# الفصل التاسع

## تشكيل الشفة والتقبيب

**مقدمة :**

تستخدم مكنة حنى الشفة فى تشكيل شفاه أو فلانشات ضيقة لأقراص مستديرة الشكل بغرض تكوين دسرة مزدوجة ، أو لتركيب سلك تسليح وتقوية الحواف . وهذا يتطلب بالضرورة معرفة مقدار السماح اللازم لهذه العملية ، علماً بأن الحواف غير المستوية والمعرجة ، يتعذر حنيها بدرجة مقبولة .

وتستخدم مكنة الزوائد ، أيضاً ، فى تشكيل حواف ضيقة لأقراص مستديرة أو قطع غير منتظمة الشكل ، علماً بأن الأحرف التى تعدها هذه المكنة ، تتقوس بنصف قطر يقل عن مثيلتها المشكلة بواسطة مكنة حنى الشفة ، لضمان انتظام الشكل . ويستفاد بالأحرف المنحنية فى صنع قاع الدلو مثلا ، والأجسام الأسطوانية الأخرى .



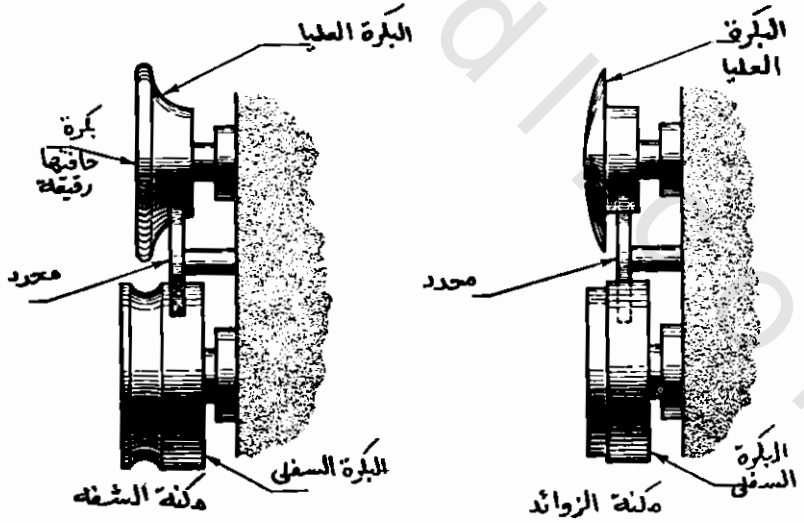
obeikandl.com

وتحتوى عملية دقدقة المعدن وتقبيبه بأشكال مختلفة من لوح مستو ، على مهارة فائقة ، غير أنه يمكن للصانع المبتدئ إنجاز هذا العمل ، بشرط اتباع الطرق الصحيحة لأداء هذه العملية .

أما الخامات والتدريبات المعطاة فى نهاية هذا الفصل ، فإنها توفر مراجعة ممتازة للمعلومات الواردة به . فقد تم تحليل كل تدريب بعناية ، سواء بالنسبة إلى العدد والمكنات أو إلى العمليات اللازمة لإنجاز الشغلة .

## مكنات الزوائد والشفة

قد تتشابه مكنة الزوائد مع مكنة الشفة من حيث التصميم ، إلا أنهما يختلفان فى شكل البكرات ووضع محدد القياس . كما هو مبين فى الشكل رقم ( ٩ – ١ ) .




٩ - ١ منظر أمامى لمكنتى الزوائد والشفة

فالبكرة العليا فى مكنة الزوائد ، مشطوفة من الخارج ولها حافة حادة ، وقد وضع المحدد خلف البكرات ، بينما البكرة العليا فى مكنة الشفة ، رقيقة وحافتها مستديرة ، والسفلى عريضة وفى سطحها مجرى يناسب حافة البكرة العليا ، كما وضع المحدد أمام البكرتين .

**تشكيل الشفة لسلك التسليح :**

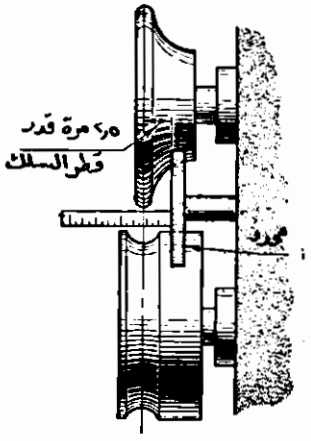
فى حالة تشكيل شفة فى الشغلة لتسليح الحافة ، يضبط محدد القياس على بعد يساوى مرتين ونصف قدر قطر السلك ، مقاسة من وجه المحدد إلى محور البكرتين ، كما هو مبين فى الشكل رقم ( ٩ – ٢ ) .

**وفيما يلى خطوات تشكيل الشفة للتسليح :**

١ – ضبط المحدد على مسافة تساوى ٢,٥ مرة قطر السلك .

٢ – ربط يد التشغيل أعلى المكنة لخفض البكرة العليا قليلا ، بعد وضع حافة الشغلة بين البكرتين .

٣ – إدارة البكرات لفة واحدة على الشغلة .




٩ - ٢ ضبط المحدد

٤ – إمالة الشغلة إلى أعلى قليلا مع زيادة الضغط وإدارة البكرات لفة أخرى .

٥ – إمالة الشغلة إلى أقصى ما يمكن إلى أعلى . مع زيادة الضغط ، وإدارة البكرات لفة ثالثة ، وبذلك يتم تشكيل الشفة وتصبح معدة لاستقبال سلك التسليح .

**تشكيل حافة الشغلة لعمل دسرة قاع مزدوجة :**

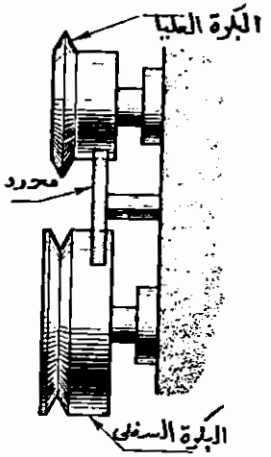
يضبط محدد القياس أولا ، على العمق المطلوب . ووضع حافة الشغلة بين البكرتين والضغط عليها بالبكرة العليا ، ثم إدارة البكرات لفة واحدة . وتكرار العملية مع زيادة الضغط وميل الشغلة إلى أعلى حتى تتشكل الشفة بزاوية لا تتجاوز ٩٠° فى هذه الحالة .

**تشكيل حافة الشغلة لعمل دسرة كوع :**

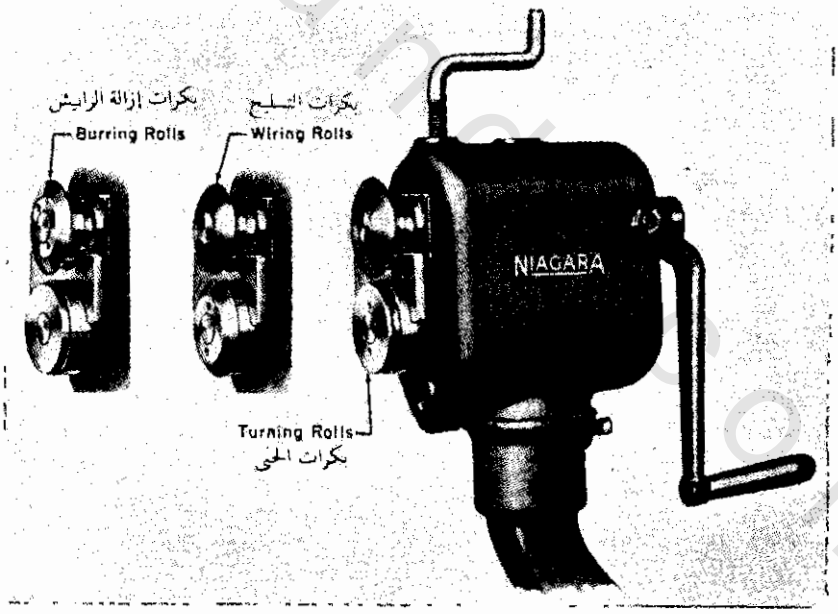
تتم هذه العملية أيضاً على مكنة الشفة ، بنفس البكرات السابقة . غير أنه يفضل استخدام بكرات حرف ( ٧ ) كالمبينة فى الشكل رقم ( ٩ – ٣ ) .

**استخدام المكنة المؤتلفة :**

المكنة المؤتلفة المبينة فى الشكل رقم ( ٩ – ٤ ) هى من النوع الذى يثبت على منضدة العمل ( التزجة ) ، وهى عبارة عن مكنتين فى مكنة واحدة ، فيمكن استخدامها كمكنة زوائد أو مكنة شفة ، بتغيير البكرات . كما أن لها محدداً بقياس عريض يمتد أمام وخلف البكرات لهذا الغرض . والصعوبة الوحيدة فى هذه المكنة هى الحاجة المستمرة إلى تغيير البكرات فى كل عملية من العمليات المختلفة التى تؤديها .




٩ – ٣ بكرات حرف (٧)
لعمل شفة لدسرة كوع مستدير

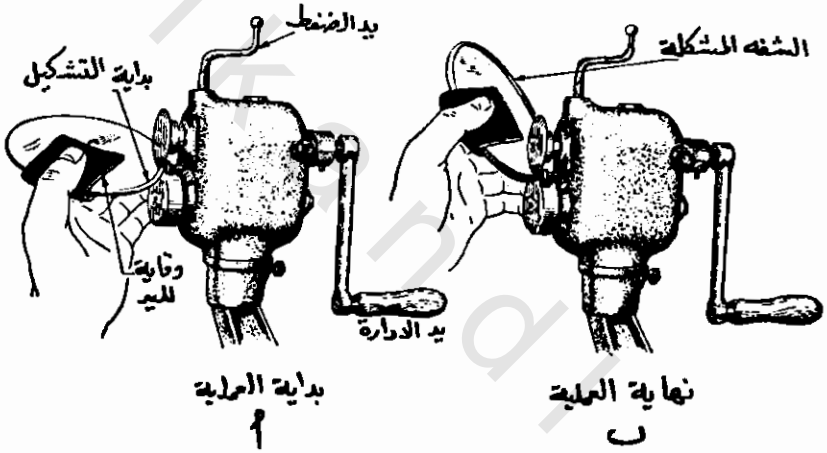



٩ – ٤ مكنة مؤتلفة

obeikandl.com

**تشكيل حافة الشغلة بواسطة مكنة الزوائد :**

تستخدم مكنة الزوائد فى تشكيل شفاه صغيرة للأقراص المعدنية لصنع غطيان أو قيعان أوان أسطوانية . . . إلخ . ويبين الشكل رقم (٩ – ٥) طريقة العمل على هذه المكنة غير أن هذا يتطلب ممارسة ومراناً لإجادة العمل عليها . ولذلك يقترح قص عدد من الأقراص قطر ١٠٠ مم مثلا ، يتدرب عليها الصانع المبتدئ حتى يجيد العملية .




٩ ٥ طريقة العمل على مكنة الزوائد

وكثيراً ما يقال إنه من المحال إمكان إجراء هذه العملية دون ممارسة أومشاهدة على الأقل ، غير أن دراسة خطوات العمل التالية ، مع قليل من الممارسة ، قد تؤدى إلى نتيجة طيبة :

١ – قف وكوعك الأيسر ملتصق بجسمك بشدة .

٢ – امسك القرص المعدنى المراد تشكيل شفة دائرية له ، بيدك اليسرى

بين السبابة والإبهام ، بقطعة من الجلد مثلا ، أو معدن لين كالزنك أو الرصاص لوقاية يدك ، إذا ما لف مع المكنة بسرعة كما هو واضح فى الشكل رقم ( ٩ – ٥ ) .

٣ – احن باقى أصابع اليد قليلا لكى تبعدها عن البكرة السفلى للمكنة .

٤ – لتكن ذراعك مشدودة خلال العملية حتى لا يفلت القرص من يدك .

٥ – أدِرْ يد التشغيل أعلى المكنة ، قليلاً للضغط على القرص عند خط الحنى .

٦ – أدِرْ يدَ المكنة لفة واحدة للبداية .

٧ – عندما تجد البكرة قد « عضت » فى القرص ، أدِرْ يد المكنة عدة لفات ، دون زيادة الضغط ، مع إمالة القرص إلى أعلى قليلا بعد كل لفة ، إلى أن تتكون الشفة المطلوبة كما هو مبين فى المنظر (ب) من الشكل السابق .

## التقبيب

تطلق كلمة تقبيب على عملية تقويس أو تقعير قرص معدنى فى قالب يعرف بقالب التقبيب بالطرق عليه بواسطة مطرقة تقبيب ذات أطراف محدبة ، كما هو مبين فى الشكل رقم ( ٩ – ٦ ) .

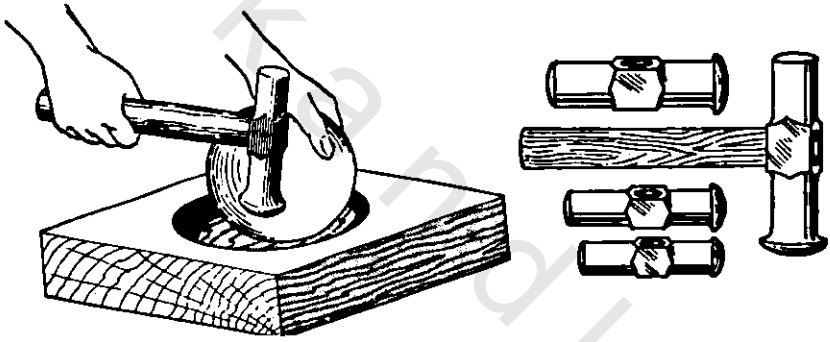
**قالب التقبيب :**

يصنع قالب التقبيب من مواد مختلفة تتحمل طرقات مطرقة التقبيب .

مثل خشب ناشف أليافه مندمجة ومتماسكة ، أو من الرصاص ، ومقوس إلى الداخل ( مقعر ) بدرجات مختلفة تناسب درجة تقوس القرص المطلوب .

**مطارق التقبيب :**

تصنع مطارق التقبيب المبينة فى شكل ( ٩ – ٦ ) ، محدبة الضرفين ، ولكن أحدهما أكبر قليلاً من الآخر ، بمقاسات تتراوح بين ٣٠/٣٥ إلى ٤٠/٥٠ ، لكى تناسب قطر القرص ومقدار الانخفاض .

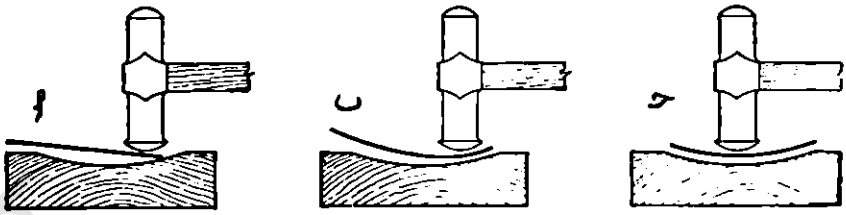


٩ – ٦ طريقة تقبيب قرص معدنى

**عملية التقبيب :**

يبين الشكل رقم ( ٩ – ٧ ) قطاعاً فى قالب التقبيب ، وخطوات العملية ، التى يمكن تخليصها فيما يلى :

١ – ابدأ العملية من حافة القرص ، كما فى المنظر ( أ ) من الشكل رقم ( ٩ – ٧ ) .




٩ – ٧ خطوات تقبيب قرص مستدير

٢ – استمر فى الطرق من الخارج ، متجهاً إلى مركز القرص . مع لفه تدريجياً مع كل طرقة كما فى المنظر (ب) .

٣ – استمر فى الطرق بنفس الطريقة حتى تحصل على درجة التقوس المطلوبة ، كما فى المنظر ( جـ ) .

٤ – اقلب القرص على كفة سندان محدبة مع الطرق عليه بالدقماق الخشبي ، طرقات خفيفة ومتلاحقة ولفه أثناء العملية ؛ حتى تزول آثار مطرقة التقبيب ، وتحصل على سطح أملس .

**ملحوظة :**

الطريقة السابقة بترتيب الخطوات المذكورة ؛ تتيح لك تشكيل القرص دون حدوث تجعدات عميقة فى سطحه .

obeikandl.com

# تدريبات تطبيقية

## تدريب رقم (١)
## (صنع كوب أسطوانى)

الآن وبعد إتمام دراسة العمليات التى تجرى على الألواح المعدنية ، يصبح فى الإمكان ، بعد مراجعة سريعة للمعلومات السابقة ، تطبيق هذه العمليات لصنع أجسام مختلفة الأشكال .

لقد وقع الاختيار فى هذا التدريب على الكوب لا لقيمته المادية أو أهميته من حيث الاستخدام كسلعة ، ولكن لما تحتويه طريقة الصنع من العمليات المختلفة السابق دراستها .

فقد جاء فى التدريب تحليل كامل ، كالمتبع ، للعمليات اللازمة لصنعه ، والعدد والأدوات المستخدمة ، وطريقة إجراء هذه العمليات ، حتى يمكن للصانع السير على منوالها عند صنع أى جسم آخر .

**المطلوب :**

صنع كوب من ألواح الصفيح اللامع ، قطره يساوى ١٠٠ مم ، وعمقه ( أى ارتفاعه ٧٥ مم ، يجمع بدسرة مخصورة عرضها ٣ مم ، وتسلح فوهته بسلك قطر ٣ مم . أما القاع فيركب فى الجسم بشفة خارجية ٣ مم . ثم يلحم القاع والجسم من الداخل بالقصدير ، وتلحم له يد مناسبة .

**مراجعة عامة للعمليات :**

يجب دراسة المعلومات الآتية قبل البدء فى صنع الكوب المطلوب :

١ – يجب أن يشتمل نموذج الكوب على مقادير السماح للدسرة والحافة المسلحة بالسلك ثم يرسم على الورق أولا لتقليل المعدن الهالك .

٢ – جميع الأجسام المطلوب تقويتها بالسلك ، تسلح وهى مسطحة ، قبل لفها .

٣ – يمتد السلك بعد الحافة المشتملة على الدسرة .

٤ – وضع أثقال مناسبة على النموذج الورق أثناء نقله على المعدن ، لمنعه من الزحف أثناء الرسم .

٥ – حنى أقفال الدسرة بالحرفين ، فى اتجاهين متضادين .

٦ – لا تفتح درافيل مكنة اللف ( أى تبعدها عن بعضها ) إلا بعد الانتهاء من لف الكوب .

٧ – لحام دسرة الجسم من الداخل بالقصدير ، قبل تركيب القاع .

٨ – تستخدم مكنة الزوائد فى تشكيل شفة القاع .

٩ – لحام القاع مع الجسم من الداخل بالقصدير .

١٠– يشتمل نموذج اليد على كفافة مزدوجة للحافتين قبل تشكيلها .

١١– يفضل استخدام مكنة قص الدوائر ، فى قص قاع الكوب ، لو كانت متاحة ، أو يستخدم المقص اليدوى المناسب .

**المواد :**

ورق رسم – صفيح – سلك – قلفونية – سبيكة لحام قصدير – ملح نشادر .

**الأدوات :**

١ – فرجار تقسيم .
٢ – قلم رصاص .
٣ – مسطرة مدرجة .
٤ – زاوية قائمة .
٥ – شوكة علام .
٦ – بلص دسرة .
٧ – مقص يدوى عدل .
٨ – مقص يدوى للدوائر .
٩ – دقماق .
١٠– زرادية .
١١– كاوية لحام .
١٢– مبرد خشن .
١٣– مجموعة سنادين .
١٤– مكنة حنى الدسرة .
١٥– مكنة تسليح .
١٦– مكنة لف .
١٧– مكنة زوائد .
١٨– مكنة دسرة .
١٩– بلاطة رخام .
٢٠– أثقال مناسبة .

**الحسابات اللازمة :**

قبل البدء فى رسم النموذج للكوب المعدنى المطلوب صنعه ، يلزم حساب إفراد سطح الجسم :

∴ قطر الكوب = ١٠٠ مم .

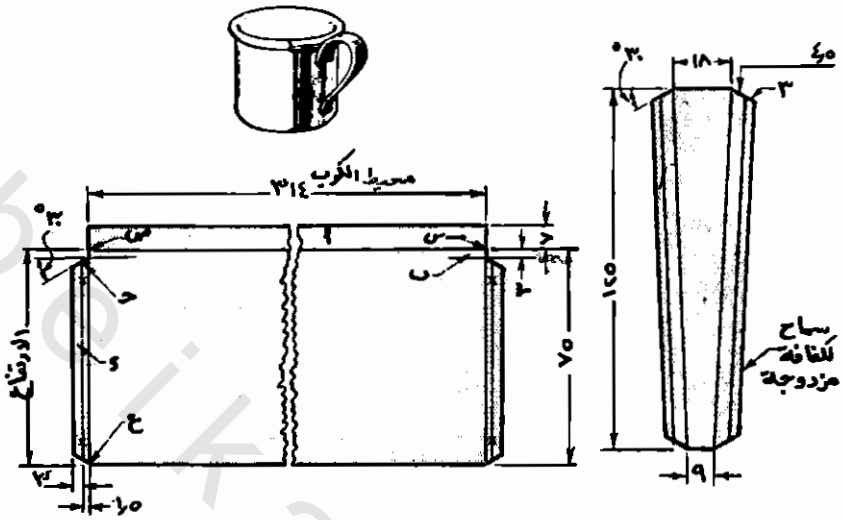
∴ طول النموذج = طول محيط الكوب .

= ٣.١٤ × ١٠٠ = ٣١٤ مم .

، ∴ ارتفاع الكوب = ٧٥ مم .

فيصبح مقاس النموذج ٣١٤ × ٧٥ مم ، خلاف الإضافات اللازمة للتسليح والدسرة كما هو مبين فى الشكل رقم ( ٩ – ٨ ) .

obeikandl.com




٩ – ٨ نموذج لكوب

**خطوات رسم النموذج :**

١ – رسم إفراد سطح الكوب كما فى الشكل رقم ( ٩ – ٨ ) على الورق ، مشتملا البيانات التالية :

أ = ٢,٥ مرة قدر قطر سلك التسليح .

ب = قطر السلك .

جـ = نصف عرض قفل الدسرة .

د = عرض الدسرة .

س ص = طول محيط الكوب .

ص ع = ارتفاع الكوب .

٢ – شطف الأركان للدسرة بزاوية ٣٠° .

٣ – خدش الأركان لسلك التسليح لمسافة تساوى ٣,٥ مرات قدر قطر السلك ، مبتدئاً من الحافة العليا .

٤ – مراجعة الرسم والأبعاد ، ثم قص الشكل الخارجى .

## عمليات التشكيل :

١ – وضع النموذج الورقى على اللوح ( لوح الصفيح ) بحيث تكون الفضلات أقل ما يمكن .

٢ – وضع أثقال على النموذج الورقى لمنعه من الزحف .

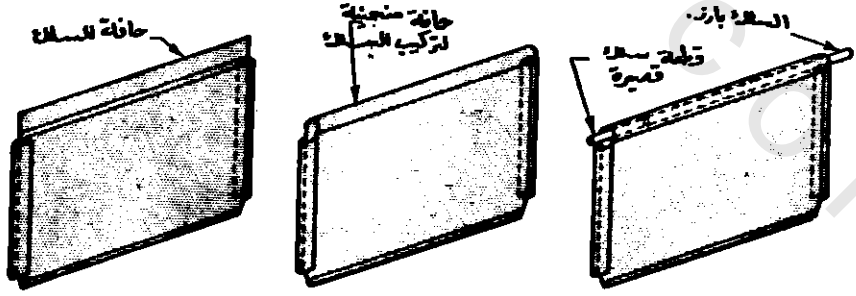
٣ – نقل الشكل الخارجى بالقلم الرصاص والمسطرة .

٤ – قص الصفيح بالمقص اليدوى .

٥ – عمل الخدوش لشفة السلك ، وشطف الأركان للدسرة .

٦ – حنى أقفال الدسرة على الثناية بعرض ٣ مم ، فى اتجاهين متضادين ، كما فى المنظر ( أ ) من الشكل رقم ( ٩ – ٩ ) .

٧ – حنى شفة السلك .




٩ – ٩ طريقة حنى الحواف لتشكيل الكوب

٨ – قص السلك بطول يزيد قليلا عن طول محيط لكوب ( وبعد قليل من الخبرة يمكن قص السلك بالطول المطلوب ) .

٩ – استعدال السلك على سطح مستو بالدقماق .

١٠– وضع السلك فى الشفة الملفوفة بحيث يبرز من الجانب الأيمن قليلا ، كما فى المنظر ( ج ) .

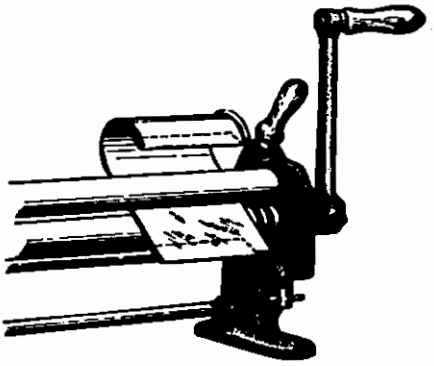
١١- وضع قطعة قصيرة من السلك فى الفراغ من الجانب الأيسر ، ثم تقفيل الشفة حول السلك بمكنة التسليح ، مع تخفيف الضغط عند قطعة السلك الخلفية ، لإمكان نزعها عند قفل الدسرة .

١٢– تشكيل جسم الكوب على مكنة لف الألواح ، بحيث تمر الحافة المسلحة بالسلك من خلال مجارى الدرافيل ، مع ضبط الدرفيل الخلفى بالمكنة للحصول على التقوس المطلوب ، كما هو مبين فى الشكل رقم ( ٩ – ١٠ ) .

١٣– سحب الجسم الملفوف من درفيل المكنة .

١٤– نزع قطعة السلك الصغيرة .

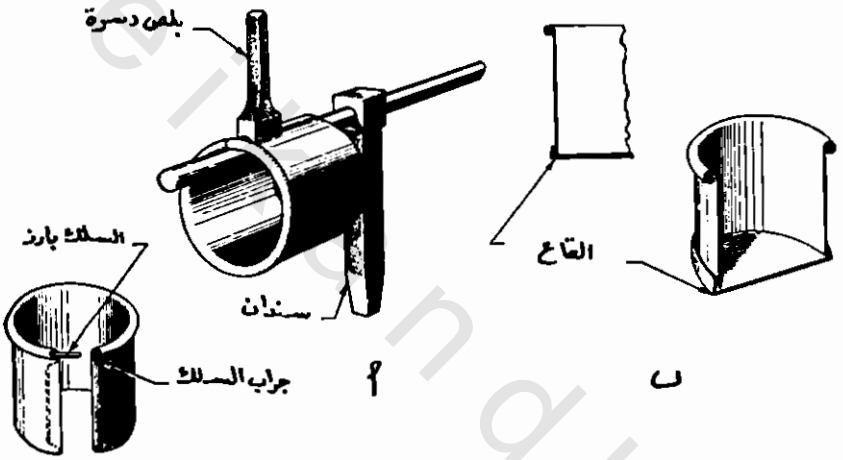
١٥– قطع الطول الزائد فى سلك التسليح .



٩ – ١٠ لف جسم الكوب

١٦ – إدخال طرف السلك البارز فى الفراغ الذى تركته قطعة السلك المتزوعّة ، كما هو مبين فى الشكل رقم ( ٩ – ١١ ) ، مع شبك قفلى الدسرة .

١٧– وضع الكوب الملفوف على السندان ، وقفل الدسرة وخصرها بواسطة بلص الدسرة كما فى المنظر ( أ ) من الشكل رقم ( ٩ – ١١ ) .




٩ – ١١ طريقة تجميع الكوب

١٨– لحام الدسرة من الداخل بالقصدير .

١٩– قص القرص لصنع القاع ، بقطر يزيد ٧ مم عن قطر الكوب ، بزيادة قدرها ملليمتر واحد مقابل انكماش المعدن عند تشكيل الشفة .

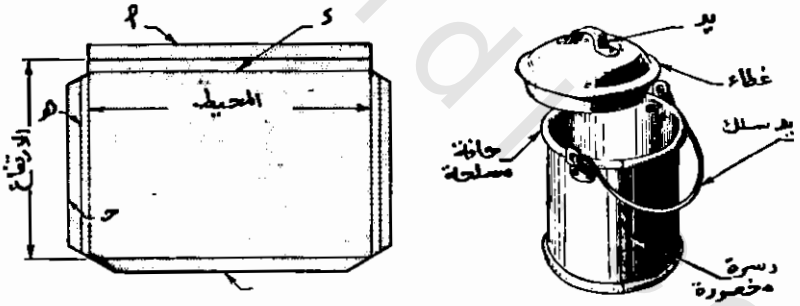
٢٠– عمل شفة القاع بارتفاع ٣ مم بواسطة مكنة الزوائد .

٢١– حشر القاع فى جسم الكوب ، كما هو مبين فى المنظر (ب) من الشكل السابق ، ثم لحامه من الداخل بالقصدير .

٢٢- قص اليد ، مع شطف الأركان للأحرف المكففة .
٢٣- كفافة حافتى اليد ؛ كفافة مزدوجة ، بواسطة الثناية .
٢٤- تشكيل اليد على السندان .
٢٥- لحام اليد فى جسم الكوب من الطرفين بالقصدير .

## تدريب رقم (٢)
## (صنع دلو أسطوانى بغطاء)

لقد وقع الاختيار على الدلو المبين فى الشكل رقم (٩ - ١٢) فى هذا التدريب ، لما تقدمه طريقة صنعه من عمليات جديدة ، بالإضافة إلى ما تشتمل عليه من إعادة العمليات السابقة .




٩ - ١٢ نموذج لدلو معدنى بغطاء

### الهدف :

تعلم طريقة عمل دسرة القاع المزدوجة لأجسام أسطوانية بواسطة الدقماق والسندان .

**المطلوب :**

صنع دلو معدنى ، أسطوانى الشكل ، قطره يساوى ١٢٥ مم ، وارتفاعه ٢٠٠ مم . حافته مقواة بالسلك قطر ٣ مم ، ومجمع بدسرة مخصورة عرض ٣ مم فى الجسم ، ودسرة مزدوجة ٣ مم فى القاع . ثم صنع غطاء مقبب يدخل فى فوهة الدلو .

**المادة :**

لوح رقيق من الحديد المجلفن – سلك قطر ٣ مم – زوج أذن للدلو – محلول كلوريد الزنك للحام – سبيكة لحام قصدير .

**الأدوات :**

١ – مسطرة مدرجة .
٢ – قدة .
٣ – بلص دسرة .
٤ – دقماق .
٥ – شوكة علام .
٦ – فرجار تقسيم .
٧ – مجموعة سنادين .
٨ – كاوية لحام .
٩ – مقص يدوى .
١٠– زرادية قصافة .
١١– مطرقة عادية .
١٢– مطرقة تقبيب .
١٣– مكنة حنى قفل الدسرة .
١٤– مكنة تسليح .
١٥– مكنة زوائد .
١٦– مكنة شفة .
١٧– مكنة لف الألواح .

**مراجعة عامة للعمليات :**

١ – شكل الدلو يماثل الكوب من الوجهة الإنشائية ، غير أنه يختلف عنه فى دسرة القاع المزدوجة .

٢ – لحام الدسرة المخصورة فى الجسم ، قبل تركيب القاع .
٣ – تستخدم مكنة الشفة ، لتشكيل شفة للسلك .
٤ – تستخدم مكنة الزوائد لتشكيل شفة القاع .
٥ – يستخدم الدقماق فى تقفيل الدسرة المزدوجة .
٦ – تستخدم المطرقة العادية فى حنى الدسرة المزدوجة حول القاع .
٧ – تستخدم الكاوية فى لحام الدسرة بالقصدير .
٨ – عند صنع يد الدلو ، يثبت طرفى السلك فى الأذنين قبل برشمتهما فى جسم الدلو .
٩ – استعمال دسرة مفردة لجمع الغطاء المقبب بالطرق .
١٠– يد الغطاء تلحم معه بالقصدير .

**خطوات رسم النموذج :**

لقد حذفت أبعاد الدسرات وشفة السلك لإتاحة الفرصة للصانع ، كى يحسبها بنفسه .

١ – رسم إفراد سطح الدلو على ورق ثقيل ( سميك ) ، بمقاسات المحيط والارتفاع ، كما فى الشكل رقم ( ٩ – ١٢ ) .
٢ – إضافة نصف عرض الدسرة عند ( هـ ) ، وعرض الدسرة عند ( جـ ) ، كما فى الشكل ( ٩ – ١٢ ) .
٣ – يسمح بزيادة قدرها ٢,٥ مرة قدر قطر السلك فى أعلى الرسم عند ( أ ) .
٤ – رسم الخط ( د ) لقطر السلك .
٥ – إضافة ٣ مم عند حافة القاع (ب) لشفة الدسرة المزدوجة .
٦ – تعليم الأركان للخدش والشطف .

٧ – مراجعة الأبعاد على الرسم ، قبل قص النموذج .

٨ – قص النموذج الورقى حول الحدود الخارجية للرسم .

## عمليات التشكيل :

### جسم الدلو :

١ – نقل النموذج الورقى على لوح التشغيل ، مع وضع أثقال عليه لمنعه من الزحف .

٢ – قص لوح التشغيل ، مع عمل الخدوش وشطف الأركان للدسرات .

٣ – حنى أقفال دسرة الجسم على الثناية فى اتجاهين متضادين .

٤ – حنى شفة سلك التسليح على الثناية .

٥ – قطع السلك بالقصافة بطول يزيد قليلا عن طول محيط الدلو .

٦ – استعدال السلك ، ثم وضعه فى الشفة الخاصة ، بحيث يبرز من الجانب الأيمن قليلا .

٧ – وضع قطعة سلك قصيرة فى الطرف الآخر .

٨ – تقفيل الشفة على السلك بواسطة مكنة التسليح .

٩ – تشكيل جسم الدلو على مكنة لف الألواح .

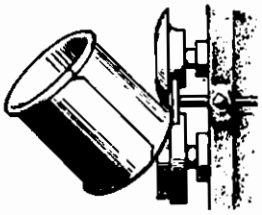
١٠– يبين الشكل رقم ( ٩ – ١٣ ) ، شكل جسم الدلو بعد لفه .

٩ – ١٣ شكل جسم الدلو بعد تركه مكنة اللف

١١- سحب قطعة السلك الصغيرة ، وإدخال طرف سلك التسليح مكانها ثم شبك قفلى الدسرة .

١٢- تقفيل الدسرة ثم لحامها بالقصدير من الداخل .

١٣- عمل شفة صغيرة بحافة الدلو عند القاع عرضها ٣ مم ، كما هو مبين فى الشكل رقم ( ٩ - ١٤ ) .

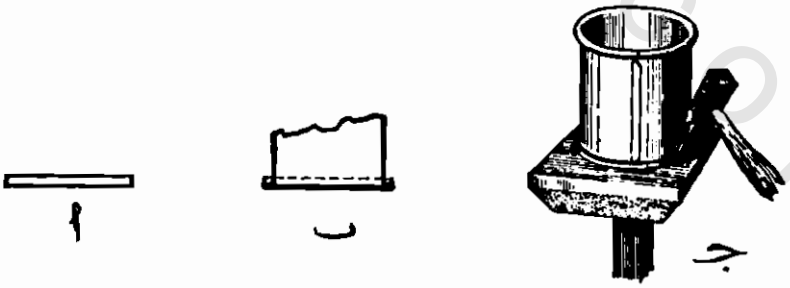


٩ - ١٤ عمل شفة القاع

١٤- قص قرص القاع . راجع شكلى ( ٥ - ١٧ ) ، ( ٥ - ٣٢ ) .

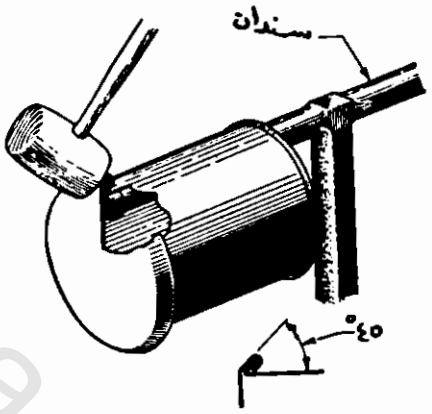
١٥- تشكيل شفة القاع بعرض ٣ مم ، كما فى المنظر ( أ ) من الشكل رقم ( ٩ - ١٥ ) .

١٦- حشر القاع فى جسم الدلو ، ثم تقفيل الدسرة ، كما هو مبين فى المنظر ( جـ ) .




٩ - ١٥ تثبيت القاع

١٧- حنى الدسرة المزدوجة فى القاع بزاوية ٤٥° ، كما هو مبين فى الشكل رقم ( ٩ - ١٦ ) .

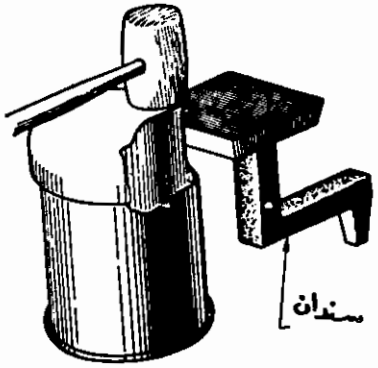



٩ - ١٦ حنى دسرة القاع

١٨- تقفيل الدسرة ، كما فى الشكل رقم ( ٩ - ١٧ ) باستخدام الدقماق .

١٩- لحام دسرة القاع بالقصدير من الداخل .

٢٠- صنع يد الدلو وبرشمتها فى الجسم .

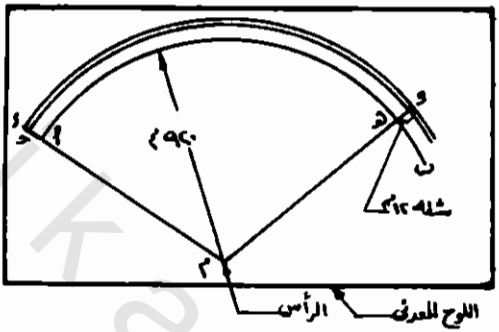



٩ - ١٧ تقفيل دسرة القاع

obeikandl.com

**غطاء الدلو :**

١ – رسم قوس (أب) مركزه نقطة (م) ، بواسطة الفجار ذى العتب ، نصف قطره يساوى ٩٢٠ مم على لوح التشغيل ، كما فى الشكل رقم ( ٩ – ١٨ )




٩ – ١٨ نموذج لطوق الغطاء

٢ – رسم قوس آخر ( جـ ) ، بزيادة نصف القطر بمقدار ٣٠ مم .

٣ – بزيادة فتحة الفرجار ٣ مم أخرى ، يرسم قوس ثالث ( د و ) .

٤ – ابتداء من نقطة ( أ ) ، يقاس على القوس الأول ، طول يقل عن محيط الدلو بمقدار ٦ مم عند نقطة ( هـ ) .

٥ – توصل نقطتا ( أ ) ، ( هـ ) بالمركز ( م ) ، مع مدهما خارج المركز ، ليقطعا القوسين الآخرين فى ( د ) ، ( و ) .

٦ – إضافة سماح من الطرف الأيمن يساوى ١٠ مم لشفة الدسرة .

٧ – قص النموذج مع عمل الخدش وشطف الأركان .

٨ – لف الشريط المقطوع ، بمكنة اللف ، فينتج طوق الغطاء .

٩ – مسك طرفى الطوق بالزرادية ولحامهما بالقصدير من الداخل .

١٠- تجربة إدخال الطوق فى فوهة الدلو .

١١- كفافة حافة الطوق عند الفتحة الواسعة ، كما فى المنظر (أ) من الشكل (٩ - ١٩) .

١٢ - قطع القرص الذى يشكل الغطاء بقطر يزيد ٢٥ مم تقريباً عن قطره الأصلى .

١٣- تقبيب الغطاء بحيث يزيد عن فتحة الطوق بمقدار ٣ مم من جميع الاتجاهات (فى الداير) ، كما فى المنظر (ب) .

١٤ - تشكيل شفة الغطاء بعرض ٩ مم ، كما فى المنظر (جـ) .

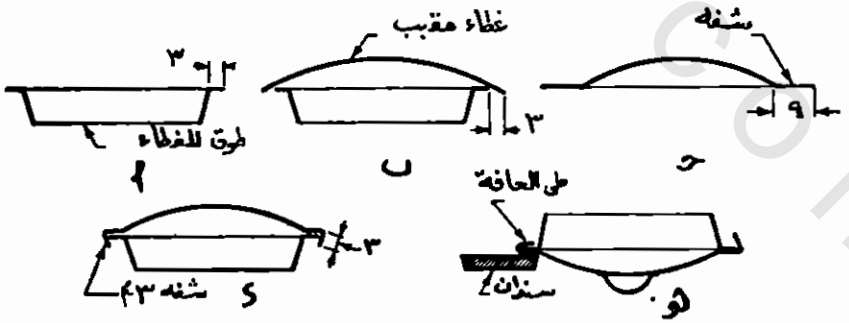
١٥- حنى شفة الغطاء بمقدار ٣ مم ، ثم تركيبه على الطوق ، كما فى المنظر (د) .

١٦- تقفيل شفة الغطاء على شفة الطوق ، بالطرق عليها بالمطرقة ، كما فى المنظر (هـ) .

١٧- قص شريحة من المعدن ليد الغطاء ، عرضها ١٥ مم وطولها ٥٠ مم .

١٨- كفافة حرفى الشريحة كفافة مزدوجة .

١٩ - تشكيل اليد ولحامها فى الغطاء بالقصدير .




٩ - ١٩ خطوات تثبيت الطوق فى الغطاء

# تدريب رقم (٣)
# (صنع قمع عادى)

لقد وقع الاختيار على القمع باعتباره جسماً مخروطيًّا ، مجمعاً بدسرة مخصورة ، وحافته مسلحة بالسلك .

ويختلف القمع فى طريقة تسليحه عن الأجسام الأسطوانية ، إذ يسلح بعد تشكيله ، حكمه فى ذلك مثل الأجسام المستدقة ( المسلوبة ) .

**الهدف :**

تعلم طريقة تسليح حافة الجسم بعد تشكيله .

**المطلوب :**

صنع قمع من لوح معدنى رقيق ، تبعاً للنموذج المرسوم فى الشكل رقم ( ٩ – ٢٠ ) .

**المادة :**

فضلات من المعدن – سلك ٣ مم – سبيكة لحام قصدير – منظف لحام ( مساعد صهر ) .

**الأدوات :**

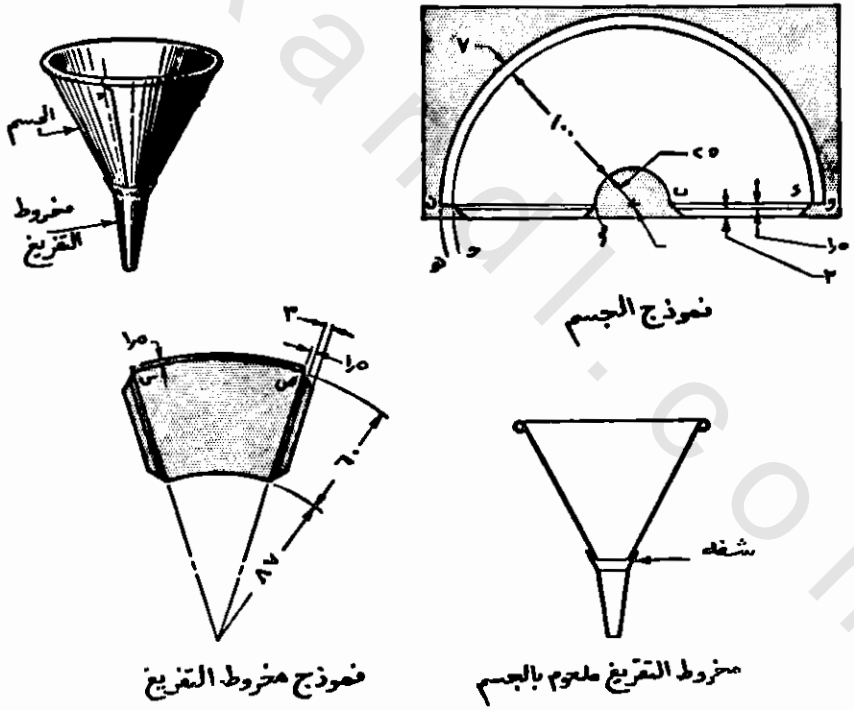
١ – أدوات رسم هندسى .
٢ – مسطرة مدرجة .
٣ – شوكة علام .
٤ – بلص دسرة .
٥ – مطرقة .
٦ – مجموعة سنادين .

٧ – دقماق .
٨ – زرادية قصافة .
٩ – كاوية لحام .
١٠– مقص يدوى عدل .
١١– مقص يدوى للدوائر .
١٢– مكنة شفة .
١٣– مكنة تسليح .

**مراجعة عامة للعمليات :**

١ – جميع الأجسام المستدقة ، يجب تسليحها قبل تشكيلها .

٢ – توضع أثقال على النموذج الورقى عند نقله على لوح التشغيل ، لمنعه من الزحف .




٩ – ٢٠ نماذج لأجزاء القمع وطريقة تجميعه

٣ – النموذج المعدنى للأجسام المستدقة تلف يدوياً على السندان .

٤ – تخدش الأركان وتشطف للتسليح بالدسرة .

٥ – ليس من الضرورى استخدام الدقماق فى تشكيل القمع على السندان .

٦ – قفلا الدسرة فى جسم القمع ، يكونان فى اتجاهين متضادين .

٧ – سلك التسليح يجب أن يكون خالياً من الحنيات الحادة قبل لفه على المكنة .

٨ – لا تستخدم المقصات اليدوية فى قص الأسلاك ، بل تقطع بالزرادية .

٩ – يلحم مخروط التفريغ بالقصدير فى جسم القمع ..

## خطوات رسم النموذج :

يتكون إفراد القمع من مجموعة من الأقواس تنبع من مركز واحد يسمى الرأس . وتتبع الخطوات التالية فى رسم النموذج .

١ – يرسم القوس ( ا ب ) على ورقة الرسم ، بنصف قطر يساوى ٢٥ مم ، كما هو مبين فى الشكل رقم ( ٩ – ٢٠ ) .

٢ – رسم القوس ( جـ د ) من نفس المركز ، وبنصف قطر يساوى ١٠٠ مم .

٣ – زيادة فتحة الفرجار بمقدار ٧ مم ، ثم رسم القوس ( هـ و ) .

٤ – رسم الخط المستقيم ( ون ) ماراً بالمركز ( م ) .

٥ – إضافة ١.٥ مم ، ٣ مم لقفل الدسرة المخصورة .

٦ – تعليم الأركان لعمل الخدوش والشطوف ، كما هو مبين فى الشكل رقم ( ٩ – ٢٠ ) ..

٧ – رسم إفراد مخروط التفريغ .حيث إن مخروط التفريغ سوف يلحم فى جسم القمع من الخارج – القوس ( س ص ) طوله يساوى محيط فتحة القمع ، أى = ٣,١٤ × ٥٠ = ١٧٥ مم . يضاف إليه ١٥ مم للدسرة .

٨ – قص نموذج مخروط التفريغ وعمل الخدوش والشطوف .

**عمليات التكيل :**

١ – وضع النموذج الورقى على لوح التشغيل بحيث تكون الفضلات أقل ما يمكن .

٢ – وضع أثقال على النموذج الورقى لمنعه من الزحف .

٣ – الرسم حول النموذج بالقلم الرصاص .

٤ – قص الشكل الخارجى للنموذج المعدنى بالمقص اليدوى .

٥ – قص القوس الداخلى بمقص الدوائر اليدوى .

٦ – إدخال النموذج المعدنى بين درافيل مكنة اللف عدة مرات ( لف وفرد ) ثم لف . . وهكذا . فإن هذه العملية تمنع تجعد المعدن أثناء تشكيله .

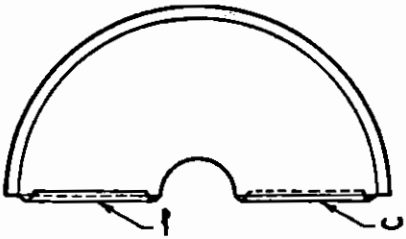
٧ – حنى قفل الدسرة ، كما هو مبين فى المنظرين ( ا ، ب ) من الشكل رقم ( ٩ – ٢١ ) .

٨ – تشكيل القمع على السندان ، كما هو مبين فى الشكل رقم ( ٩ – ٢٢ ) .

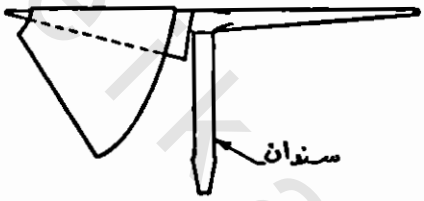
٩ – خصر الدسرة بواسطة بلص الدسرة ، ثم استعدالها بالدقماق .

١٠– لحام الدسرة من الداخل بالقصدير .

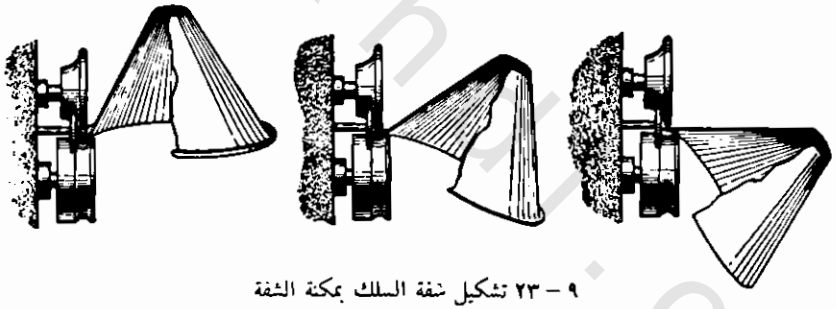
١١– تشكيل شفة السلك بعرض يوازى ٢,٥ مرة قطر السلك ، بواسطة مكنة الشفة ، كما هو مبين فى المنظر ( أ ) من الشكل رقم ( ٩ – ٢٣ ) .




٩ – ٢١ طريقة حنى قفل الدسرة




٩ – ٢٢ تشكيل القمع على السندان



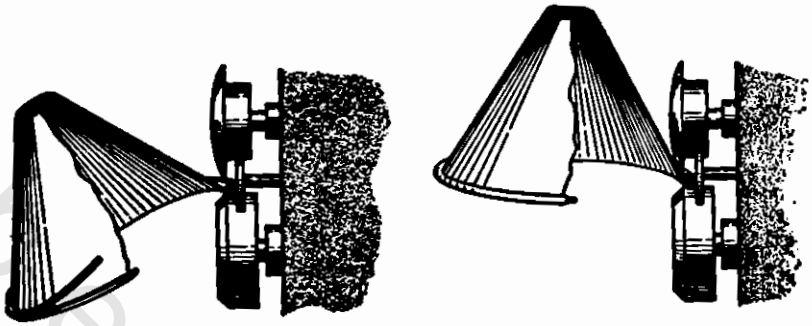
٩ – ٢٣ تشكيل شفة السلك بمكنة الشفة

١٢– إتمام عملية تشكيل الشفة ، كما هو مبين فى المنظرين ( ب ، ج ) .

١٣– قطع السلك بطول يساوى محيط فتحة القمع .

١٤– تشكيل السلك على هيئة حلقة .

١٥– وضع السلك فى الشفة ، كما هو مبين فى المنظر ( أ ) من الشكل رقم ( ٩ – ٢٤ ) .



٩ – ٢٤ تقفيل شفة القمع حول السلك

١٦– تقفيل الشفة حول السلك ، كما هو مبين فى المنظر ( ب ) من الشكل السابق .

١٧– تشكيل شفة ٣ مم فى حافة مخروط التفريغ ، ثم تركيبه فى جسم القمع ولحامه بالقصدير .

obeikandl.com