

الأساسيات - 1

أنواع المبارد والملازم وطرق استخدامها

هدف الوحدة العام :

أن يكون المتدرب قادراً على معرفة مفهوم البرادة ومبدأها وأصناف المبرد اليدوي واستعمالاته ، وملزمة الطاولة التي تثبت على سطح طاولة العمل لربط المشغولات .

الأهداف الإجرائية :

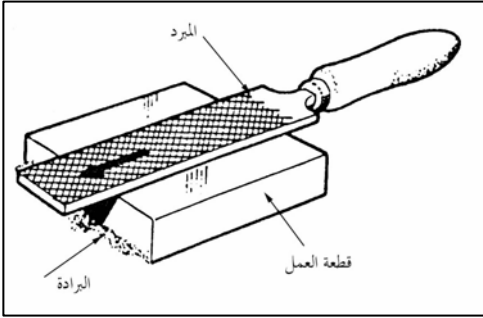
- أن يكون المتدرب قادراً على اختيار المبرد المناسب لعملية التشغيل.
- أن يكون المتدرب قادراً على ربط المشغولات ربطاً صحيحاً ومأموناً.
- أن يكون المتدرب قادراً على إجراء عمليات البرادة المستوية المنحنية (المستديرة).
- أن يكون المتدرب قادراً على خدمة المبرد وتنظيفها وحفظها .

الوقت المتوقع لإتمام الوحدة : (64) حصة .

البرادة : المفهوم ومبدأ العمل :

تحتاج أحياناً إلى تسوية سطوح المشغولات وتنعيمها أو تشكيلها بحسب مواصفات محددة ويتم ذلك بطرائق عدة منها الآلية ومنها اليدوية ، ومن الطرائق اليدوية عملية البرادة .

1- مفهوم البرادة :

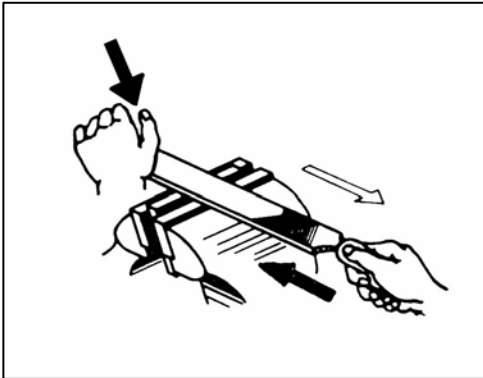


الشكل (1)

تعرف البرادة بأنها عملية قطع لإزالة طبقة من المعدن عن طريق إزاحة شظايا صغيرة ، بواسطة (أسنان) حدود قطع صغيرة على شكل الإزميل ، تكون متراسة جانب بعضها بعضاً على سطح أداة البرادة (المبرد) ، كما في الشكل (1) إذ يعمل عدد كبير من أسنان المبرد في الوقت نفسه وتتم البرادة بالمبارد اليدوية أو بالمبارد الآلية .

مبدأ العمل :

تتم عملية البرادة عن طريق :



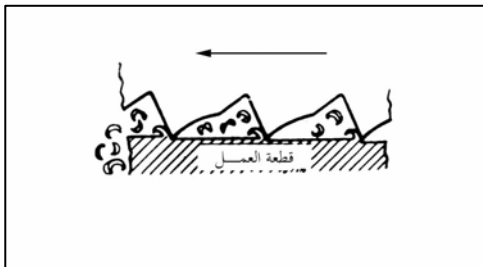
الشكل (2)

1. حركة القطع : يتم القطع في البرادة من جراء الضغط على المبرد عمودياً على سطح قطعة العمل والضغط على المبرد إلى الأمام ، كما يظهر في الأسهم الغامقة (السوداء) في الشكل (2) ومن جراء هذا الضغط ، تتغلغل الأسنان في مادة العمل وبسبب الضغط إلى الأمام ، تتحرك الأسنان المغروسة في المعدن فتزيل معها شظايا، كما في الشكل

(3)

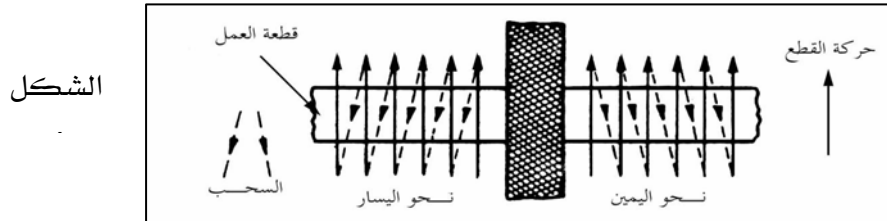
2. حركة الرجوع (السحب) :

يزال الضغط العمودي عن المبرد ويسحب المبرد إلى الخلف كما في السهم الأبيض المبين في الشكل (2) ، وتكون حركة القطع دائماً باتجاه المحور الطولي للمبرد لتحاشي تكوين الشقوق (الحزوز) ، أما حركة الرجوع (حركة السحب) فتتم كما



الشكل (3)

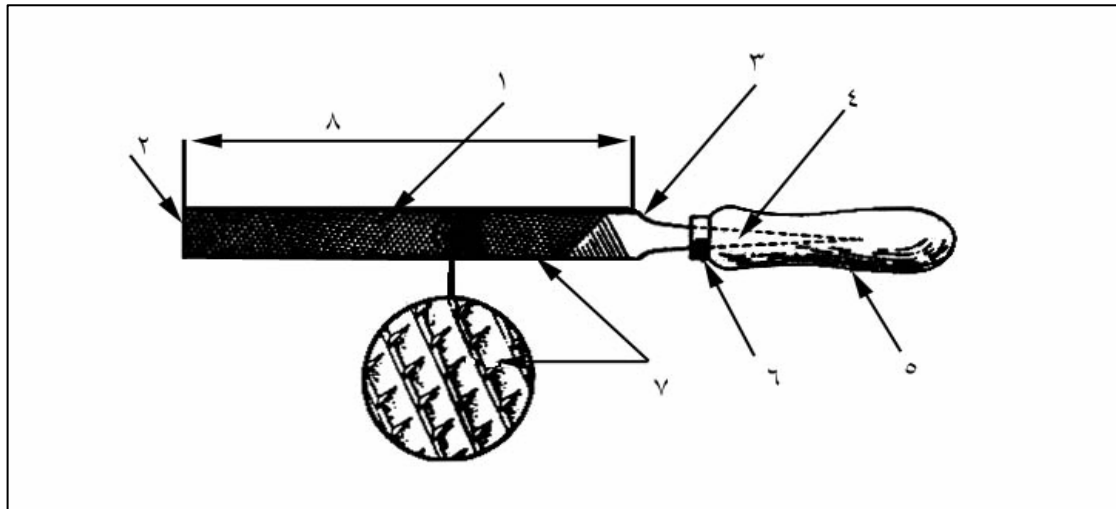
في الشكل (4) ، إذ تميل بزاوية إلى اليمين أو اليسار لتكسير الرايش العالق بين أسنان المبرد .



المبرد اليدوي :

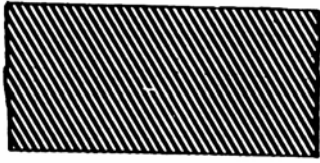
أجزاء المبرد اليدوي

المبرد اليدوي قضيب ذو شكل وطول محددين وله أسنان بشكل أزاميل مقطوعة على سطوحه ، ويبين الشكل (5) أجزاء المبرد اليدوي وأسماءها ، ويصنع المبرد اليدوي من الفولاذ عالي الكربون أو من فولاذ العدة عالي الجودة ، أما ذيل المبرد فينزل في مقبض خشبي .

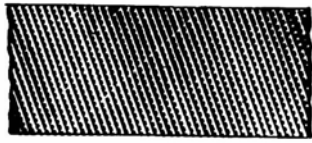


الشكل (5) : أجزاء المبرد اليدوي .

- | | |
|------------|-----------------|
| 1. المقدمة | 5. المقبض |
| 2. الجنب | 6. الأسورة |
| 3. الكتف | 7. حدود القطع |
| 4. الذيل | 8. الطول الاسمي |



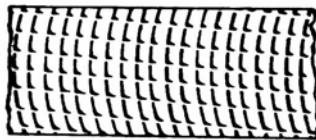
الشكل



الشكل



الشكل



الشكل



الشكل

تصنيف المبراد اليدوية

يمكن تصنيف المبراد اليدوية بطرق عدة بحسب :

1. شكل الأسنان :

وتتوفر بالأشكال الآتية :

الأسنان المطروقة وتشمل :

- أحادي (مفرد) التحزيز: كما في الشكل (6) ، ويستخدم لمواد العمل الطرية .

- مزدوج التحزيز: كما في الشكل (7) ، ويستخدم لمواد العمل الصلبة

- الأسنان المبشورة : كما في الشكل (8) ويستخدم لمواد العمل اللينة مثل الخشب والجلد.

الأسنان المفروزة :

وتشمل :

- الأسنان المقوسة : كما في الشكل (9) ، وهي ذات خدوش لتكسير الرايش ، وتستعمل لبرادة الألمنيوم والمواد المضغوطة .

- الأسنان المائلة : كما في الشكل (1.1) ، وهي ذات خدوش لتكسير الرايش ، وتستعمل لبرادة اللدائن البلاستيكية .

2. تقسيم الحزوز

تعين درجة نعومة المبرد بعدد الحزوز في كل سنتيمتر من طول المبرد ، وهناك علاقة مباشرة بين عدد الأسنان في السنتيمتر الواحد وطول المبرد ، ويبين الجدول (1) تصنيف المبادر حسب عدد الحزوز .

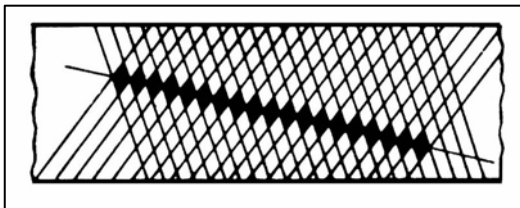
الجدول (1) : تصنيف المبادر حسب عدد الحزوز .

عدد الحزوز في كل سنتيمتر طولي	تسمية المبرد المألوفة في الورش	طول المبرد (مم)	تصنيف المبرد حسب الحز
4.5 - 10	خشن	450 - 100	0
5.3 - 16	متوسط	450 - 80	1
10 - 25	نصف ناعم	450 - 80	2
14 - 35.5	ناعم	450 - 80	3
25 - 50	ناعم مضاعف	315 - 80	4
40 - 71	ناعم دقيق	250 - 80	5

وعند تساوي رقم الحز يكون للمبادر - حسب طولها - درجة نعومة مختلفة فمثلاً المبرد صنف (4) طول 8 مم ذو درجة نعومة تعادل ضعف درجة نعومة المبرد الذي طوله (315) مم ، لأن عدد الأسنان في السنتيمتر لطول (315) تساوي النصف أي (25) حزاً .

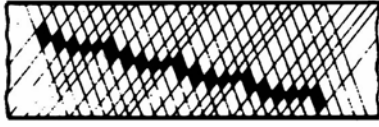
3. ترتيب أسنان المبادر

ترتب أسنان المبادر بشكل لا تكون فيه الأسنان في خط مواز لمحور المبرد (جهة القطع) بعضها خلف بعض ، إذ عندها يصعب إزالة (تتزيل) الشظايا في الفراغ الواقع بين صفوف الأسنان ، لذلك تكون الأسنان مصفوفة بخط مائل على محور المبرد ، أو كما في الأشكال الآتية :



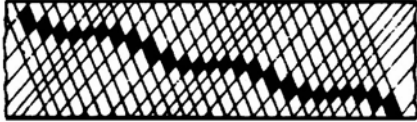
الشكل

■ فرق التقسيم (الخطوة) الثابت : كما في (11) وينتج من الفرق الثابت خط مستقيم مائل لمحور المبرد .



الشكل

■ فرق التقسيم (الخطوة) التصاعدي المتناوب : كما في الشكل (12).

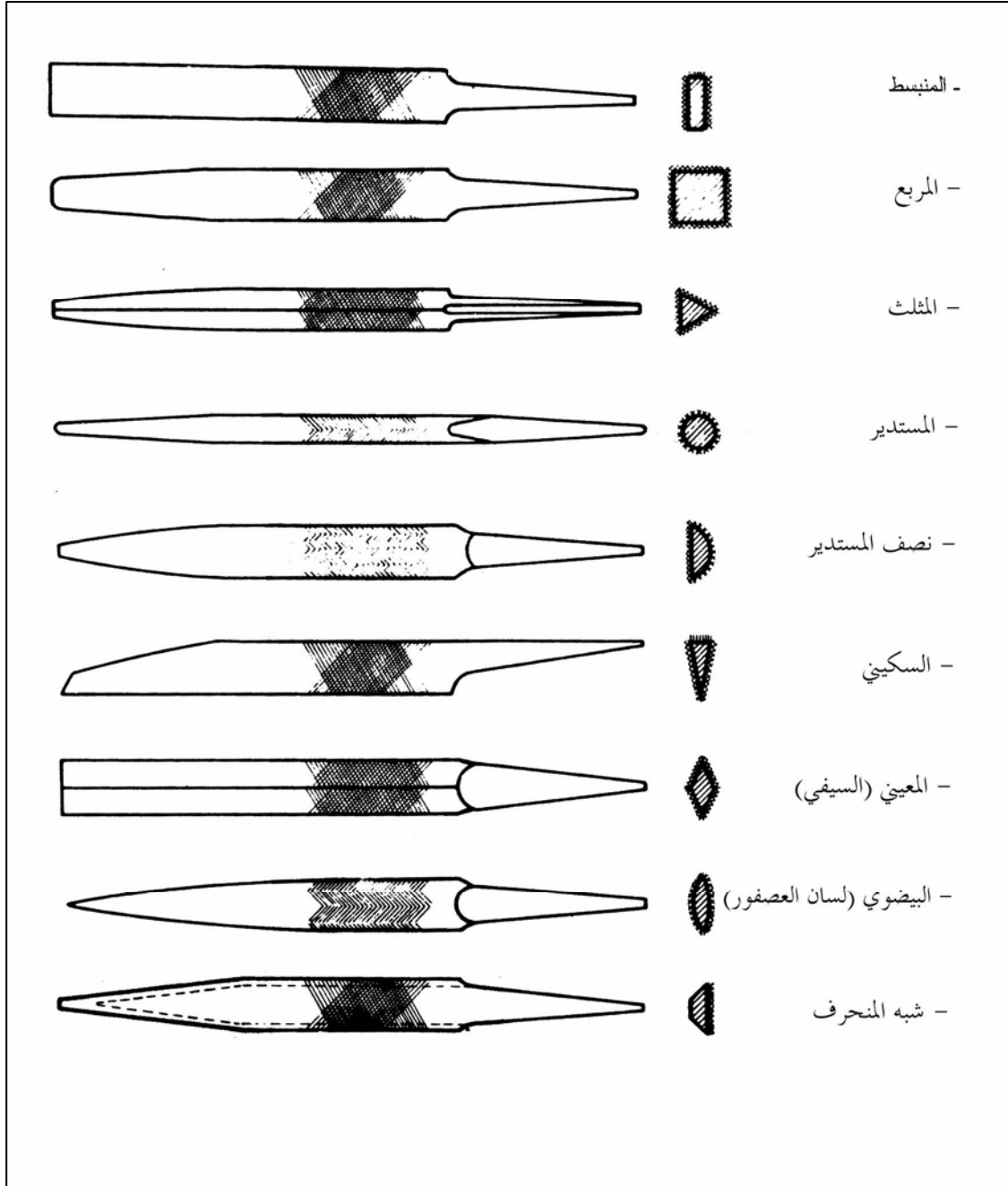


الشكل

■ فرق التقسيم المتناوب التصاعدي والتنازلي: كما في الشكل (13).

المقطع

تتوافر المبادر بالمقاطع المبينة في الشكل (14) .



الشكل

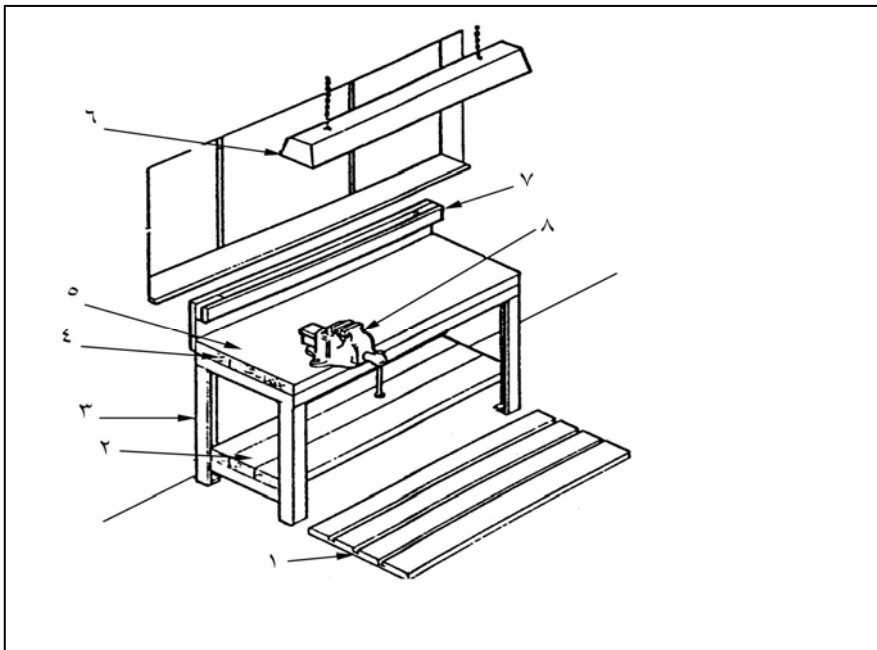
ربط المشغولات وإجراءات البرادة

تتولد عن عملية البرادة قوى ضاغطة على المشغولات تؤدي إلى تحريكها ، ولتفادي حركة المشغولات في أثناء البرادة يجب تثبيتها بوسائل ربط مناسبة ، ويتناول هذا الموضوع وسائل الربط وشروطه وطرق مسك المبرد وإجراءات العناية به .

طاولة العمل Workbench

لا يوجد تصميم موحد مقنن لطاولة العمل ، إنما يجب أن تتوفر فيها شروط منها :

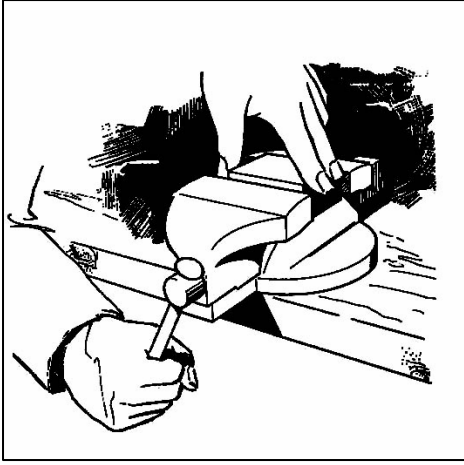
- الهيكل ويصنع من الفولاذ وأنسب المقاطع مقطع الزاوية .
- سطحها (سطح العمل) ويصنع من الخشب الثقيل لامتصاص الصوت الناتج من العمل .
- ويغطي سطح الطاولة بالصفائح للمحافظة على السطح الخشبي .
- ارتفاعها بين (80 - 85) مم ، وفيها رفوف لتخزين أدوات العمل .
- على سطحها حمالة للمبرد وأدوات العمل .
- توافر الإضاءة الطبيعية أو الاصطناعية المناسبة للعمل .
- ويبين الشكل (15) تصميمًا لطاولة عمل تجمع الشروط المشار إليها .



1. لوح الأرجل
2. رف
3. أرجل معدنية
4. قطع خشب
5. غطاء من الصفائح
6. مصدر إنارة
7. حمالة المبرد
8. ملزمة

الشكل (15) طاولة العمل

وسائل ربط قطع العمل

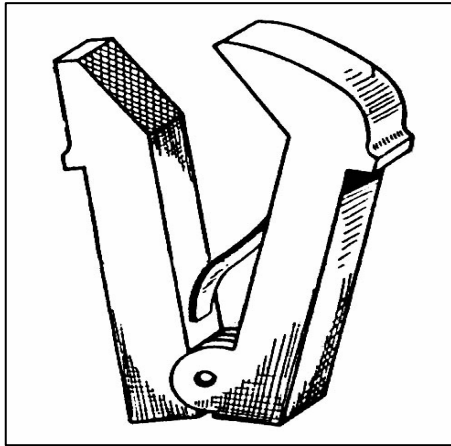


الشكل (16) ملزمة الطاولة

المقصود بربط قطع العمل تثبيتها بطريقة ما ومنع حركتها في أثناء التشغيل أو العمل . وتعتمد طريقة التثبيت ووسيلتها على طبيعة التشغيل المطلوب وقطعة المشغولة وحجمها .

أ- ملزمة الطاولة

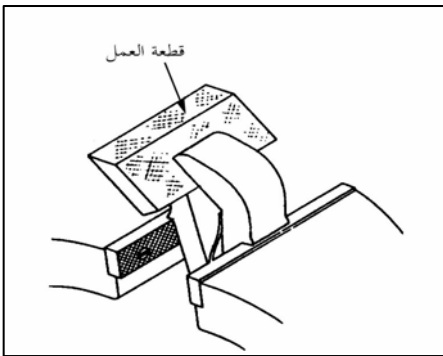
تعد ملزمة الطاولة المبينة في الشكل (16) من أكثر وسائل الربط المستخدمة في أغراض ربط المشغولات للتشغيل اليدوي ، وتتكون هذه الملزمة من فكين أحدهما ثابت والآخر متحرك .



الشكل (17) ملزمة زاوية يدوية

ب- ربط الأنابيب

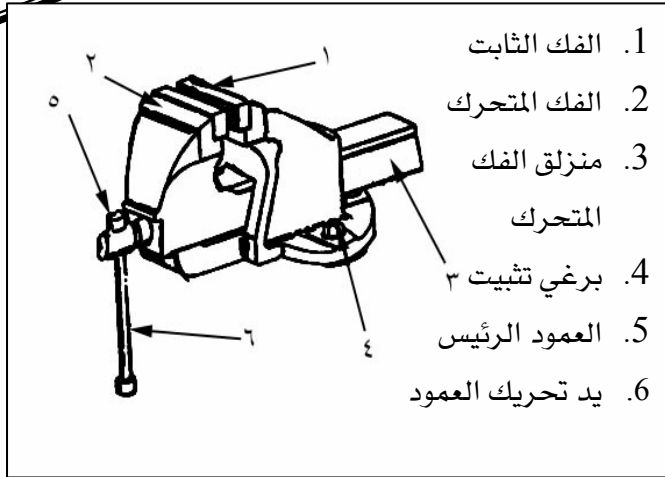
عند التشغيل اليدوي للأنابيب وقطع العمل مستديرة المقطع يتم الربط في ملزمة الأنابيب



الشكل (18) ربط ملزمة الزاوية في
ملزمة الطاولة

ج- ربط قطع العمل الصغيرة

عند تشغيل قطع عمل صغيرة استخدم ملزمة الزاوية اليدوية (Angle vice) المبينة في الشكل (17) لربط قطعة العمل ، ومن ثم تربط ملزمة الزاوية في ملزمة الطاولة كما في الشكل (18) .



ملزمة الطاولة Bench Vice

أ- يبين الشكل (19) أحد أنواع ملزمة الطاولة التي تثبت على سطح طاولة العمل لربط المشغولات .

أجزاء الملزمة: ادرس الشكل (19) لتتعرف أجزاء الملزمة .

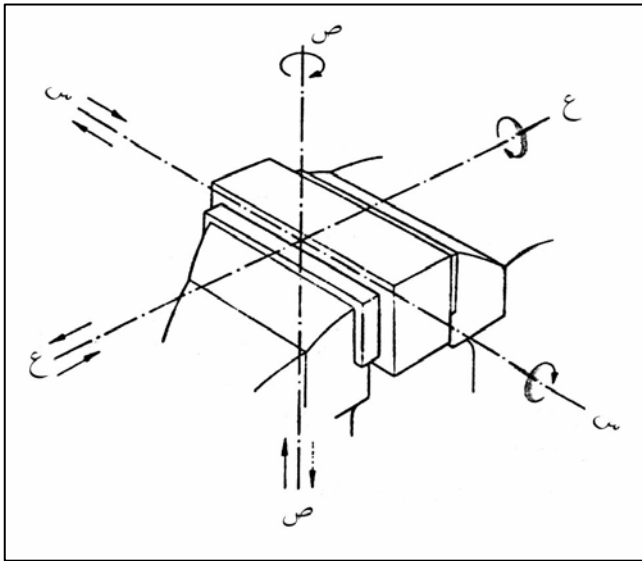
☐ الفك الثابت .

☐ الفك المتحرك .

☐ منزلق الفك المتحرك .

☐ براغي تثبيت الملزمة بطاولة العمل .

☐ العمود الرئيس عمود ملولب يتم تدويره باليد (6) ويكون العمود الرئيس معشقا بصمولة ثابتة بجسم الفك الثابت فعندما يدور العمود الرئيس يتحرك منزلق الفك المتحرك حركة خطية ، وبذلك يتم التحكم بمسافة فتحة الملزمة (البعد بين الفك الثابت والمتحرك) .
تكون فكوك الملزمة محززة لإحكام الربط وللمحافظة عليها من التلف يستعان بواقيات الفكوك



ب- قوى الربط وتحديد وضع المشغولة

في الملزمة : يبين الشكل (20) الاحتمالات

الممكنة لحركة قطعة العمل المربوطة في

الملزمة بالنسبة للمحاور الثلاثة ، وهي

كما يأتي :

باتجاه المحور س - س

☐ تعوق الحركة الدورانية للقطعة بتأثير مقاومة

فكي الملزمة للحركة ويسمى هذا التثبيت

رابطاً إيجابياً .

الشكل (20) قوى الربط في الملزمة

تعوق الحركة الخطية للقطعة بتأثير قوة الاحتكاك الناشئة عن قوى الربط الضاغطة على فكي الملزمة . ويسمى هذا الربط (الإعاقة الاحتكاكي) .

باتجاه المحور ص - ص

□ تعوق الحركة الدورانية للقطعة بتأثير مقاومة فكي الملزمة للحركة ويسمى هذا الربط الإيجابي.

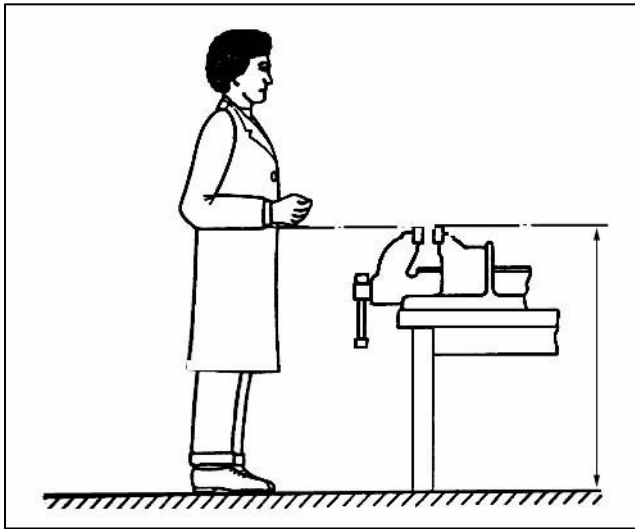
□ تعوق الحركة الخطية للقطعة بتأثير قوة الاحتكاك (ربط احتكاكي) .

باتجاه المحور ع - ع

□ تعوق الحركة الدورانية للقطعة بتأثير قوة الاحتكاك (ربط إيجابي) .

□ تعوق الحركة الخطية للقطعة بتأثير مقاومة فكي الملزمة للحركة (ربط إيجابي) .

الوقوف السليم



الشكل (21)

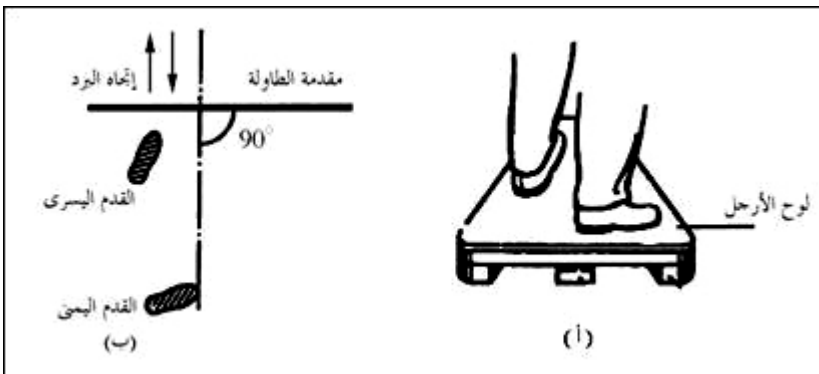
يجب العمل على تأمين شروط مناسبة لوقوف الفرد في أثناء البرادة للمحافظة على اتزانه من جهة ، ولتخفيف الضغط والإجهاد على عموده الفقري من جهة أخرى .

ولتحقيق شروط الوقوف المناسب من حيث ارتفاع فكي الملزمة يجب أن يكون هذا الارتفاع مساوياً للمسافة بين أرضية الوقوف ومستوى أسفل ساعد الفرد ، كما في الشكل

(21) وإن تعذر ذلك بسبب قصره

فيمكن الاستعانة بلوح الأرجل المبين في الشكل (22- أ) .

كما يبين الشكل (22- ب) الوضع الأنسب للقدمين بالنسبة لاتجاه حركة البرد .



الشكل (22)

شروط ربط المشغولة في الملزمة

عندما تقوم بربط المشغولة (قطعة العمل) في الملزمة يجب أن يكون بروزها فوق فكي الملزمة أقصر ما يمكن لتفادي تأثير قوى القطع المؤدي إلى توليد عزم انحناء على القطعة ، مما يجعلها تنثني أو تهتز في أثناء القطع. ففي الشكل (23- أ) تلاحظ أن البعد (ع) قصير نسبياً ، أما في الوضع المبين في الشكل (23- ب) تلاحظ أن (ع1) طويل ، وبذلك تزداد قيمة عزم الانحناء مما

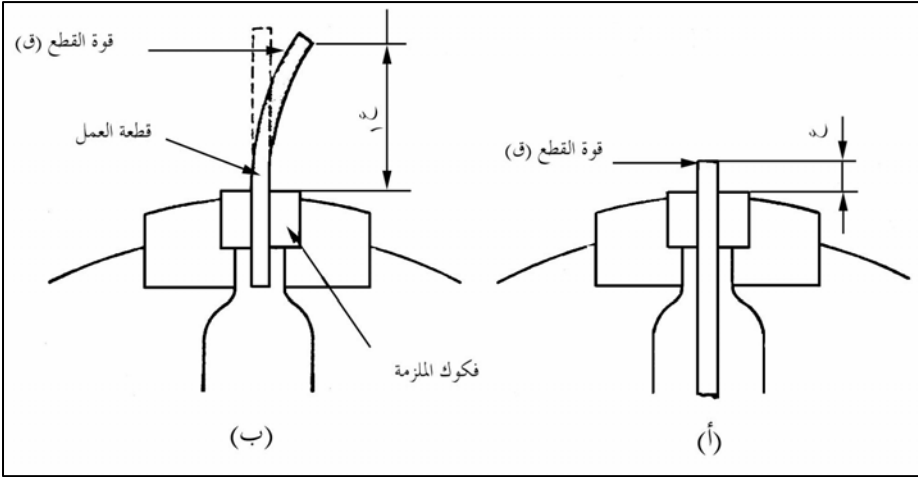
يؤدي إلى تعريض المشغولة

إلى الانثناء أو الاهتزاز

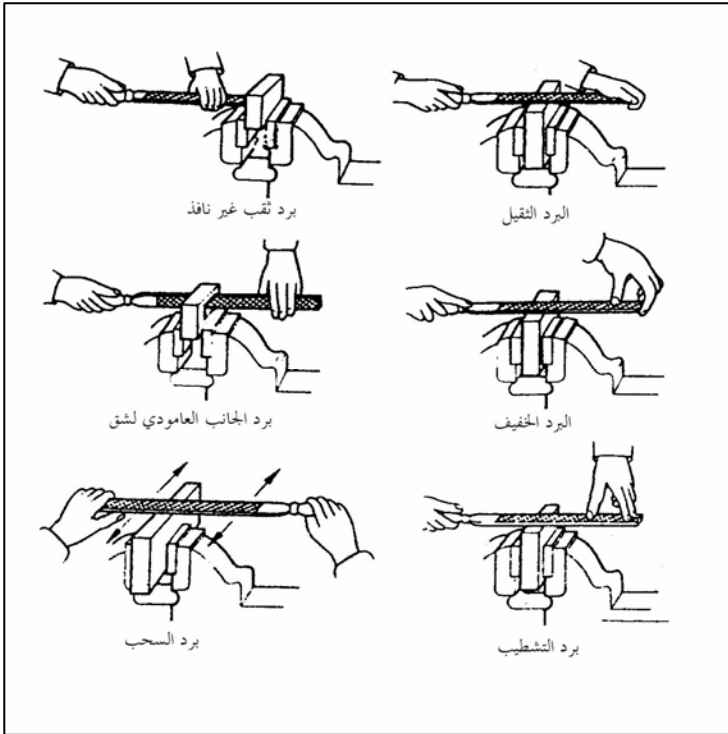
وبالتالي الحصول على

برادة غير دقيقة وسطح

مشوه. إذ إن $ق.ع1 < ق.ع$



الشكل (23) : ضبط بروز القطعة فوق سطح الملزمة.



مسك المبرد :

يبين الشكل (24) الطرق الصحيحة

لمسك المبرد ، أي وضع اليدين المناسب

بالنسبة لكل من مقبض المبرد ومقدمته

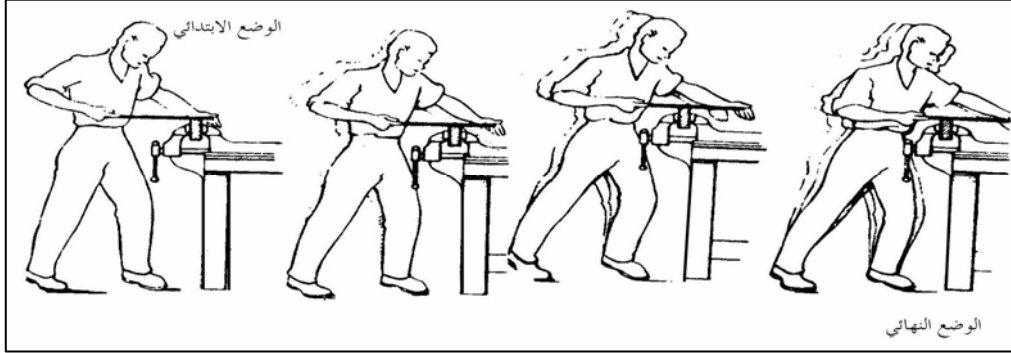
لمختلف عمليات البرد .

ادرس كل حالة وبين طبيعة الضغط

واتجاهه .

تحريك المبرد

تزال في حال البرادة الخشنة قطع رايش كبيرة ، ويتطلب هذا ضغطاً قوياً وحركات مستمرة ، وتتحتم الاستعانة بثقل الجسم ، ويبين الشكل (25) حركات الجسم للاستعانة بثقله .

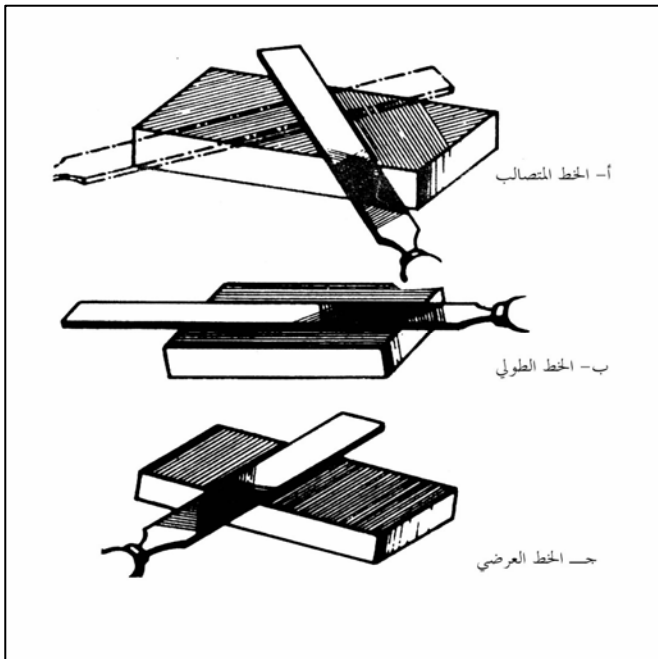


الشكل (25) : تحريك المبرد بالاستعانة بثقل الجسم.

أما في حال البرادة الناعمة ، فيتركز الاهتمام على الحصول على المقاسات وشكل السطوح وجودتها ، فتصدر الحركة عن الذراعين فقط وبضغط قليل .

أ- حركة قطع المبرد :

تتم حركة المبرد باتجاه محوره الطولي ، لأن السحب الجانبي يسبب ظهور خدوش ، وتختار جهة الحركة لقطعة العمل كما يأتي :



الشكل (26)

□ البرادة المستوية :

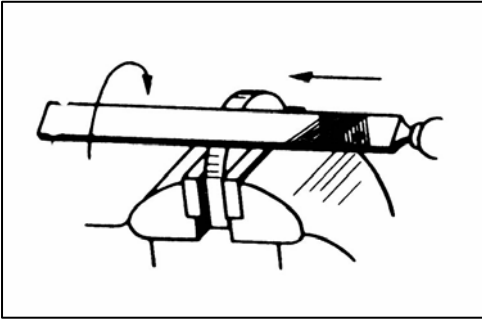
- الحركة المتصالبة : كما في الشكل (26- أ) وتبدل من وقت لآخر، تسمح الخطوط المتصالبة التي تنشأ عن هذه الحركة بالكشف عن النقاط غير المستوية ، بواسطة الظلال على سطح قطعة العمل .
- الحركة الطولية : وتستعمل عند البرادة الناعمة ، كما في الشكل رقم (26- ب) .
- الحركة العرضية : وتستعمل عند البرادة الخشنة كما في الشكل (28- ج) .

البرادة المستديرة :

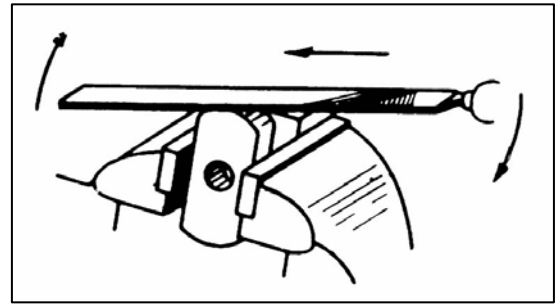
يتطلب توجيه المبرد عند البرادة المستديرة (الدائرية) حركة قطع مطابقة لاستدارة قطعة العمل ، ويمكن الحصول على هذه الحركة بتدوير المبرد مع بقاء ضغط القطع ثابتاً ، ويمكن تدوير المبرد بإحدى الطرائق الآتية :

□ التدوير حول المحور الطولي ، كما في الشكل (27) .

□ التدوير حول المحور العرضي ، كما في الشكل (28) .



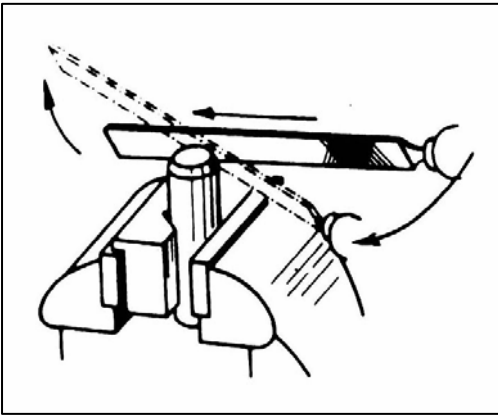
الشكل (28) : التدوير حول المحور العرضي.



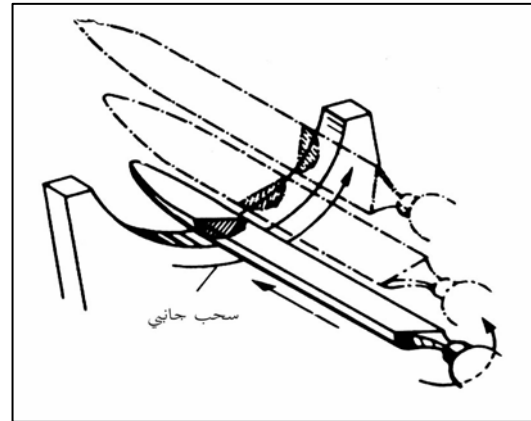
الشكل (27) : التدوير حول المحور الطولي.

□ التدوير حول المحورين الطولي والعرضي ، كما في الشكل (29) .

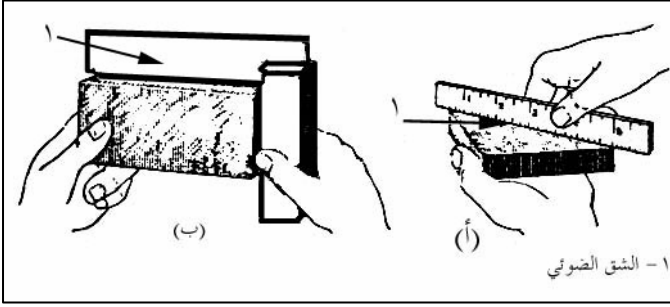
أما تدوير المبراد المستديرة ونصف المستديرة ، فيكون غالباً في المحور الطولي فقط ، كما في الشكل (30) .



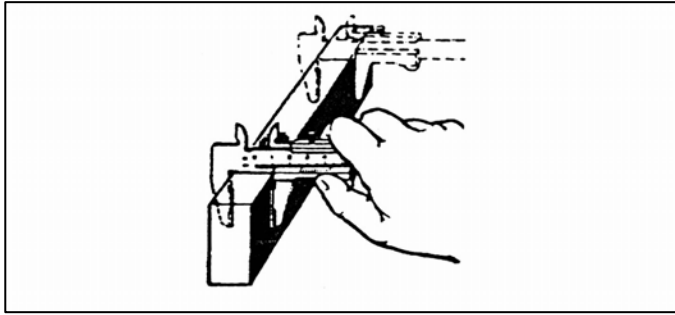
الشكل (30) : التدوير حول المحورين الطولي والعرضي.



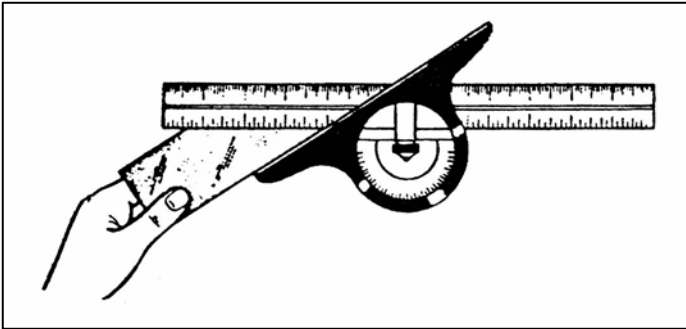
الشكل (29) : تدوير المبرد نصف المستدير حول المحور الطولي.



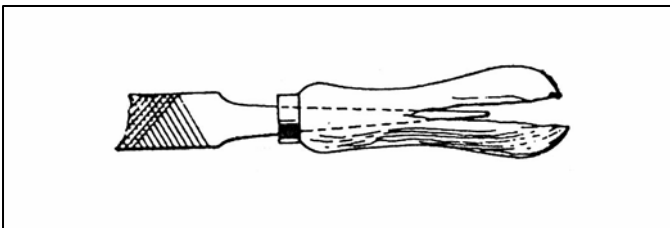
الشكل (31)



الشكل (32)



الشكل (33)



الشكل (34)

فحص السطوح بعد البرادة

يجب أن يتصف السطح الذي تم انجازه بالبرادة بمواصفات ، ويتم التحقق منها عن طريق :

فحص الاستوائية Flatness :

تستخدم حافة المسطرة لفحص استواء السطح المبرود بملاحظة الشق الضوئي بين السطح وحافة المسطرة ، كما في الشكل (31- أ) .

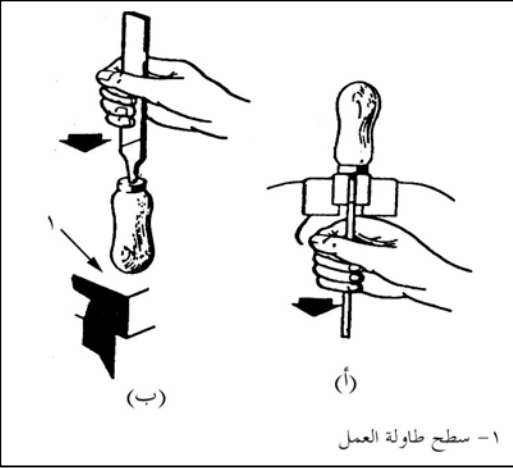
التعامدية Squareness : تستخدم الزاوية القائمة لفحص تعامدية السطوح ومراقبة الشق الضوئي كما في الشكل (31- ب) .

ج- فحص الموازية Parallelism : تفحص موازية السطوح المتقابلة باستخدام الورنية ، كما في الشكل (32) .

د- قياس الأبعاد والزاويا Dimensions and Angles : تفحص الأبعاد باستخدام الورنية كما في الشكل رقم (34) وتستخدم المنقلة لفحص دقة الزوايا كما في الشكل (33) .

العناية بالمبرد :

يجب تفقد مقبض المبرد الخشبي للتأكد من خلوه من التشقق كما في الشكل (34) إذ يؤدي تشقق المقبض إلى الكسر الكامل وتعرية ذيل المقبض مما يسبب إيذاء الشخص الذي يستخدم المبرد .



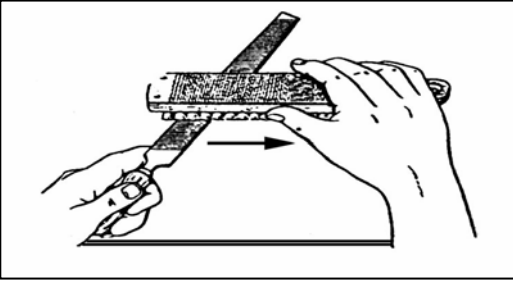
الشكل (35)

تبدال مقبض المبرد :

ويتم تبديل المقبض كما يأتي :

□ ينزع المقبض بوضع المبرد بين فكي الملقمة (بدون ربط) وشد المبرد إلى أسفل كما في الشكل (35- أ) وبذلك يتخلص المبرد من مقبضه .

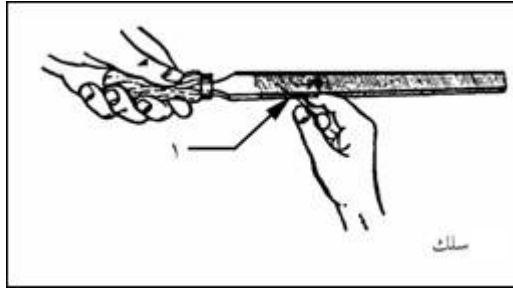
□ يدخل ذيل المبرد في مقبض خشبي جديد ويدق المقبض بخفة على سطح طاولة العمل كما في الشكل (35- ب) .



الشكل (36)

تنظيف المبرد :

تستخدم فرشاة سلك فولاذ لتنظيف سطح المبرد وإزالة المعادن من بين الأسنان كما في الشكل (36) كما يمكن استخدام سلك معدني لنزع فتات المعدن العالق بين أسنان المبرد ، كما في الشكل (37).

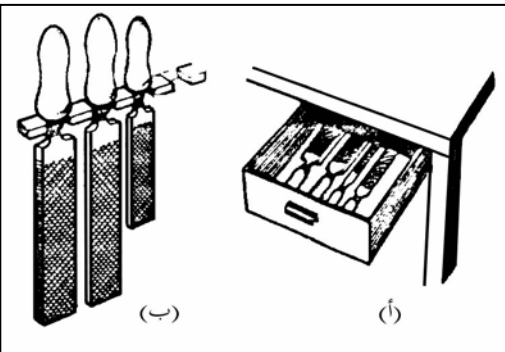


الشكل (37)

حفظ المبراد :

بعد إنهاء العمل يجب تنظيف المبراد وحفظها إما

في أدراج خاصة كما في الشكل (38- أ) أو تعليقها على حاملات كما في الشكل (38- ب) بحيث لا تتكدس فوق بعضها بعضاً أو فوق أدوات أخرى لتفادي تعرض أسنانها إلى التثلم أو الكسر أو التشوه .



الشكل (38)

التقويم

س1 : ضع دائرة حول رقم العبارة التي ترى أنها تمثل الإجابة الصحيحة عن الأسئلة الآتية :

أ- لبرادة المعادن الطرية يستخدم مبرد :

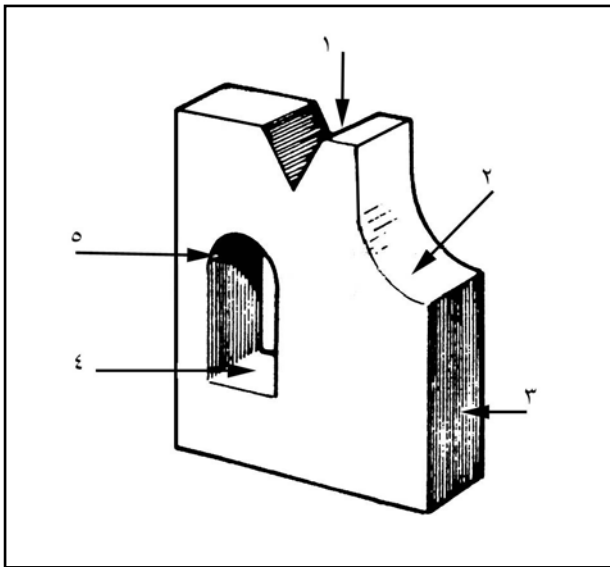
- 1- أحادي التحزيز .
- 2- مزدوج التحزيز .
- 3- مبشور التحزيز .
- 4- مائل الأسنان .

ب- تعيين درجة نعومة المبرد بدلالة :

- 1- نوع التحزيز أحادي أم مزدوج .
- 2- نوع الأسنان مقوسة أو مائلة .
- 3- شكل الأسنان مطروق أو مفروز .
- 4- عدد الحزوز في كل (سم) من طول المبرد .

ج- عند البرادة الناعمة تستخدم الحركة :

- 1- المتصالبة .
- 2- الطولية .
- 3- العرضية .
- 4- كل ما ذكر .



س2 : حدد نوع مقطع المبرد المستخدم لبرادة

الأجزاء المرقمة من قطعة العمل المبينة في الشكل

المقابل ؟

س3 : ما أهمية تنظيف المبرد ؟ وما وسائل

التنظيف المستخدمة ؟

س4 : ما العوامل التي تحدد اختيار المبرد المناسب

للأداء المطلوب ؟

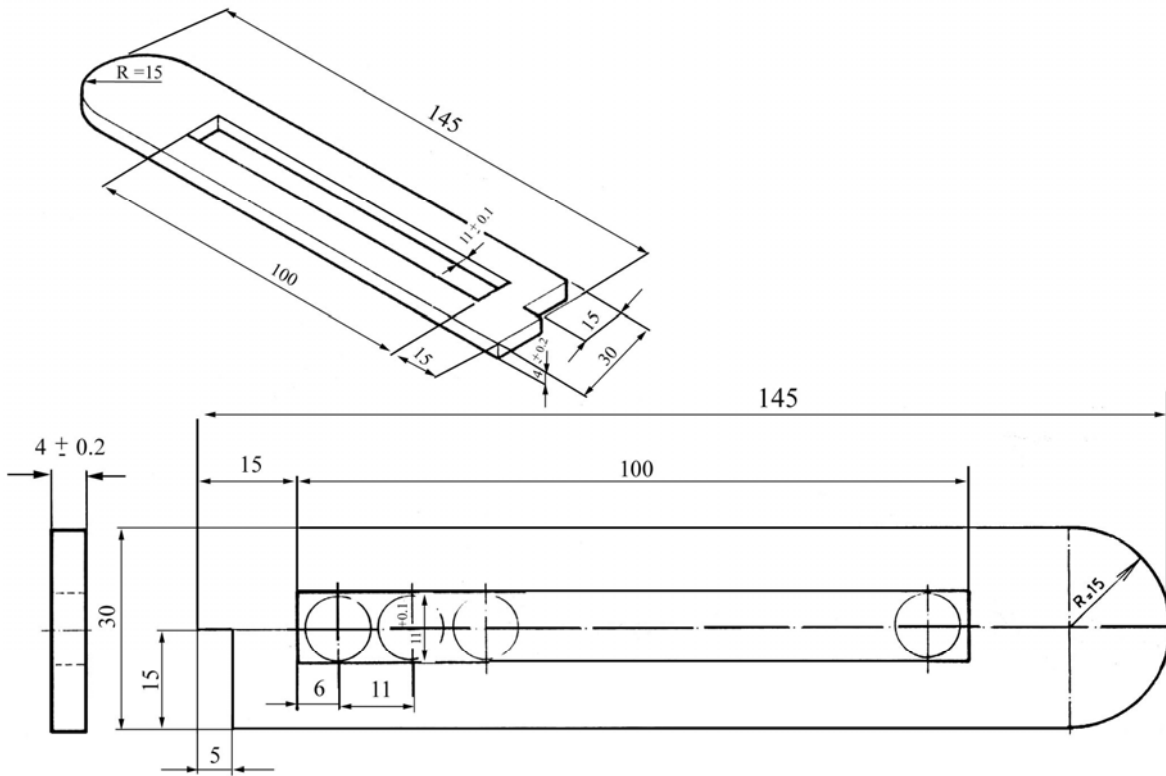
س5 : بين مستعينا بالرسم مبدأ القطع في البرادة .

تمارين عملية

التمرين الأول : يبين الشكل الآتي رسماً تنفيذياً لقطعة .

المطلوب :

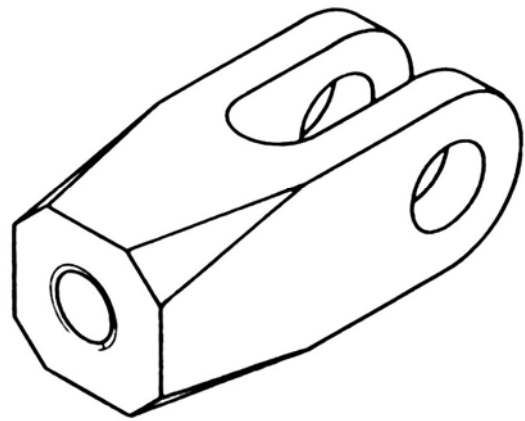
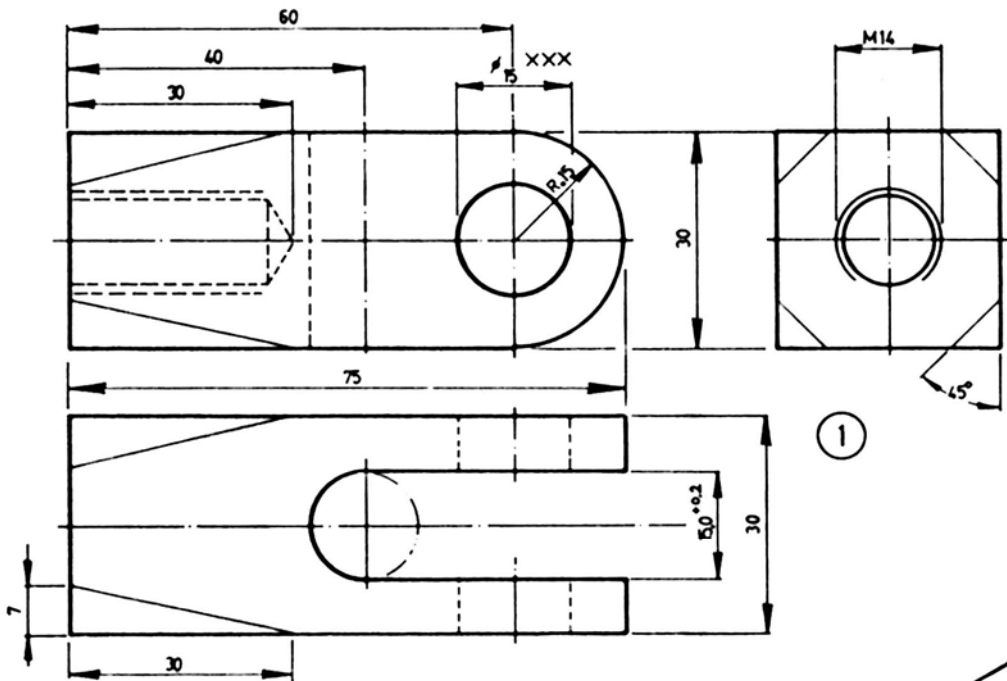
1. إعداد قائمة بالمواد والأدوات اللازمة .
2. إنجاز القطعة بحسب الرسم وبدقة ± 1 ، مم بالمبرد اليدوي والثقب .
3. إعداد تقرير بخطوات العمل .



التمرين الثاني : يبين الشكل الآتي رسماً تنفيذياً لقطعة ميكانيكية .

المطلوب :

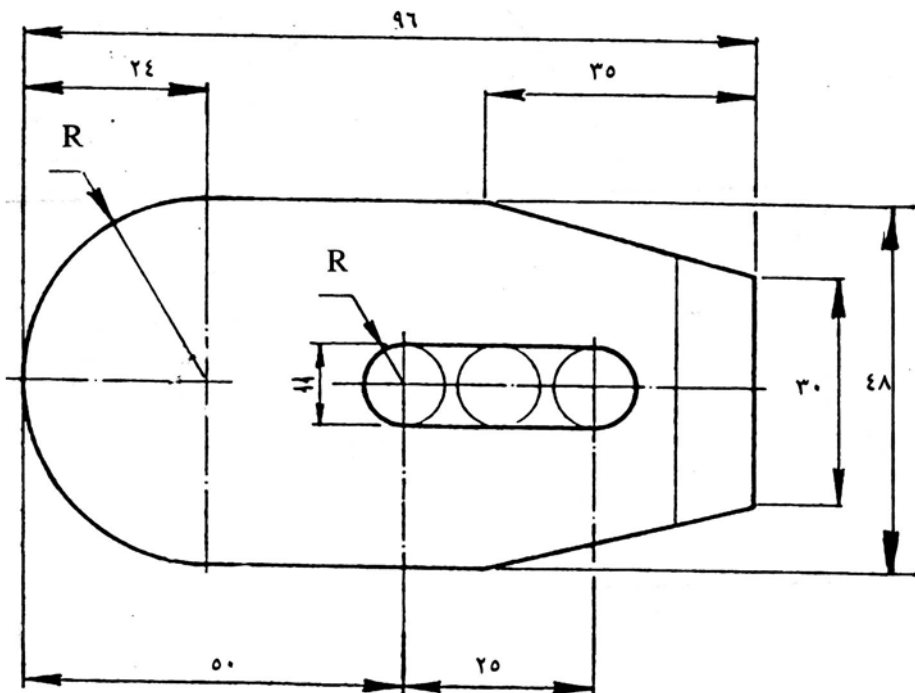
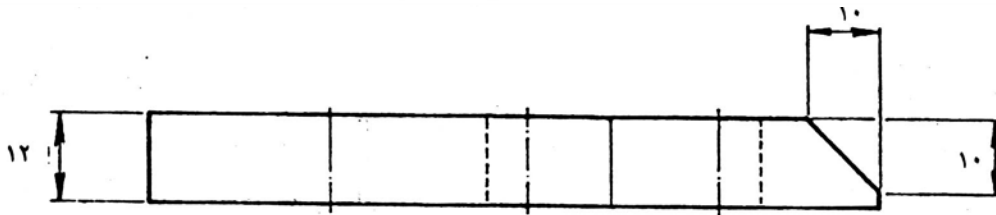
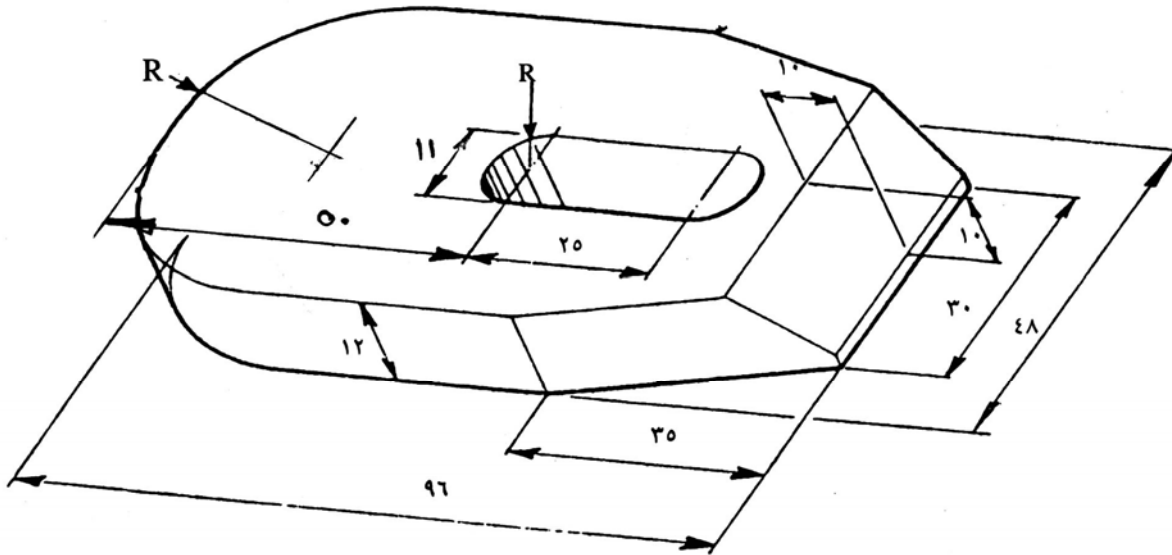
1. إعداد قائمة بالمواد والأدوات اللازمة .
2. إنجاز قطعة العمل باستخدام المبرد اليدوي والمنشار اليدوي والثقب وبدقة ± 1 ، مم .
3. إعداد تقرير بخطوات العمل .



الرسم التنفيذي :

اسم القطعة : مربوط .

الأبعاد بالمليمترات تفاوت القياس ± 1 مم .

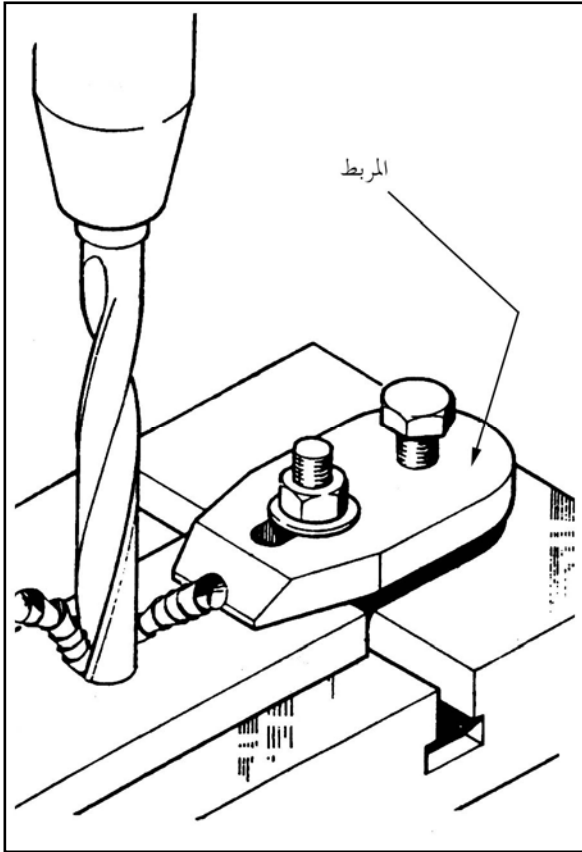


الاختبار العملي

اسم الاختبار : مريبط

الرسم التنفيذي : على الصفحة الآتية :

تفاوت القياس ± 1 مم .



التسهيلات التدريبية (مواد ، عدد ، أجهزة)

1. المواد :

- المعدن : فولاذ طري .

القياس : الطول : 98 مم

العرض : 5 مم .

السك : 12 مم .

2. العدد والأجهزة :

مسطرة وحافة مستقيمة .

ورنية مترية دقة قياس ± 1 مم على الأقل .

خطاط .

سنبك نقطة .

سنبك مركز .

مطرقة .

مبرد منبسط (ناعم) .

مبرد منبسط (خشن) .

3- تجهيزات السلامة :

نظارات واقية .

مبرد مستدير (خشن) .

مبرد مستدير (ناعم) .

منشار يدوي ونصل .

فراشة تنظيف سلك وطباشير .

مقدح آلي .

ريشة ثقب قطر (8.5) مم ، (11) مم .