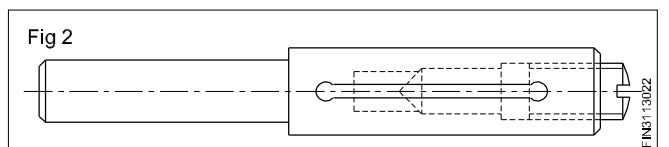
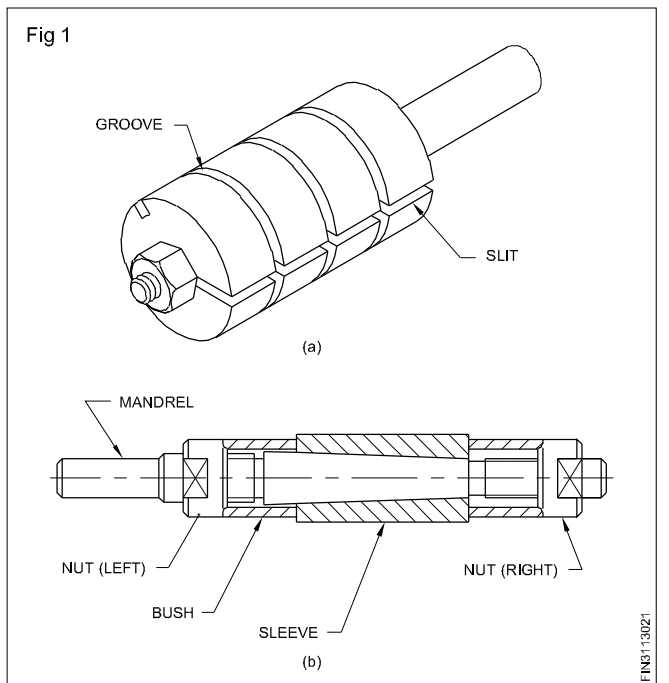
आन्तरिक बेलनाकार सतहों/छिद्रों को लेप करने के लिए ठोस या समायोज्य प्रकार के लेप का उपयोग किया जाता है। (Fig 1a)

व्यास के लेप तांबा या पीतल के बने होते हैं क्योंकि ढलवा लोहा भंगुर होता है। छिद्रों के लिए लेप व्यापारिक रूप से उपलब्ध होते हैं।

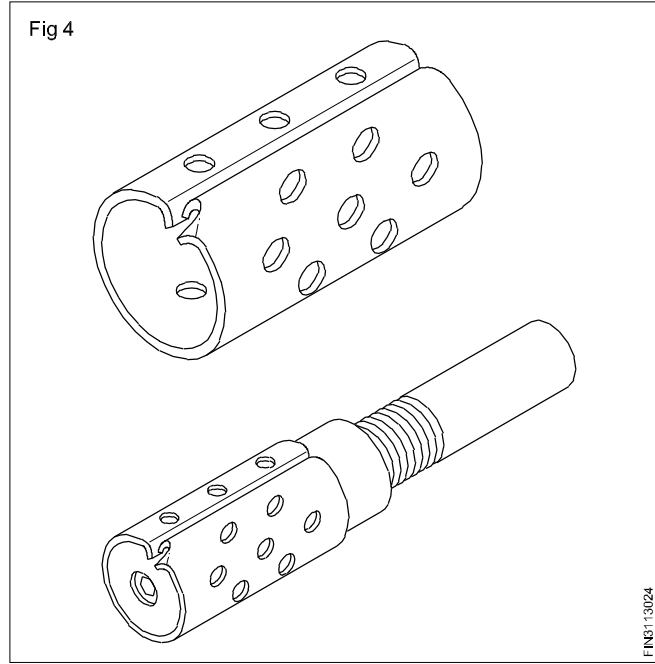
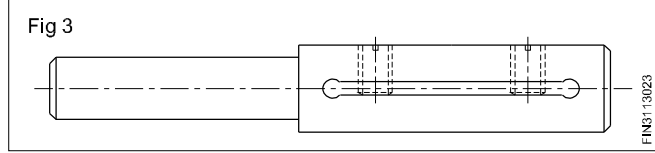
ये समायोज्य होते हैं तथा इनमें तांबे की बनी बदली जा सकने वाली स्लिव होती है। (Fig 1b)

साइज में कुछ समायोज्य की योग्यता वाले लेप शॉप फ्लोर में भी तैयार किये जा सकते हैं। (Figs 2 & 3)

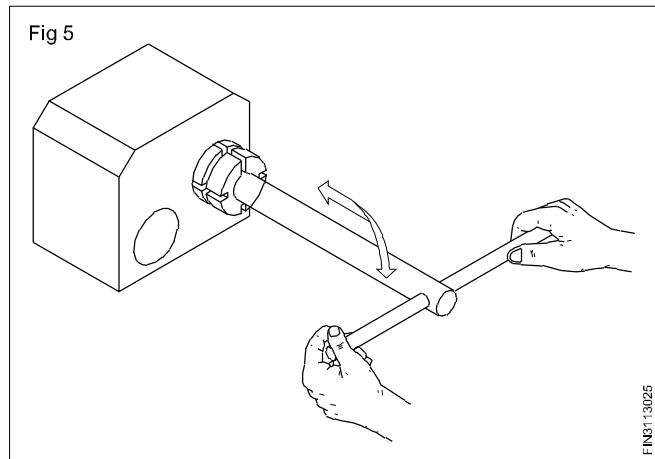
लेप की सतहों पर कटे खांचे एब्रेसिव कम्पाउण्ड को बनाये रखने में मदद करते हैं (Fig 1a) तथा कटी हुई झिरियां फैलाने की व्यवस्था करती है। व्यापारिक रूप से उपलब्ध लेप में कभी कभी छिद्रों की व्यवस्था रहती है, लैपिंग कम्पाउण्ड को पकड़ सकते हैं। (Fig 4) छिद्रों को हाथ से या विशेष



लेपिंग मशीन के उपयोग से लैप किया जा सकता है। लैप को घुमाने संवेदनशील ड्रिल प्रेस का भी उपयोग किया जा सकता है। लेपिंग करते समय लैप को छिद्र में भर जाना चाहिए तथा उसे कसकर रखा जाना चाहिए। इसके लिए समायोज्य लैप का उपयोग सहायक होगा। सम्पूर्ण छिद्र की सीध सुनिश्चित करने के लिए लैप की लम्बाई, लैप किये जाने वाले छिद्र से अधिक होनी चाहिए।



लेपिंग करते समय लैप को छिद्र में से बाहर नहीं निकालना चाहिए तथा उसे छिद्र की पूरी लम्बाई में चलाना चाहिए। (Fig 5)

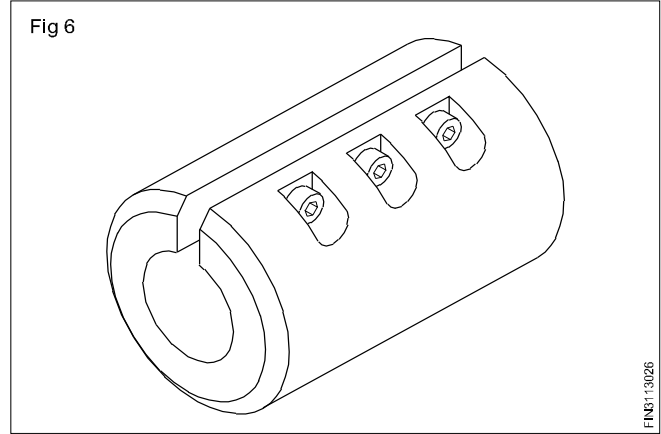


लेपिंग करते समय लैप को दक्षिणावर्त घुमाव देते हुए ही उसे छिद्र में आगे की ओर धकेलना चाहिए।

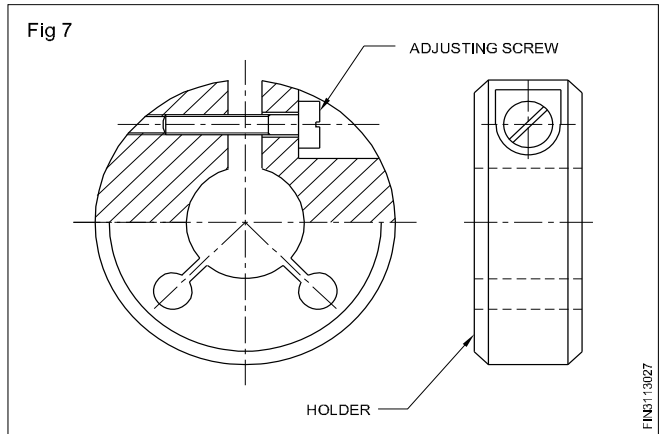
### बाहरी बेलनाकार सतहों की लेपिंग करना (Lapping external cylindrical surfaces)

बाहरी बेलनाकार सतह की लेपिंग करने के लिए विभिन्न डिजाइन की एडजस्टेबल रिंग लेप मिलते हैं।

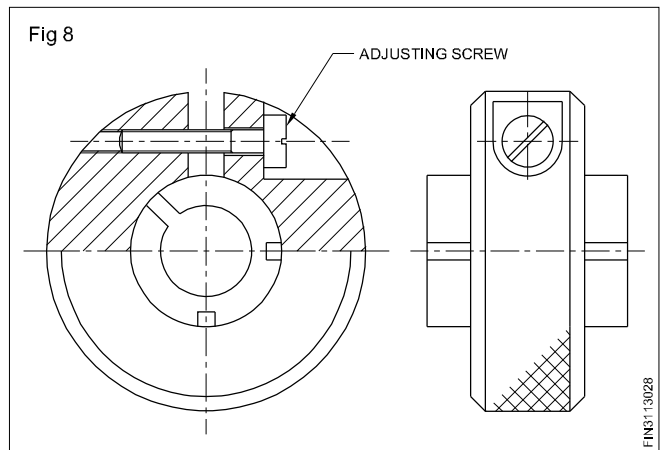
साइज में एडजस्टमेंट वाले क्लैम्पिंग स्कू के साथ स्पिलट बुश एक सरलतम रूप है। (Fig 6)



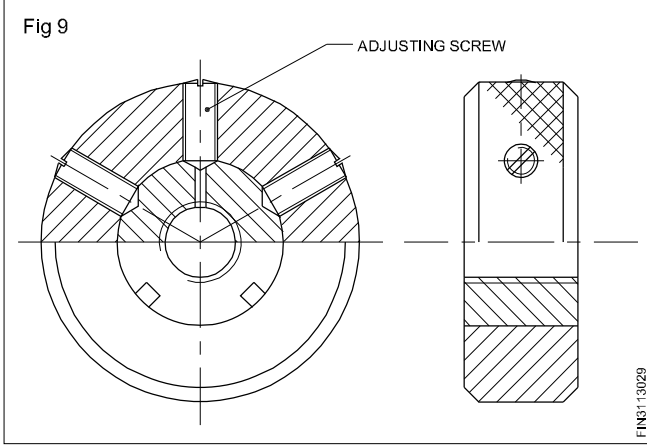
एडजस्टेबल रिंग लैप में स्लॉट कटे रहते हैं, जो लेपिंग कम्पाउण्ड को फीडिंग करने में तथा साइज को एडजस्टमेंट करने देती है। (Fig 7)



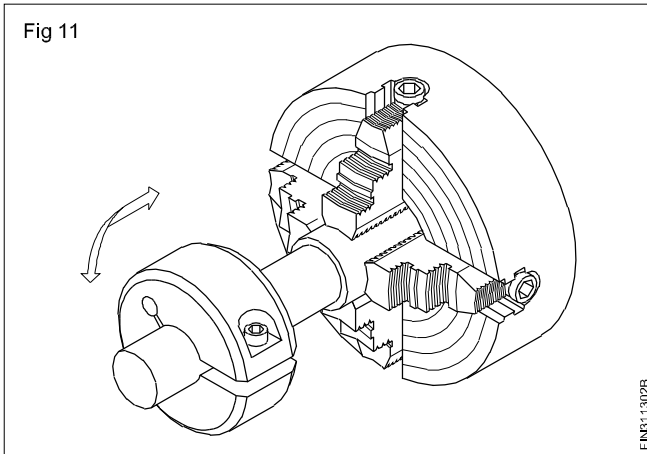
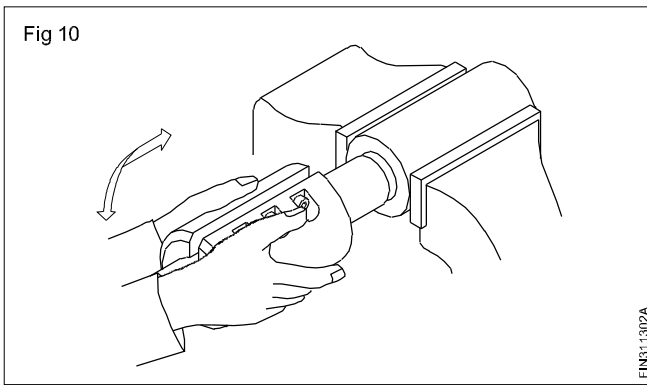
एक अन्य प्रकार का रिंग लैप जिसमें इंटरचेंजेबल बुश होते हैं, भी मिलता है। एक ही होल्डर में विभिन्न साइजों के बुश उपयोग किये जा सकते हैं। (Fig 8)



रिंग लैप की सहायता से बाहरी चूड़ियों को भी लैप किया जा सकता है। (Fig 9) ये सामान्यतः प्रेस किये जाने वाली बाहरी चूड़ी के अनुरूप इंटरचेंजेबल थ्रेड बुश होते हैं। इसमें साइज में कुछ एडजस्टमेंट भी संभव है। रिंग लैप सामान्यतः क्लोज्ड ग्रेन्ड कास्ट आयरन के बने होते हैं।

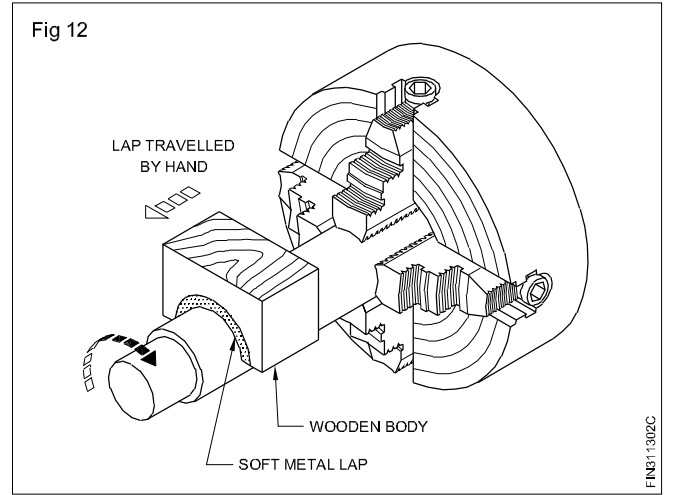


रिंग लैपिंग हाथ द्वारा की जा सकती है (Fig 10) अथवा कार्य की लेथ मशीन में पकड़ते हुए स्लिट रिंग को बेलनाकार सतह के ऊपर चलाया जाता है। (Fig 11)



लेपिंग करते समय रिंग लैप को कार्यखण्ड के साथ साथ आगे तथा पीछे करते समय लैप को दिशा अदल-बदल कर घुमाते हुए स्लाइड करना चाहिए।

बड़े व्यास को लैप करने के लिए स्पेशल लैप तैयार तथा उपयोग किये जा सकते हैं। (Fig 12)



### बेलनाकार लैप को आवेशित करना (Charging cylindrical laps)

आन्तरिक कार्य के लिए बेलनाकार लैप को चार्ज करने के लिए कठोर स्टील ब्लॉक की सतह पर तैयार किये गये एब्रेसिव कम्पाउण्ड की पतली परत को फैला दिया जाता है। इसके बाद लैपिंग कम्पाउण्ड को ढलवां लोहे या तांबे के ब्लॉक के साथ रगड़ा जाता है। लैप को दृढ़ता लोहे के ब्लॉक पर घुमाया जाता है जिससे कि लैप की सतह पर अपघर्षी कण दृढ़ता से गढ़ जाएं।

बाहरी बेलनाकार लैप का कठोर स्टील रोलर, जो लैप के व्यास से कुछ छोटे हो, की सहायता से छिद्र के अन्दर अपघर्षी को दबाते हुए चार्ज किया जा सकता है।

लैपिंग करते समय पालन की जाने वाली सावधानियां (Precautions to be observed while lapping)

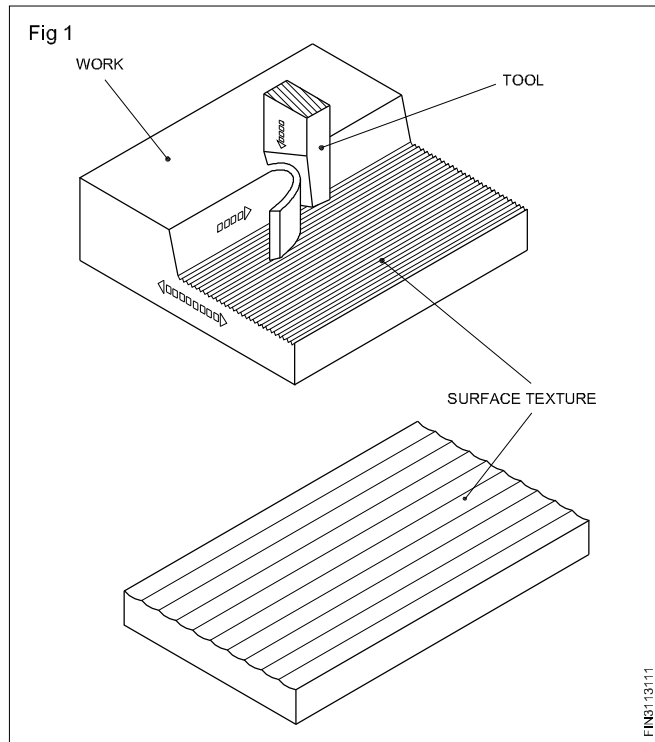
- लेपिंग करते समय एक ही स्थान पर न ठहरें।
- लैप को सदैव नम moist रखें।
- लेपिंग करते समय नया अपघर्षी न मिलायें, यदि आवश्यक हो, तो पुनः चार्ज करें।
- लेपिंग करते समय अत्यधिक दबाव न लगायें।

**सरफेस टेक्चर तथा मेजरमेंट (Surface finish importance)**

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

- सरफेस टेक्चर का अर्थ बताना
- सरफेस तथा वेवीनेस के बीच अंतर स्पष्ट करना
- सरफेस टेक्सचर्स की विभिन्न क्वालिटी की आवश्यकता बताना
- 'Ra' वेल्यू का अर्थ बताना तथा ड्राइंग में
- 'Ra' तथा सरफेस ग्रेड की नंबर की व्याख्या करना।

जब कम्पोंन्ट या तो मशीनिंग या हाथों की विधि से बनाएं जाते हैं तो कंटिंग टूल का मूवमेंट वर्क की सरफेस पर कुछ लाइन या पैटर्न छोड़ जाता है। इसे सरफेस टेक्चर कहते हैं। ये वस्तुतः अनियमितताएं हैं, जो प्रोडक्शन विधि के समान या असमान स्पेशिंग के कारण होती हैं। जिससे कार्यखण्ड पर पैटर्न का आकार होता है। (Fig 1)



**सरफेस टेक्सचर के कम्पोंन्ट (The components of surface texture)**

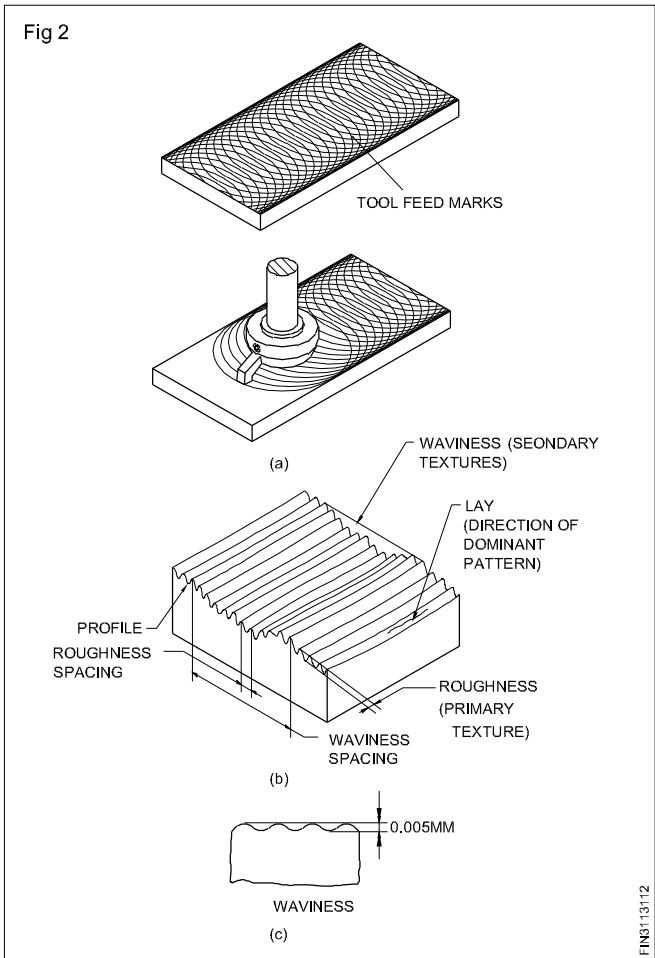
**रफनेस (प्राथमरी टेक्चर) Roughness (Primary texture)**

सरफेस टेक्चर की अनियमितताएं प्रोडक्शन की विधि के स्वाभाविक एक्शन के परिणाम से होती हैं। इनमें ट्रेवर्स फीड मार्क्स तथा उसकी असमानताएं सम्मिलित होती हैं। (Fig 2a)

**वेवीनेस (Waviness) (Fig 2b & 2c)**

यह सरफेस टेक्चर का वह कम्पोंन्ट है जिस पर रफनेस अध्यारोपित (सुपर इम्पोज) होती है। मशीन या वक के डिफ्लेक्शन (विचलन) कंपन,

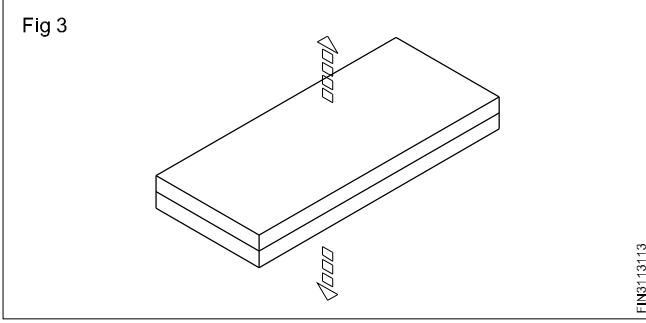
चैटर, हीट, ट्रीटमेंट या वापिंग (एँठना) स्ट्रेन के परिणाम से वेवीनेस हो सकता है।



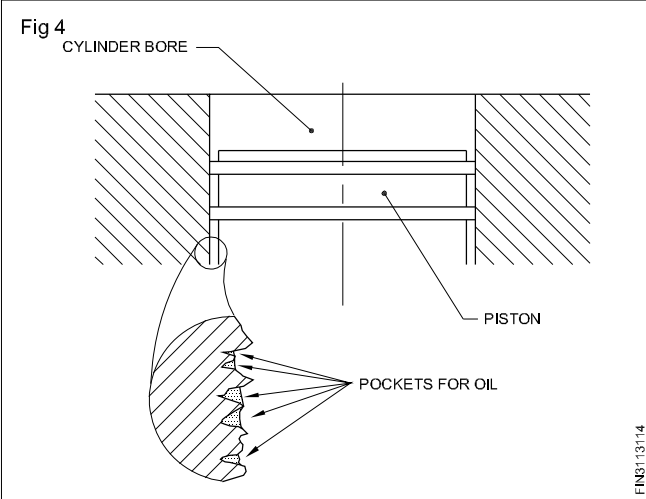
सरफेस क्वालिटी की आवश्यकता कम्पोंन्ट के वास्तविक उपयोग पर निर्भर करता है जिस पर उसे लगाया गया है।

**उदाहरण**

स्लिप गेजिस के केस में (Fig 3) सरफेस टेक्सचर को प्रेटीकली बिना वेवीनेस के साथ बहुत फाईन होना चाहिए। ऐसा करने से स्लिप गेज को एक साथ रिंगिंग करते समय चिपकने में मदद मिलेगा।

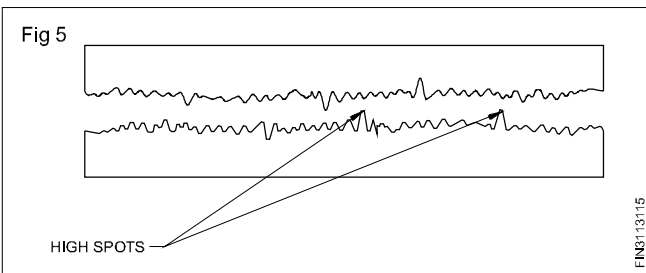


इंजन के सिलिंडर बोर (Fig 4) को पिस्टन के मूवमेंट के लिए लुब्रीकेशन की मदद करने के लिए कुछ डिग्री की रफनेस की आवश्यकता पड़ सकती है।



स्लाइडिंग सरफेस के लिए सरफेस टेक्सचर की क्वालिटी बहुत महत्वपूर्ण है।

जब दो स्लाइडिंग सरफेस को एक के ऊपर एक रखा जाएं तो प्रारंभ में उनका संपर्क केवल हाई स्पॉट पर होगा। (Fig 5) ये हाई स्पॉट धीरे-धीरे घिस जाएंगे।



यह वियरिंग सरफेस टेक्सचर की क्वालिटी पर निर्भर करती है।

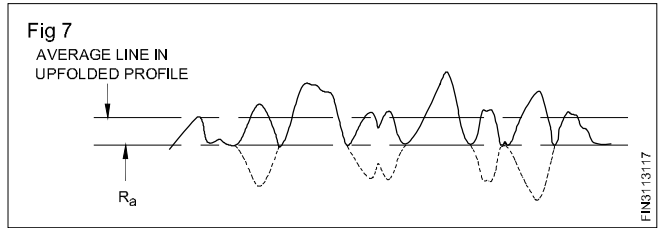
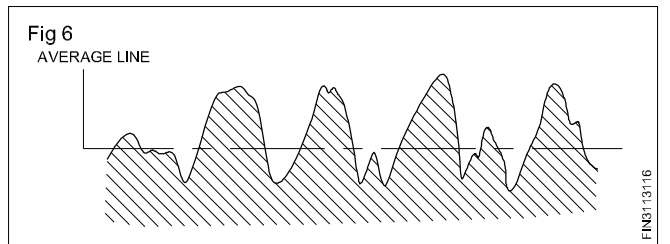
इस कारण बनायी जाने वाली कम्पोंट की सरफेस क्वालिटी का संकेत करना आवश्यक होता है।

सरफेस टेक्सचर को अंको में व्यक्त तथा निर्धारित किया जा सकता है।

### वेल्यूस ('Ra' Values (Dimensional therome))

सरफेस टेक्सचर की क्वालिटी को अंकों में उपयोग लाई जाने में सबसे सामान्य विधि (Ra) वेल्यूस के उपयोग से है। इसे सेंटर लाइन एवरेज (CLA) भी कहते है।

आरेख Fig 6 & 7 में दर्शाया गया है। Fig 6 में मटेरियल के नीचे बनी केविटी (खोखलापन) तथा ऊपर के बराबर में बनाते हुए सरफेस प्रोफाइल को काटते हुए मीन (औसत) सेंटर लाइन होती है।



इसके बाद एवरेज लाइन के साथ प्रोफाइल का कर्व बनाया जाता है। जिससे की जिसके नीचे का प्रोफाइल नीचे आ जाएं।

इसके बाद मूल प्रोफाइल के निचले आधे भाग को फोल्ड (मोड़कर) करके प्राप्त कर्व के लिए नई मील फाइल (Fig 7) की गणना की जाती है।

दो लाइनों के बीच की दूरी सरफेस की 'Ra' वेल्यू है।

'Ra' वेल्यू मान माइक्रोमीटर (0.000001) या (m), में व्यक्त किया जाता है। इसे  $N_1$  से  $N_{12}$  तक की रेंज में तदानुसार सरफेस ग्रेड नम्बर से भी संकेत किया जा सकता है।

जब 'Ra' के केवल एक मान को स्पेसीफाई किया जाता है तो वह सरफेस रफनेस की अधिकतम परमीयसिबल वेल्यू को दर्शाता है।

## मैकेनिकल टेक्सचर मेजरिंग इंस्ट्रूमेंट (Surface texture measuring instruments)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे

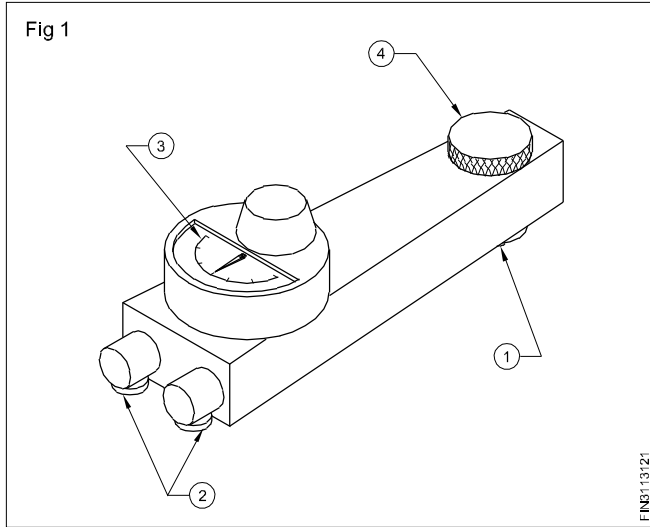
- मैकेनिकल तथा इलेक्ट्रॉनिक सरफेस के लक्षणों के बीच अंतर बताना
- मैकेनिकल सरफेस इंडिकेटर के भागों के नाम बताना
- इलेक्ट्रॉनिक सरफेस इंडिकेटर (टैलीसर्फ) के लक्षणों को पहचानना
- इलेक्ट्रॉनिक सरफेस इंडिकेटर के विभिन्न लक्षणों के कार्य बताना।

सरफेस फिनिश के स्टेण्डर्ड जो हम पहले देख चुके हैं वे केवल सरफेस की तुलना करने तथा क्वालिटी को ज्ञात करने की विधि है। ऐसे मेजरमेंट का उच्च डिग्री की एक्यूरेसी की आवश्यकता में इन्हें उपयोग नहीं किया जा सकता है।

सरफेस टेक्सचर को मापने के लिए उपयोग किए जाने वाला उपकरण मैकेनिकल टाइप या इलेक्ट्रॉनिकसेसिंग डिवाइस हो सकता है।

### मैकेनिकल सरफेस इंडिकेटर (Mechanical surface indicator)

इस इंस्ट्रूमेंट में निम्नलिखित फीचर्स होते हैं। (Fig 1)

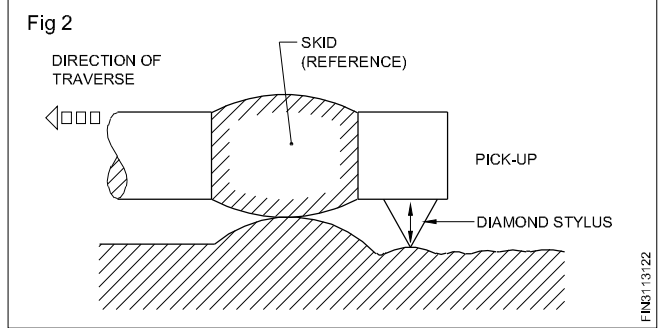


- 1 मेजरिंग स्टायल्स
- 2 स्किड्स
- 3 इंडिकेटर स्केल
- 4 एडजस्टमेंट स्कू

स्टायलस डायमण्ड का बना होता है तथा उसके कान्टेक्ट प्वाइंट पर कुछ हल्का त्रिज्या होता है।

जब स्टायलस टेस्ट सरफेस के एक्रास धीरे-धीरे चलता है तो सरफेस के प्रोफाइल पर निर्भर करते हुए स्टायलस ऊपर या नीचे होता है। (Fig 2) यह मूवमेंट एम्प्लीफाई होकर सरफेस इंडिकेटर के डायल पर स्थानांतरित होता है। मूवमेंट सरफेस की अनिथमितर को संकेत करता है।

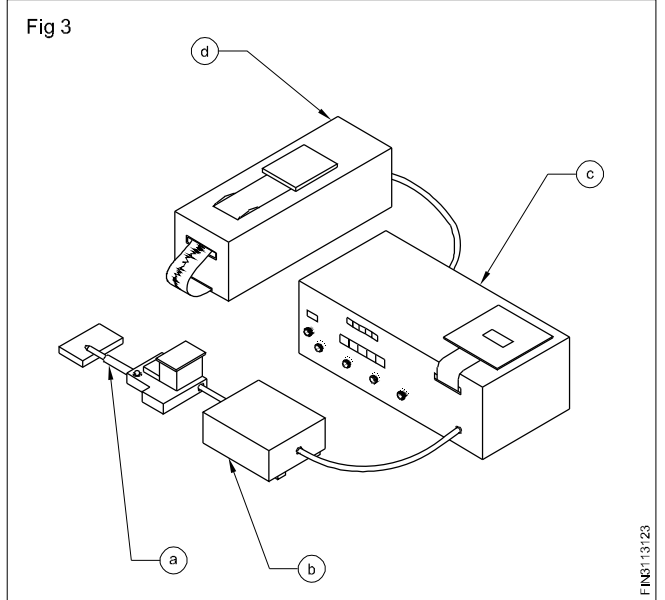
मैकेनिकल सरफेस इंडिकेटर का उपयोग करते समय माप तब पढ़ना चाहिए जब वह सरफेस के ऊपर चल रहा हो तथा फिर औसत मान को गणना करने के लिए प्रोफाइल को कर्ब को हाथ से बनाना चाहिए।



इलेक्ट्रॉनिक सरफेस मेजरिंग डिवाइस विभिन्न प्रकार के होते हैं। वर्कशॉप में उपयोग होने वाले एक ऐसे प्रकार का उपकरण टैली सर्फ है।

### टैलीसर्फ (इलेक्ट्रॉनिक सरफेस इंडिकेटर) (Taly-surf (Electronic surface indicator))

यह सरफेस को मापने वाला एक इलेक्ट्रॉनिक सरफेस उपकरण है। इस उपकरण को फैक्ट्री तथा प्रयोग शाला के कार्य के लिए उपयोग किया जाता है। (Fig 3)

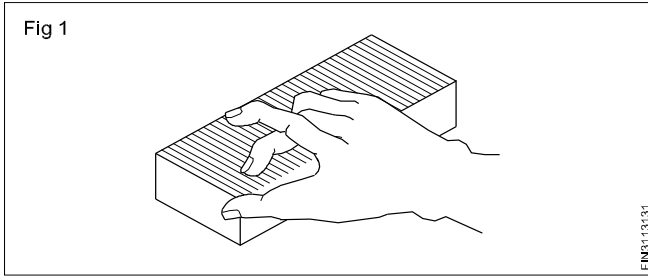


इस यूनिट को मेजरिंग हेड में एक स्टायल्स (a) तथा एक मोटर रिस (b) होता है जो सरफेस का मूवमेंट इलेक्ट्रॉनिक सिगनल में परिवर्तित होता है ये सिगनल सरफेस ऐनेलाइजर/एम्प्लीफायर (c) से एम्प्लीफाई होते हैं जो सरफेस पैरामीटर की गणना करते हैं तथा परिणाम को डिजिटल डिस्प्ले या रिकार्डर (d) के द्वारा चित्र में प्रदर्शित करते हैं।

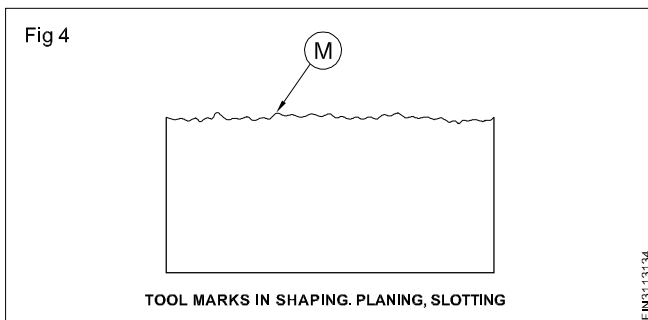
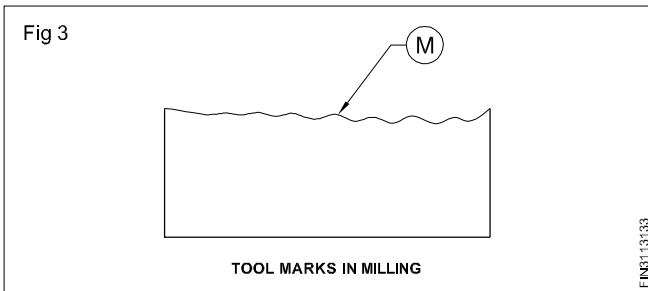
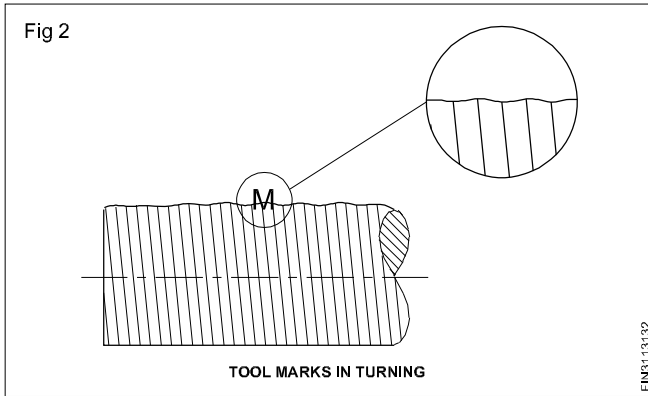


## सतह गुणवत्ता (Surface quality)

विभिन्न पार्ट्स को विभिन्न मशीनिंग प्रक्रियाओं द्वारा निर्मित किया जाता है पार्ट्स की सतह उसकी उपस्थिति में भिन्न होती है और साथ ही महसूस करती है जब हम सतह पर अपना हाथ ले जाते हैं। (Fig 1 )



सतह में उतार चढ़ाव होगा ये उतार चढ़ाव (tool mark) के कारण है। इन उपकरण अंको के नियमित पैटर्न फीड गति टूल कोण कटौती की गहराई आदि पर निर्भर करते हैं। इसलिए मशीनिंग प्रक्रिया में अंतर्निर्मित टूल (point) के कारण सभी मशीन के सहते किसी न किसी तरह की होती है। पार्ट्स की सतह के Fig 2 से Fig 4 तक दिखाया गया है।



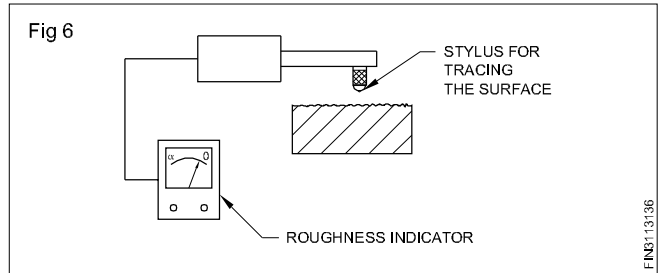
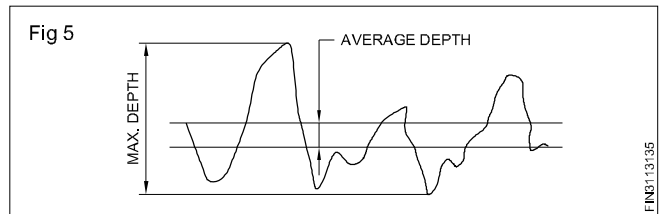
दूसरे शब्दों में चयन प्रक्रिया और मशीनिंग पैरामीटर की सेटिंग भाग के चित्रण में मांग की गई सतहों की गुणवत्ता के प्रकार से निर्धारित होती है।

### सतह के खुरदुरापन की माप (surface roughness measurement)

सतह के खुरदुरापन को ठीक से नियंत्रित करने के लिए हमें इसके लिए एक मापन प्रणाली को परिभाषित करके स्थापित करने की आवश्यकता है।

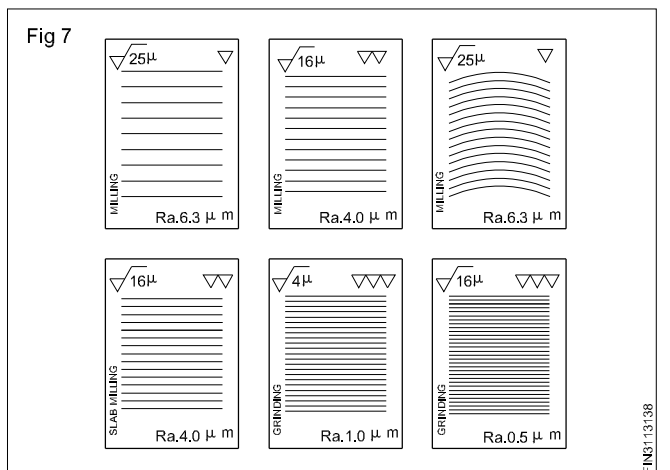
कठोरता को पहाड़ी से औसत सतह या गहराई के रूप में परिभाषित किया जाता है जो सतह पैटर्न (Fig 5) की घाटी तक होता है और इस उद्देश्य के लिए विशेष रूप से डिजाइन किए गए उपकरणों द्वारा इसे मापना संभव है।

इस उपकरण में बहुत तेज (stylus) है। (Fig 4) इस (stylus) को सतह पर ले जाया जाता है ताकि यांत्रिक दूरी पर मापा जा सके और इस समय के दौरान उपकरण औसत गहराई की गणना करता है और खुरदुरापन को संख्या के रूप में प्रदर्शित करता है।



### सतह फिनिश मानक (Surface finish standard)

सतह फिनिश मानक का उपयोग करके सतह खुरदुरापन निर्धारित करने की एक प्रणाली है यह एक बक्सा है जो 20 ब्लाकों के होते हैं, एक विशिष्ट मशीनिंग आपरेशन द्वारा एक विशिष्ट सतह फिनिश प्राप्त किया जाता है



इस प्रकार की मशीनिंग आपरेशन हर एक क्लाक में उनके सतह खुरदापन संख्या ऊँचाई और चौड़ाई के साथ मार्क किया जाता है सतह फिनिश मानक का प्रयोग करके मशीनिंग सतह और मानक सतह के बीच हमारे स्पर्श की भावना का प्रयोग करके तुलना कर सकते हैं ।

लेकिन, कभी यह प्रणाली सटीक नहीं होता है और अलग-अलग सतह खुरदापन के लिए बहुत संवेदनशील होना चाहिए ।

अगर जांचने की सटीकता का डिग्री उच्च है, तब एक संवेदनशील उपकरणका लागू करना अपरिहार्य है ।

लेकिन उपयुक्त सतह गुणवत्ता को प्रदान करने के लिए उपयुक्त विनिर्माण प्रक्रिया को चुनना आवश्यक होगा निचे दिये गये सारणी-1 में यहाँ संलग्न विभिन्न प्रक्रियाओं और सतह की गुणवत्ता की सीमा के बारे में जानकारी देता है ।

सतह बनावट में अधिक विस्तृत जानकारी के लिए प्रतीकों और उनके अभ्यावेदन के लिए IS:10719 का उल्लेख करो ।

टेबल 1

विनिर्माण प्रक्रिया	IS : 3073 - 1967														
	0.012	0.025	0.050	0.10	0.20	0.40	0.80	1.6	3.2	6.3	12.5	25	50	100	200
लौ से काटना सॉइंग और चिपिंग										6.3					100
हाट रोलिंग								2.5						50	
प्लेनिंग							1.6							50	
सेंड कास्टिंग								5						50	
टर्निंग और मिल्लिंग					0.32									25	
फाइलिंग				0.25										25	
पहिया ग्राइन्डिंग							1.6							25	
हाथ ग्राइन्डिंग								6.3						25	
ड्रिलिंग							1.6							20	
बोरिंग							1.6			6.3					
रेडियल काट काटना							1			6.3					
स्थायी मोल्ड कास्टिंग							0.8			6.3					
ग्राइन्डिंग सतह और बेलनकार			0.063											5	
इक्स्ट्रुजन				0.16										5	
रिमिंग ब्रोचिंग और जाबिंग					0.4					3.2					
डाई केसिंग						0.8				3.2					
उच्च दबाव कास्टिंग					0.32					2					
बर्निशिंग			0.04					0.8							
होनिंग		0.025						0.4							
सुपर फिनिशिंग	0.016							0.32							
लेपिंग	0.012					0.16									
पालिशिंग		0.04				0.16									