السمكرة

٦ - ١ السمكرة :

تعتبر مهنة السمكرة من المهن المهمة والضرورية للأعمال الآلية المختلفة حيث تدخل في كثير من الصناعات الهندسية الحديثة كأبدان الأجهزة والسيارات ومجاري الهوائية المختلفة لأعمال التبريد والتدفئة وصناعات اخرى عديدة .

٦ - ٢ مفاهيم أساسية عن تشكيل المعادن :

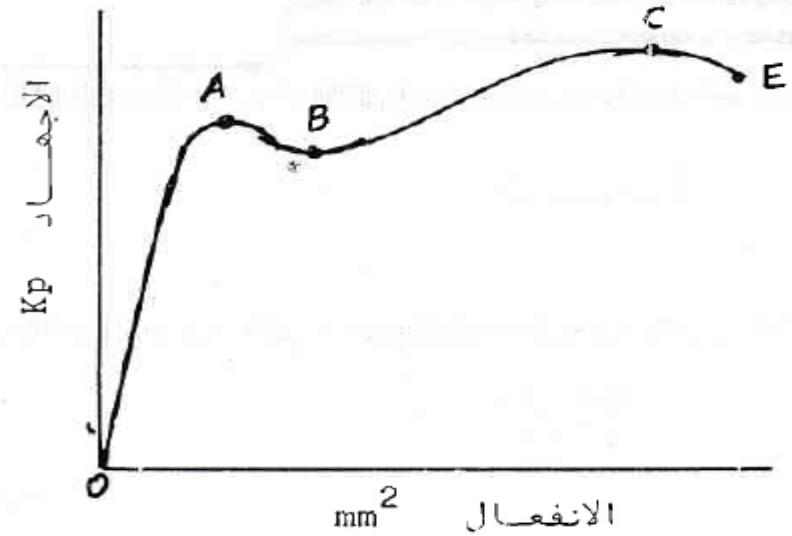
من المعلوم ان جميع المعادن تتأثر بالقوى الخارجية التي تسلط عليها . فإن مقدار القوة الخارجية تؤثر على المعدن وتقوم بفصله أو تغيير شكله فقط ، أو لاتغير من شكله ولا تؤثر عليه اطلاقاً . وهذه الحالات تعتمد على نوع المعدن ومقاومته للقوى الخارجية ومقدار القوة المؤثرة نفسها .

في حالة عملية فصل المعدن يجب تسليط قوة قطع أكبر من قوة تماسك وترابط جزيئات المعدن . وفي حالة عدم تغلب القوة المؤثرة على قوة مقاومة المعدن فإن هذه القوة سوف تغير من شكل المعدن بأتجاه تأثيرها . وعند رفع تأثير القوة فإن شكل المعدن لايرجع الى حالته الأولى وهذه الحالة تسمى بالتشكيل اللدن وهو مجال عمل السمكرة حيث تؤثر قوة تشوه المعدن للحصول على الشكل المطلوب والاحتفاظ بالشكل الجديد وعدم عودته الى الحالة الأولى عند ازالة تأثير القوة .

ويلاحظ عند تشكيل المعادن أو القطع فإن القوة المؤثرة عندما تكون أقل من قوة تماسك الجزيئات فإنها تسبب زحزحة مؤقتة لجزيئات المعدن تزول بزوال هذه القوة ويعود المعدن الى وضعه الأول وفي هذه الحالة يقال ان المعدن في حالة الليونة .

وعند زيادة القوة المؤثرة بحيث لاتزال أقل من قوة تماسك الجزيئات فإن المعدن سيكون في حالة الرضوخ . أي المعد أصبح في حالة يرضخ لاي زيادة في القوة لتغير شكله . وهذه هي الحالة الثانية التي يمر بها المعدن عند عمليات التشكي والقطع .

وعند تسليط قوة أكبر من القوة التي سببت حالة الرضوخ فإن المعدن سيكون في حالة اللدونة ، حيث ان هذه القو أحدثت تغييراً دائماً في شكل وأبعاد المعدن حتى عند زوال هذه القوة . وهذا مايحدث عند تشكيل المعادن بطرق الكبس والشد والثني . أما اذا كانت القوة المؤثرة أكبر من قوة تماسك الجزيئات فإن المعدن يفشل بالاحتفاظ بتماسك جزيئاته مع بعضها . عندها يقال ان المعدن في حالة انهيار أو في حالة انفصال ، وهذا مايحدث للمعادن عند عمليات القص والقطع على الآلات كالخراطة والتفريز وغيرها . ويلاحظ ذلك على سحني الاجهاد للمعادن :



AO الحالة المرنة
AB منطقة التشكيل
B نقطة الخضوع (الرضوخ)
C أقصى حمل
E الانهيار– الكسر

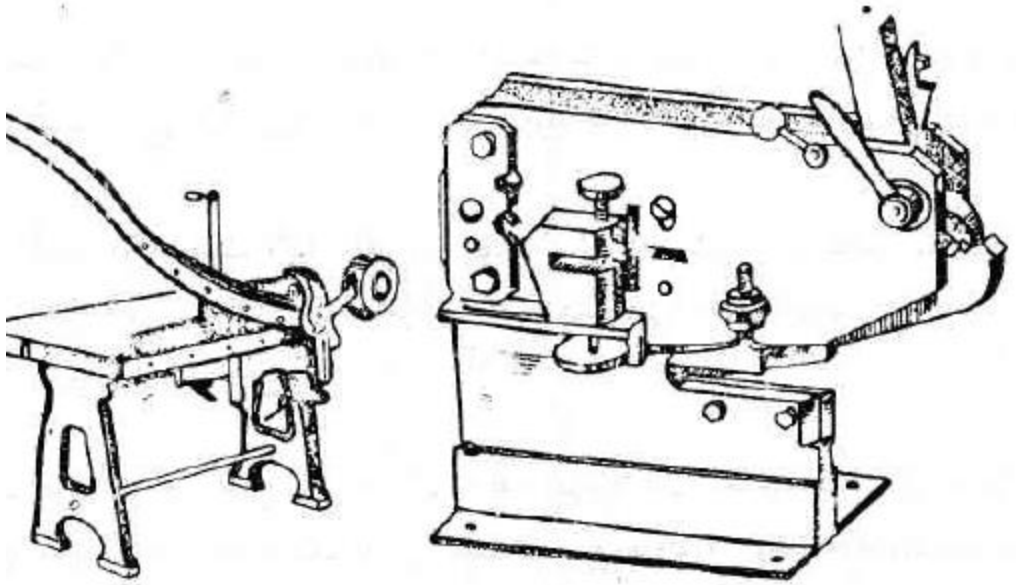
ومن ملاحظة منحني الاجهاد للمعادن يتبين ان عمليات التشكيل (السمكرة) واقعة في المنطقة المحصورة بين B ، والتي يتم بها الأحتفاظ بالشكل النهائي المطلوب للمنتج.

٦ – ٣ عمليات السمكرة الأساسية :

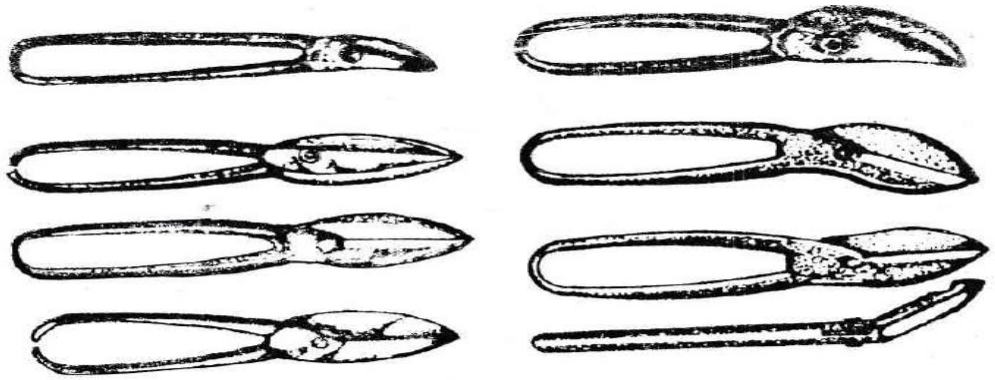
١ – عملية القص :

عملية القص تعني اجهاد المعدن بتسليط قوة أكبر من تحمله بين حافتين حادتين ، وعملية القص في السمكرة تتمثل في قص وفصل ألواح من الصفيح بأشكال مختلفة وفق شكل المنتج المطلوب أو قطع القضبان والأنابيب.

وتتم عملية القص بحركة حَدَّي المقص بعضهما أمام البعض يدوياً أو آلياً فيسببان فصل المعدن بعد التغلب على مقاومة تماسك جزيئاته والشكل (٦ – ١) يبين بعض آلات القص الآلية واليدوية . وكذلك يبين الشكل (٦ – ٢) بعض الأنواع المختلفة من المقصات اليدوية التي تستعمل في قص الصفيح.



شكل (٦- ١)



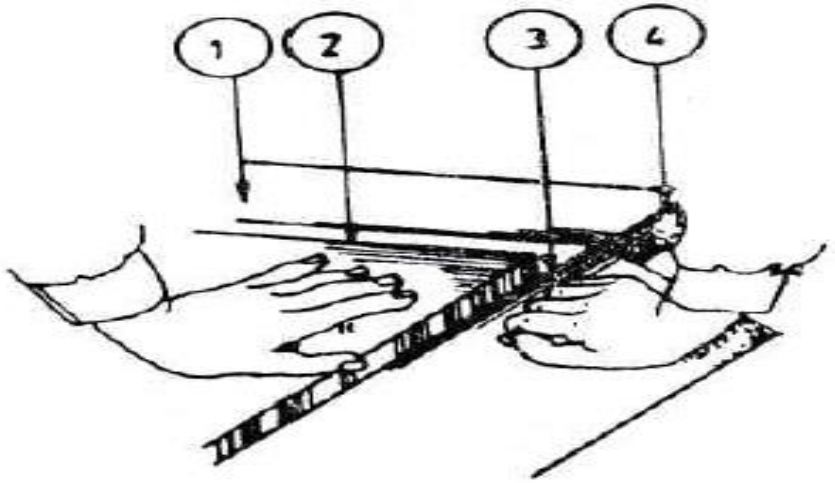
شكل (٦- ٢)

١- عملية الثني :

عملية الثني هي تحويل جزء معين من الصفيح أو مقاطع المعادن الى جهة اخرى مع الاحتفاظ بمقطعة قدر الامكان
تتم هذه العملية بتسخين المعدن الى درجات حرارة الأحمرار أو على البارد . ويمكن تقسيم الثني الى نوعين أساسيين هما :

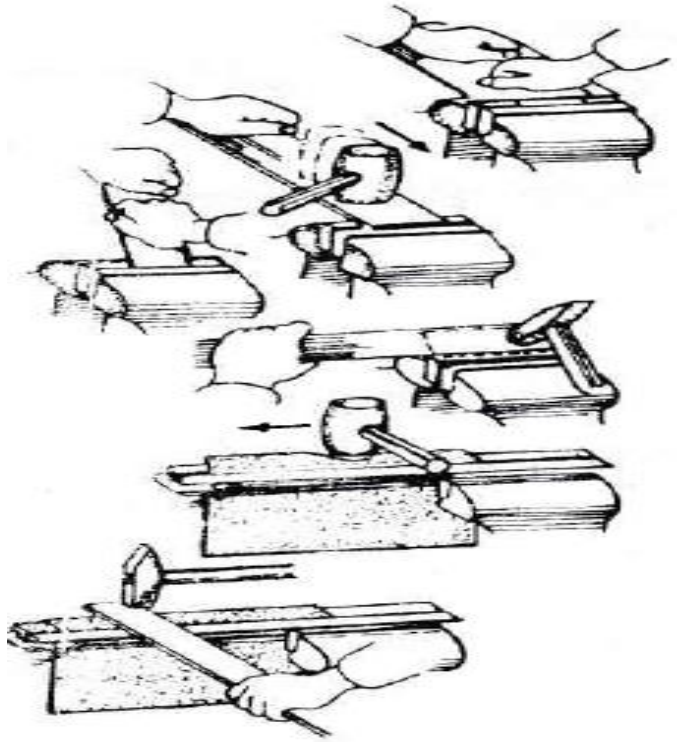
أولاً : الثني الحدي :

- عملية ثني المعدن بأصغر قطر ممكن ويعتمد نصف القطر على سمك المعدن المراد ثنيه . وتتم العملية بوضع قطعة العمل عند خط الثني على حافة قاعدة حديدية ثم وضع قطعة معدنية سميكة فوقها لتثبتها أثناء عملية الثني بوساطة اليد اليسرى ، والشكل (٦ – ٣) يبين عملية الثني .



١ — قطعة معدنية سميكة
٢ — قطعة العمل
٣ — خط الثني
٤ — حد الثني

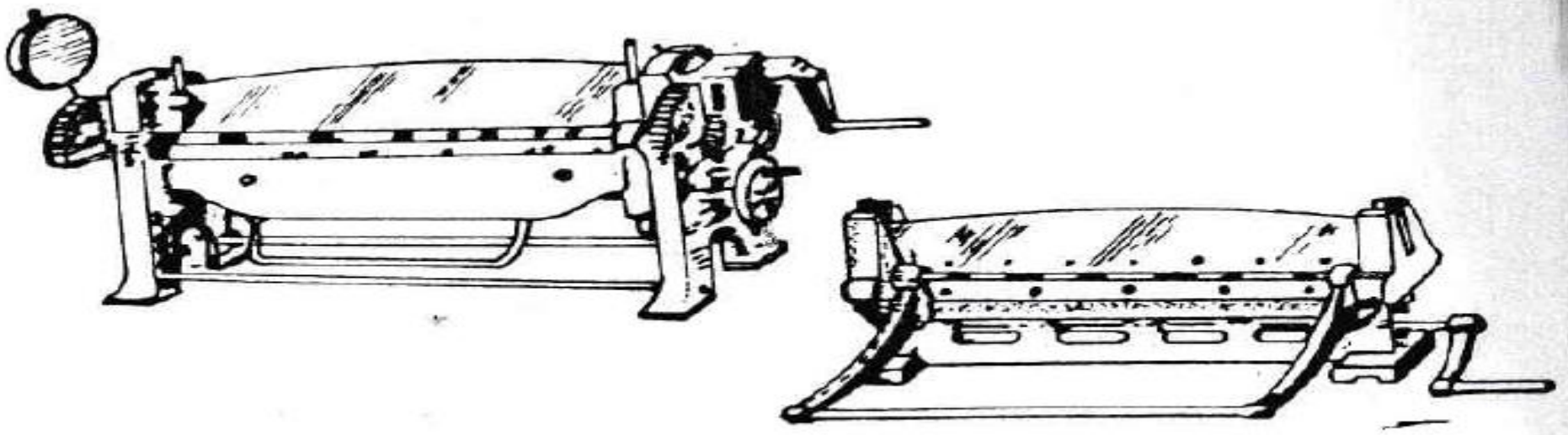
شكل (٦ — ٣)



شكل (٦ — ٤)

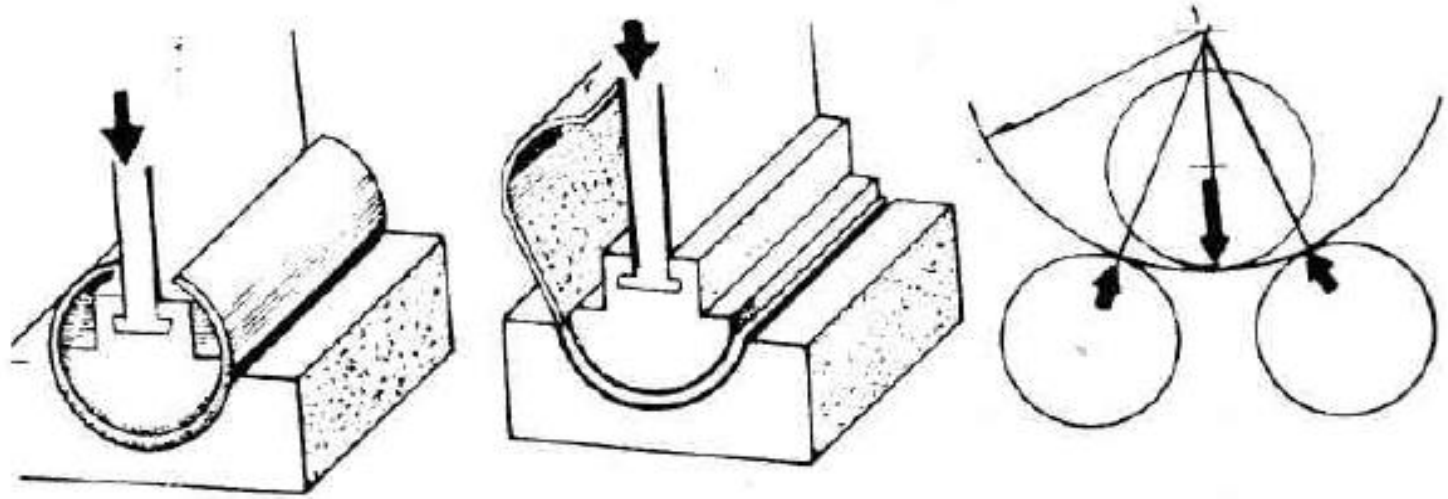
ب — الثني الحدي بوساطة الملزمة :

عملية الثني الحدي على الملازم تتم بوساطة اليد أو المطارق الحديدية أو الخشبية أو المطاطية وبدون استعمال وسائل اضافية ، حيث يكون فك الملزمة في الوقت نفسه قالب الثني وطريقة العمل تتلخص بربط قطعة العمل عند خط الثني بين فكي الملزمة ثم ثني القطعة الرقيقة بوساطة راحة اليد وقطعة العمل السميكة تثنى بوساطة ضربات المطارق والشكل (٦ — ٤) يبين طريقة الثني باستعمال الملازم.



أ- الثني المستدير :

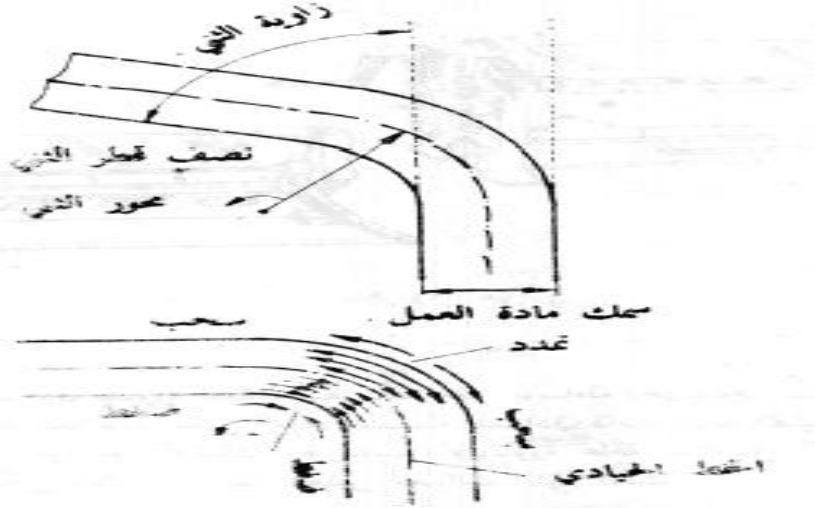
هي عملية ثني الصفيح والمعادن بصورة عامة بنصف قطر معين بوساطة أجهزة وقوالب ثني تناسب شكل المنتج وعملية الثني المستدير يمكن أن يتم يدوياً بمساعدة بعض العدد البسيطة للمعادن ذات المتانة القليلة والسمك القليل مع توفر المرونة حيث يمكن لقوة اليد التغلب على قوة تماسك الجزيئات. وبصورة عامة تستعمل الأجهزة الآلات الخاصة لإجراء عمليات الثني المستدير، والشكل (٦- ٦) يبين بعض معدات الثني المستدير.

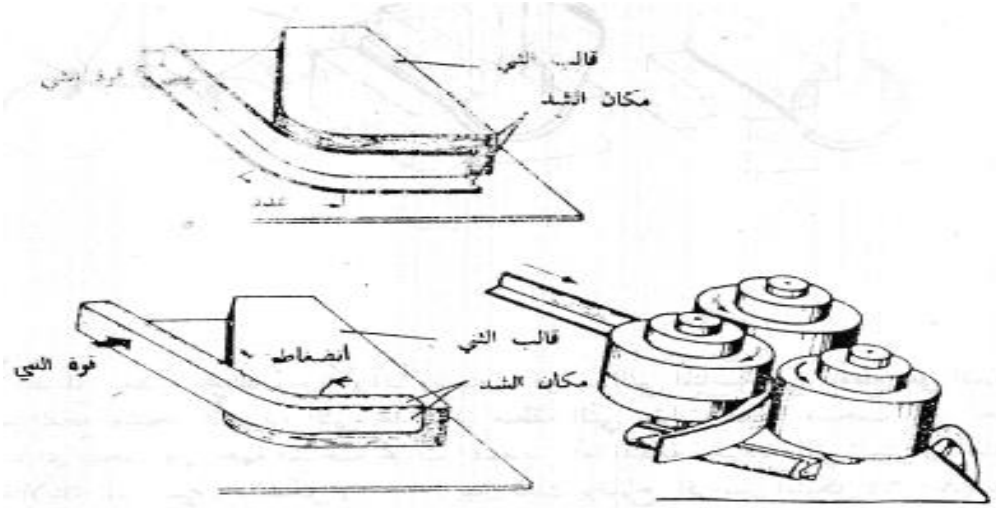


الشكل (٦– ٦)

ثالثاً– ثني المقاطع :

تتم عملية ثني المقاطع المعدنية المختلفة يدوياً أو آلياً وباستعمال قوالب الثني المناسبة لنوع المقطع على البارد أو بتسخين منطقة الثني. وعند القطع ونتيجة لتأثير قوة الثني يحدث في منطقة الثني توترات ضغط وسحب. ففي الجهة الخارجية للمقطع يحدث تمدد أي سحب وفي الجهة الداخلية يحدث انضغاط. أما المنطقة الحيادية والتي تتمثل في السطح الذي يمر في منتصف القطعة لايتأثر بقوة الثني، والشكل (٦– ٧) يبين ذلك بوضوح. كما يبين الشكل (٦– ٨) بعض معدات قوالب ثني المقاطع.





شكل (٦ – ٨)

رابعاً – لثني الأنابيب :

تتطلب عملية الثني المستدير للأنابيب اجراءات خاصة لمنع تغير شكل مقطع الأنبوب ، ففي حالة عدم استعمال طرق الثني الصحيحة ستكون منطقة الثني مستديرة ولكن الشكل سيكون مسطحاً . لأن الجهة الخارجية لمنطقة الثني تضغط الى الداخل بينما تندفع الجهة الداخلية الى الخارج . ولمنع حدوث هذه الحالة وللحفاظ على شكل المقطع الدائري للأنبوب يجب اتباع الخطوات الآتية قبل وأثناء عملية الثني :

١) تسخين جدران الأنبوب في منطقة الثني أثناء اجراء عملية الثني .

٢) ملء الأنبوب بمادة الرمل أو سلسلة من الكرات أو نابض ملفي ، أو ملؤه بمادة الرصاص في حالة الثني على البارد .

وتجري عملية ثني الأنابيب المملوءة أما بوساطة اليد وبمساعدة أداة التثبيت . أو بأجهزة الثني .

وتستخدم في أجهزة الثني المستدير للأنابيب أجزاء أقراص حيث يجب ملاءمة هذه الأقراص لقطر الأنبوب . والشكل (٦ – ٩) يبين بعض الأجهزة والمعدات المستخدمة لثني الأنابيب .

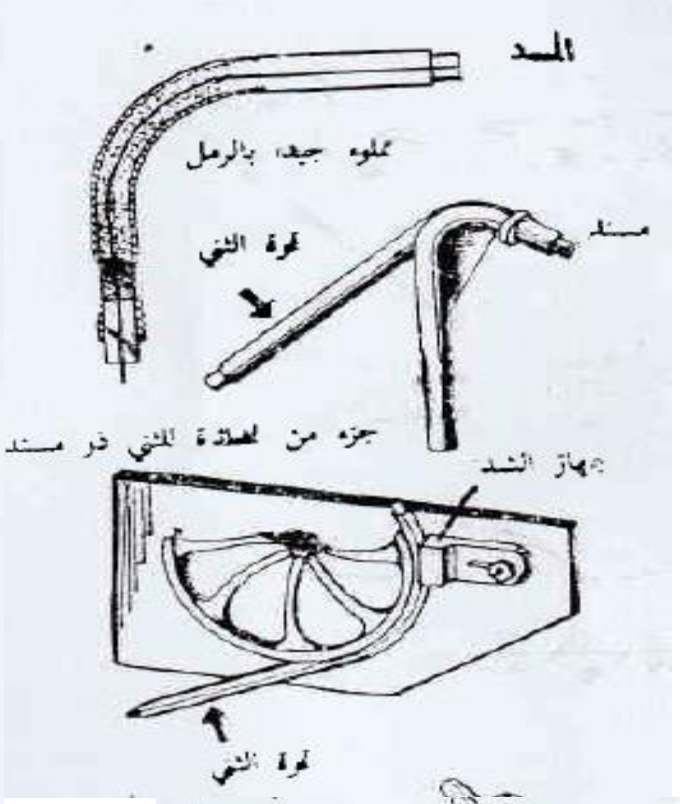
تمرين (٦-١) :

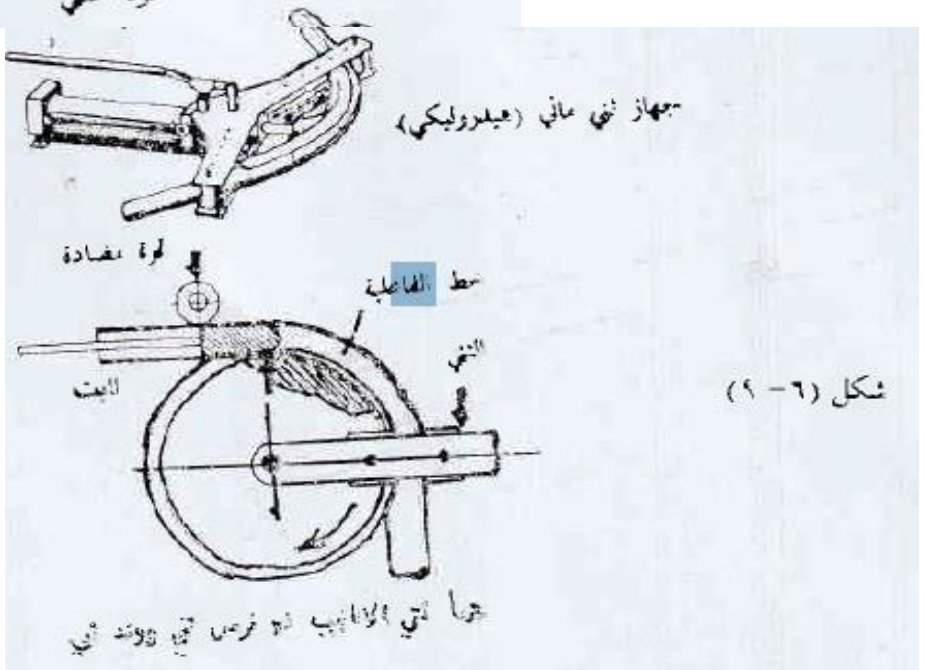
عمل علبة

المواد المستخدمة : قطعة صفيح مغلون قياس (٤٢٠×٦٧٠) ملم .

الادوات المستخدمة :

١- مسطرة قياس
٢- شريط قياس
٣- قلم تخطيط
٤- فرجال
٥- مطارق حديدية مختلفة
٦- مطرقة خشبية
٧- مقص يدوي
٨- مقص يدوي كهربائي
٩- آلة قص الصفيح
١٠- آلة ثني الصفيح

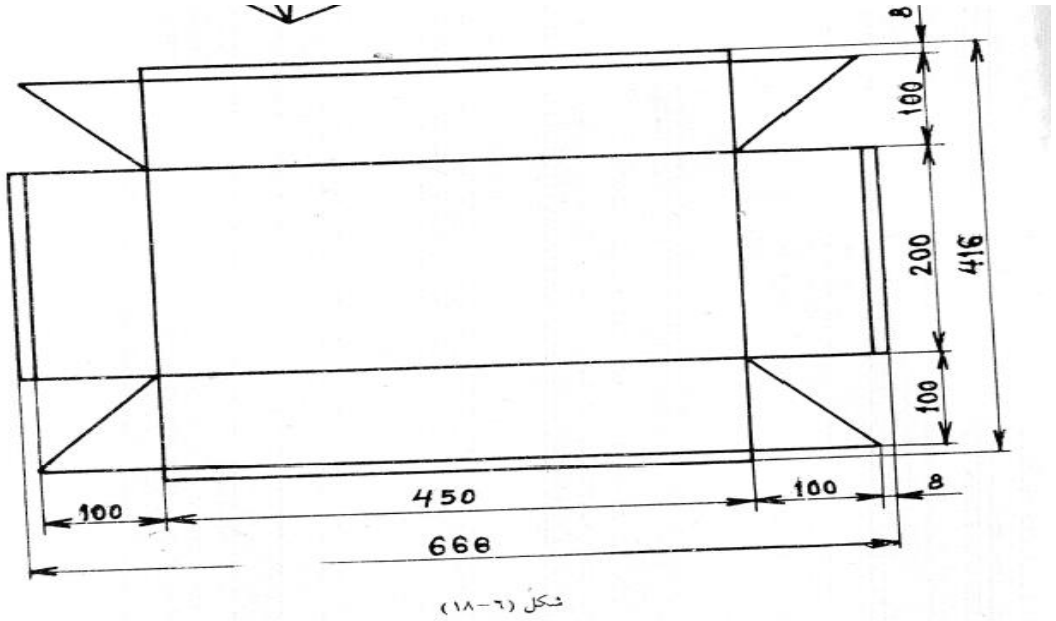




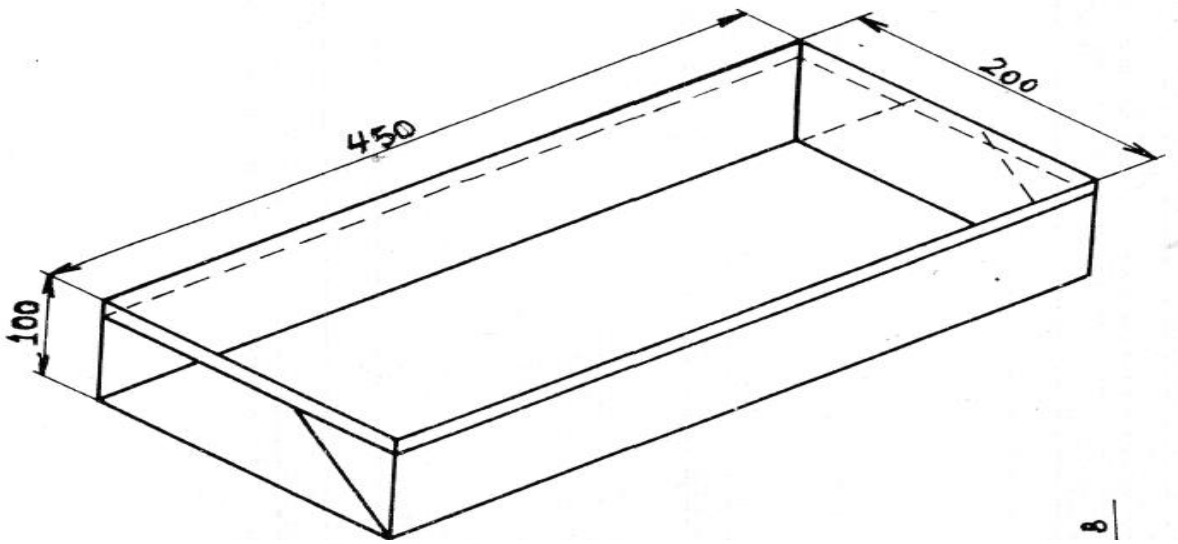
شكل (٦- ٩)

خطوات العمل :

١ – تخطيط قطعة الصفيح وفق الشكل (٦–١٨) .
٢ – قص الزيادات .
٣ – اجراء عمليات الثني التي يتطلبها المنتج .
٤ – ثني الجوانب التي تحاج الى ربط بطريقة الطي .
٥ – تجميع الأجزاء بطريقة الطي بوساطة المطارق الحديدية أو الخشبية للمنتجات التي تتكون من عدة قطع .



شكل (٦–١٨)



2- ورشة البرادة

المقدمة

البرادة هي عملية نحت و برد لازالة طبقه من المعدن عن طريق ازاحة شظايا صغيره بواسطة (اسنان) من اجل تسوية الاسطح الخشنة والتي قد تسبب الجروح في بعض الاماكن الضيقة.

اداة البراده هي (المبرد) اذ يعمل عدد كبير من اسنان المبرد في الوقت نفسه وتتم عملية البراده بواسطة المبارد اليدويه او المبارد الاليه .

ولكل ماده مبارد خاصه بها،فمثلا يوجد فرق بين المبارد التي تستخدم لبرد الخشب و المبارد التي تستخدم في برد الحديد أي أنه لكل نوع مبرد لانه قد يؤدي استخدام المبرد الخطأ في افساد القطعة او اتلاف المبرد نفسه لذا فانه يجب علينا اتباع التعليمات في عملية البرادة وان نستخدم المبرد المحدد في الغرض المطلوب.

وللمبارد أشكال ومقاسات مختلفة:

و من أنواع المبارد المبرد الخشابي نصف الدائرة : و هو خشن ويستخدم فى برد او استقراب الأشغال المنحنية وفى عمل بعض القطعيات الصغيرة والمبرد الخشن الملفوف (ذيل الفار) وهو خشن أيضا و يستعمل في برد الثقوب يضاف إلى ذلك المبارد الحدادي مثل المبرد نصف الدائرة والمبرد المبطط ومبرد ذيل الفار وهي تستعمل عادة بعد المبارد الخشبية لأعمال التنعيم وضبط سطوح الخشب والثقوب،وتكون المبارد المستخدمه في برد الحديد مصنوعه من الفولاذ العالي الكاربون فيكون بها الحد القاطع كبير و عالي النعومه،و الحد القاطع هو عباره عن مجموعه من الخطوط المتوازيه وتتكون منها البروز اللازمه للبراده و كلما زادت الخطوط كلما زادت النعومه و الحد القاطع.

عملية التأكل: هي عملية تنعيم للمعدن و هي تتم عن طريق احتكاك المبرد بالمعدن.

- لكي تتم عملية البرادة لابد من توافر عدة شروط:

لابد من وجود المنجلة :وهي تتكون من فك ثابت و فك متحرك و يد المنجلة أو الفتيل،اما الفتيل فهو الذي يتحكم و يحدد فتحة المنجلة المستخدمة حسب حجم القطعة.

البراده: تستخدم عملية البرادة عادة لتشطيب الاسطح وازالة الرايش من الاسطح المقطوعة وذلك بغرض تنظيفها. وفيها يتم ازالة جزء من القطعة على هيئة رايش صغير. وتتم عملية البرادة اليدوية بالاستعانة بالملزمة (المنجلة) التي يتم تثبيتها على مناضد تشغيل خاصة.

انواع المبارد :

1. مبرد مبطط(عدل): وهو يستخدم لتسوية الاسطح العادية.
2. مبرد مبطط(مسلوب): وهو يستخدم ايضا لتسوية الاسطح العادية.
3. مبرد نص الدائرة: و هو يستخدم في الدوران من الناحية الدائرية و من الناحية العادية مع االسطح العادية.
4. مبرد مثلث: وهو يستخدم لبرادة الزاوية فقط.
5. مبرد مربع: وهو يستخدم في المستقيمات الداخلية.
6. مبرد (ديل الفار): و هو يستخدم في توسيع الداوئر.
7. مبرد الالمونيوم: وهو يستخدم للالمونيوم فقط.

تصنيف المبارد اليدوية :

يمكن تصنيف المبارد اليدويه بطرق عده بحسب:

1-شكل الاسنان:

وتتوفر بالاشكال الاتيه:

* الاسنان المطروقه :

1-احادي (مفرد) التحزيزويستخدم لمواد العمل الطريه كما في الشكل ادناه:

2 -مزدوج التحزيز ويستخدم لمواد العمل الصلبه كما في الشكل ادناه:

* الاسنان المبشوره : ويستخدم لمواد العمل الينه مثل الخشب و الجلد كما في الشكل ادناه:

* الاسنان المفروزه:

1-االاسنان المقوسه :وهي ذات خدوش لتكسير الرايش وتستعمل لبرادة الالمونيوم و المواد المضغوطه

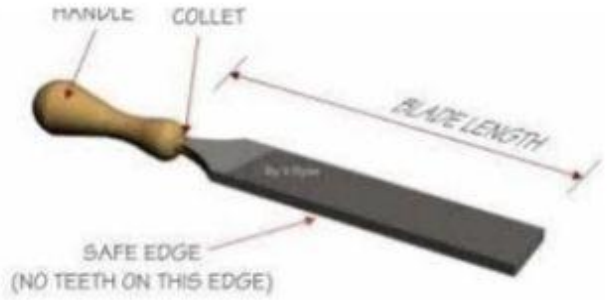
2-الاسنان المائله: وهي ذات خدوش لتكسير الرايش وتستعمل لبرادة اللدائن البالستيكيه المقدمة انواع المبارد تصنيف المبارد اليدوية

2-ترتيب اسنان المبارد:

ترتب اسنان المبارد بشكل ال تكون فيه الاسنان في خط مواز لمحور المبرد (جهة القطع) بعضها خلف بعض اذ عندها يصعب ازالة (تنزيل) الشظايا في الفراغ الواقع بين صفوف الاسنان لذلك تكون الاسنان مصفوفه بخط مائل على محور المبرد .

تركيب المبرد :

1- سلاح المبرد 2- سيلان المبرد 3- المقبض



المواصفات التي يجب ان تتوافر في المبرد :

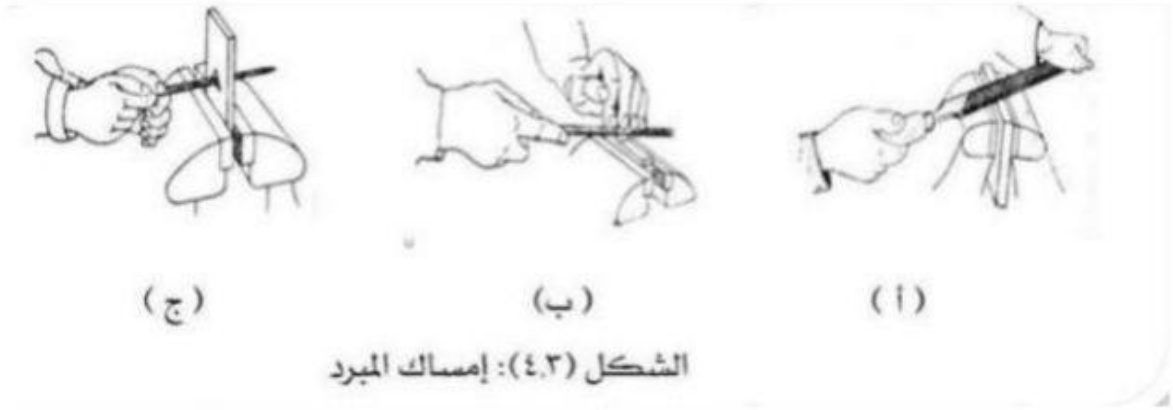
1-الطول 2-الشكل 3-عدد الاسنان

العوامل التي تؤثر على اختيار المبرد المناسب :

1. درجة صلادة الشغلة (نوع الخامة)
2. سمك الطبقة المراد ازالتها بعملية البرادة.
3. شكل السطح المطلوب تشغيله بالبرادة (سطح مستوي أو مقعر) .....ألخ
4. درجة نعومة سطح الشغلة المطلوب.

منضدة المبرد :

وهي عبارة عن منضدة متينة جدا وتثبت اما على الارض او في الحائط وتستخدم لتثبيت الملزمة ولوضع ادواة البرادة عليها وكذلك االاجزاء المراد اصالحها. واما ان تكون المنضدة "مفردة" اي تكون بها الملازم في جانب واحد او ان تكون "مزدوجة" اي تكون بها الملازم من الجهتين



الشكل (٤.٣): إمساك المبرد

ألاحتياطات الواجب إتباعها في المبارد :

1-التأكد من سلامة الادوات قبل و بعد الاستعمال.

2-إتباع الطريقة الصحيحة عند إستعمال كل أداة.

3-إتباع الطريقة الصحيحة في الوقوف أثناء عملية البرادة.

4-إرتداء الملابس الواقية الخاصة بالشغل.

5-الحذر من الاطراف الحادة مثل شفرة المنشار و حواف المعادن . بواسطة الملزمة حسب ما سبق ذكره.

6-التأكد من ربط المشغولة جيداً

7-إستخدام الادوات السليمة فقط.

8-إتباع النظام والدقة في العمل.

9-إتباع الطريقة السليمة في إستخدام المبرد للتأكد من إستعمال الادوات في الاغراض المخصصة لها.

10-تنظيف الادوات والمكان بعد الانتهاء من العمل.

11-وضع كل أداة في المكان المخصص لها.

12-عمل صيانة دورية على المعدات بإستمرار.

الاستخدام السليم للمبارد وطرق صيانتها :

1 -تستعمل المبارد الجديدة في تسوية سطوح المعادن الرخوة سهلة القطع مثل الالمنيوم والنحاس والصلب الطري.

2 -تستعمل المبارد الجديدة في تشغيل السطوح العريضة الواسعة, والمبارد القديمة في تشغيل السطوح الضيقة.

3-عدم استعمال المبارد الجديدة في تشغيل المسبوكات التي لم تنظف جيدا حتى التي تتعرض اسنانها للتآكل السري .

4-يتم استعمال المبارد بعد تشغيلها لمدة سنة في برادة المعادن في تسوية سطوح المعادن الصلدة.

5-يجيب تنظيف المبرد من الرايش او المواد الغريبة العالقة بها بين الاسنان وذلك باستعمال فرشاة خاصة او سلك رفيع من معدن لين وذلك قبل الاستعمال.

6 -يمكن من التصاق الرايش وتعلقه بالمبرد بدهانه قبل الاستعمال بطبقة رقيقة من الزيت.

7 -يتم دهان المبرد بزيت النفط او البرافين قبل برادة الالمنيوم لمنع التصاق الرايش اثناء التشغيل.

8-بعد الانتهاء من استعمال المبرد يجب تنظيف اسنانه بفرشاة من السلك ثم تغطيته بطبقة من الزيت لحمايته من الصدأ.