

الفصل السادس

لف الألواح المعدنية

مقدمة :

يتعلم الصانع في هذا الفصل . كيف يستخدم أربعة أنواع من المكناات ، التي تلعب دوراً هاماً في صنع المواسير المستديرة . والأجسام الأسطوانية بصفة عامة . وهذه المكناات هي ، مكنة اللف العادية . ومكنة اللف ذات الدرفيل المنفصل . ومكنة التجعيد ثم مكنة كى وخصر الدسرة . كما يشتمل هذا الفصل على العديد من حيل المهنة التي تؤدي إلى اختصار وقت التشغيل . والتي يستفيد منها الصانع المتمرس قبل المبتدئ . فقد سبق اتباع هذه الطرق المختصرة بنجاح . ووفرت الحلول العملية الكثير من المشاكل التي تقابل الصانع في عمله اليومي . ويستطيع أن يلمس الحاجة إلى اتباعها في عمله وتطويرها كلما أتاحت له الفرصة لذلك .

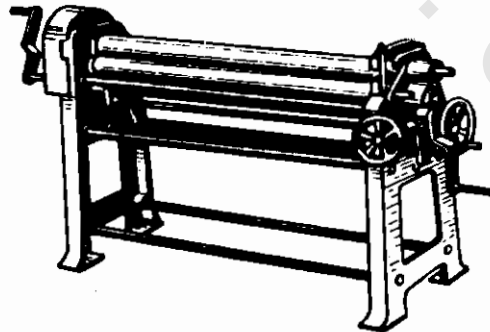
عملية لف الألواح

مكنة لف المواسير ذات الدرفيل المنفصل :

يبين الشكل رقم (٦ - ١) منظرًا عامًا لمكنة لف المواسير ذات الدرفيل المنفصل وهي تمتاز عن مكنة اللف العادية ، بإمكان سحب الماسورة الملفوفة منها .

وتتكون هذه المكنة ، أساساً ، من قاعدة مثبت بها فخذان في الجانبين ، يحملان ثلاثة درافيل . اثنين منها في الأمام (فوق بعضهما) ، والثالث في الخلف .

ويدار الدرفيل الأمامي الأسفل باليد من طرفه الأيمن ، فتنتقل الحركة الدورانية إلى الدرفيل الخلفي عن طريق مجموعة تروس مركبة داخل صندوق مثبت على الفخذ الأيسر . أما الدرفيل العلوي فهو حر الحركة ، ويمكن رفعه وخفضه بواسطة فتيلين في الطرفين .



٦ - ١ مكنة لف الألواح ذات الدرافيل المنفصل

ويعمل الدرفيلان الأماميان على القبض على اللوح المراد لفه ، وسحبه إلى الخلف ، حيث يقابله الدرفيل الخلفي فيوجهه إلى الخارج بدرجة التقوس المطلوبة .

ويلاحظ وجود مجار في الطرف الأيمن للدرفيلين السفلي والخلفي ، وظيفتها توفير مكان منخفض لحافة اللوح عندما تكون مسلحة ، أى مقواة بالسلك . والخاصية التى يمتاز بها هذا النوع من المكثات ، هى إمكان إطلاق طرف الدرفيل العلوى لسحب اللوح بعد لفه على شكل ماسورة تامة الاستدارة . ويمكن تحريك الدرفيل الخلفى حركة مركزية تسمح برفعه وخفضه حتى يمكن التحكم فى درجة تقوس اللوح بعد خروجه من المكثة .

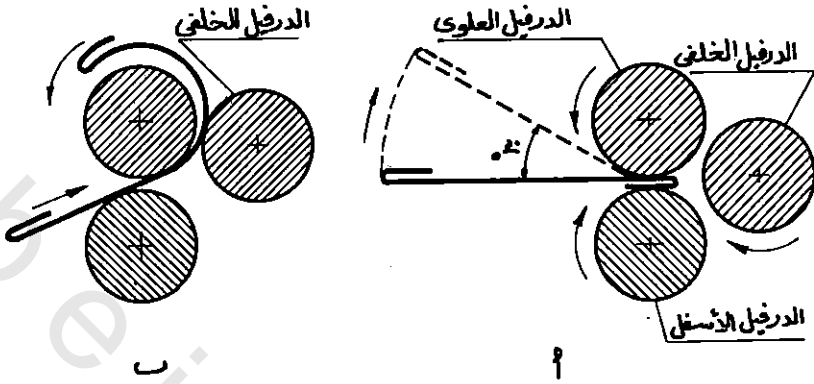
مكثة اللف العادية :

يدور الدرفيل العلوى داخل جلبتين فى الطرفين ولا يمكن إطلاق طرفه الأيمن لسحب الماسورة الملفوفة عليه .

تشكيل الأسطوانات :

يتم تشكيل الأجسام الأسطوانية مثل المواسير ، بإدخال حافة اللوح المسطح ، بين الدرفيلين الأماميين ، كما فى المنظر (١) من الشكل رقم (٦ - ٢) ، بعد ضبطهما بحيث يضغط الدرفيل العلوى على سطح اللوح بما يكفى لسحبه دون تطبيق أفعال الدسرة (إن وجدت) . أما الدرفيل الخلفى ، فيضبط فى الوضع الذى يعطى فيه اللوح ، درجة التقوس المطلوبة ، ويوجه إلى خارج المكثة ، كما فى المنظر (ب) .

ملحوظة : يتناسب مقدار التقوس عكسيا مع نصف قطر الماسورة أو الأسطوانة ، أى كلما قل نصف القطر ، ازداد تبعاً لذلك ، مقدار التقوس . وكلما ازداد نصف القطر ، قل مقدار التقوس .

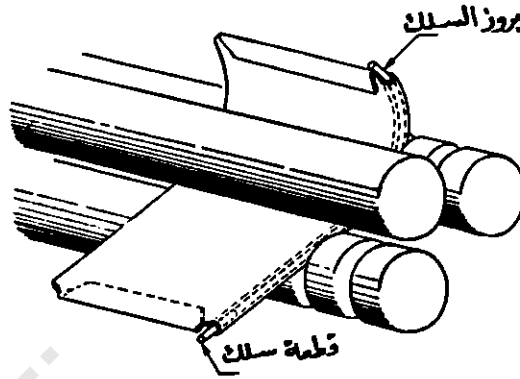


٦ - ٢ بداية ونهاية تشكيل الأجسام الأسطوانية

تشكيل أسطوانات بأحرف مسلحة :

عند لف الألواح لتشكيلها وتحويلها إلى أجسام أسطوانية ، وكان حرف اللوح مسلحاً بالسلك ، يجب إبراز طرف السلك قليلاً عن حافة اللوح عند الدخول في المكنة ، كما هو مبين في الشكل رقم (٦-٣) ، بينما يجنحى طرفه الآخر داخل المجرى المخصص له في حافة اللوح ، تاركاً فراغاً يوضع داخله قطعة صغيرة من سلك مساو له في القطر ، لكي تمنع تطبيق الطرف الآخر للمجرى أثناء مرور اللوح بين الدرافيل . ثم يكمل حنى اللوح إلى أن يصل إلى درجة التقوس المطلوبة ، وتتقابل حافظاه .

وبعد ذلك ، تنزع قطعة السلك الصغيرة ، ويدخل مكانها الجزء الأمامي البارز للسلك في بداية اللوح ، ويستمر مرور الأسطوانة بين الدرافيل للفة أخرى على الأقل ، ثم يطلق طرف الدرفيل العلوي ، وتسحب من عليه الأسطوانة الملفوفة .



٦-٣ لف جسم أسطوانى حرفة مسلح بالسلك

التجعيد وعمل الكردون

التجعيد :

التجعيد عبارة عن عملية لتعريض سطح أحد طرفى الماسورة الأسطوانية لى يصبح أصغر قليلاً فى القطر من طرف الماسورة التالية لها ، والتي تماثلها فى القطر الداخلى ، وبذلك يمكن وصلهما بسهولة .

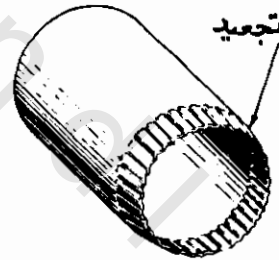
وهذه الطريقة تغنى عن رسم أفراد الماسورة ومحيط أحد طرفيها أصغر من الآخر مع ملاحظة أن هذه الطريقة لا تناسب سوى الألواح الرقيقة فقط لسهولة تجعيدها .

استخدام مكنة التجعيد :

لا يتطلب استخدام مكنة التجعيد سوى القليل من المعلومات . فهى تتكون من جسم من الحديد الزهر على هيئة صندوق يمر بداخله عمودان يدوران

في محامل (كراسى) في جسم المكنة . العمود العلوى مثبت في طرفه الأيمن ترس ، يبرز منه العمود لتركيب يد الإدارة ، ومركب على طرفه الآخر بكرة يحتوى سطحها الخارجى على خدود مثل أسنان الترس . ويمكن رفع وخفض هذا الطرف بواسطة مسمار ملولب ينتهى بيد في أعلى المكنة . أما العمود الآخر فيقع أسفل الأول ، ومركب على طرفه الأيمن ترس آخر معشق مع الترس الأول ، وعلى الطرف الآخر بكرة مماثلة للبكرة الأولى . وعند مرور المعدن بين البكرتين يتجعد بشكل الخدود المحفورة على سطحيهما .

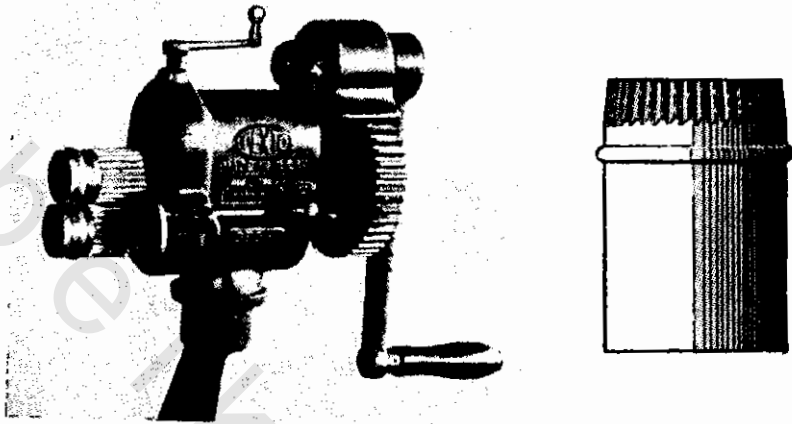
وبين الشكل رقم (٦ - ٤) جزءاً من ماسورة أسطوانية ، قد تجعد طرفها بواسطة هذه المكنة .



٦ - ٤ ماسورة طرفها مجعد

مكنة التجعيد والكردون :

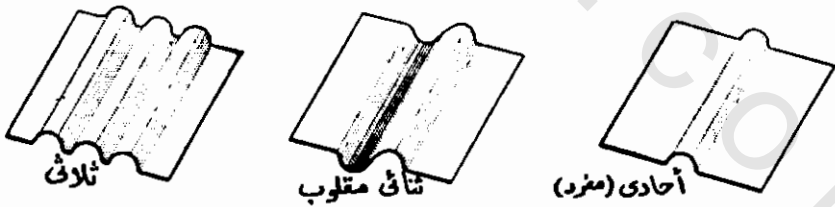
يبين الشكل رقم (٦ - ٥) مكنة مماثلة للسابقة ، غير أنه يمكنها أداء عمليتين في آن واحد ، وهما عمل كردون بارز في محيط الأسطوانة ، ثم تجعيد طرفها ، كما هو مبين في المنظر (١) من الشكل السابق . ويمكن التحكم في طول الجزء المجعد بواسطة محدد مركب في المكنة .



٦ - ٥ مكنة التجعيد والكردون وبجوارها شكل العملية التي تؤديها

مكينة الكردون :

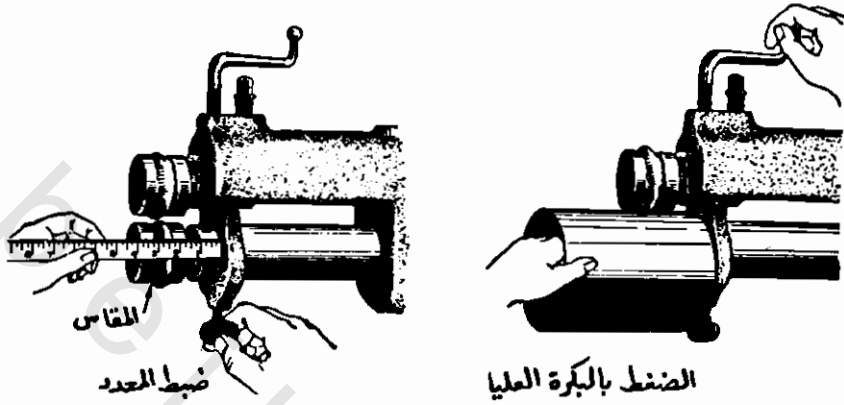
تستخدم مكينة الكردون في عمل حزوز منخفضة أو مرتفعة أو كليهما ، في السطح المنحني للأسطوانة أو في سطح اللوح عندما يراد تقويته . وتصنع الكردونات بأشكال مختلفة ، كما قد تكون مفردة أو مزدوجة في اتجاه واحد أو معكوسة ، أو ثلاثية ، كما هو مبين في الشكل رقم (٦ - ٦) .



٦ - ٦ أنواع الكردونات

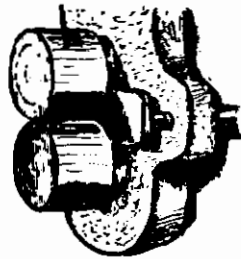
وقبل البدء في استخدام مكينة الكردون ، تتخذ الخطوتان التاليتان ،

كما في الشكل رقم (٦ - ٧) :



٦ - ٧ خطوات تشغيل مكينة الكردون

- ١- التأكد من ضبط المحدد في الوضع المطلوب ثم ربط مسمار الزنق لمنع من الانزلاق أثناء العمل .
- ٢- التأكد من ضبط مسمار الضغط (أعلى المكينة) ، حتى لا يضغط بالبكرة على الشغلة أكثر من اللازم ، لأن الضغط الزائد يجعل البكرات تقطع المعدن بدلاً من تشكيله ، فتتلف الشغلة .
- وتستخدم بكرات الفرد المبينة في الشكل رقم (٦ - ٨) ، المركبة في مكينة الكردون ، عندما يراد فرد فتحة الماسورة أو تشكيل شفة لها .



٦ - ٨ بكرات الفرد

تدريبات تطبيقية

تدريب رقم (١)

(صنع قطع من مواسير أسطوانية باستخدام مقص التربع)

الهدف : التدرب على طرق المواسير الأسطوانية (مستديرة المقطع) .
المادة : لوح من الحديد المجلفن تخانة ٠,٦ مم ، مقاس ٧٠٠ × ٣٠٠ مم .
 (طول الماسورة = ٣٠٠ مم ، ويكفى طول اللوح ٧٠٠ مم لتشكيل قطعين) .

- الأدوات :** ١ - شوكة علام . ٦ - مكينة حنى دسرة الماسورة .
 ٢ - مسطرة مدرجة . ٧ - مكينة لف الألواح .
 ٣ - مقص يدوى عدل . ٨ - مكينة كى وخصر
 ٤ - سندان ذوربان مجوف . ٩ - مكينة تجعيد .
 ٥ - مقص تربيع . ١٠ - مكينة كردون .

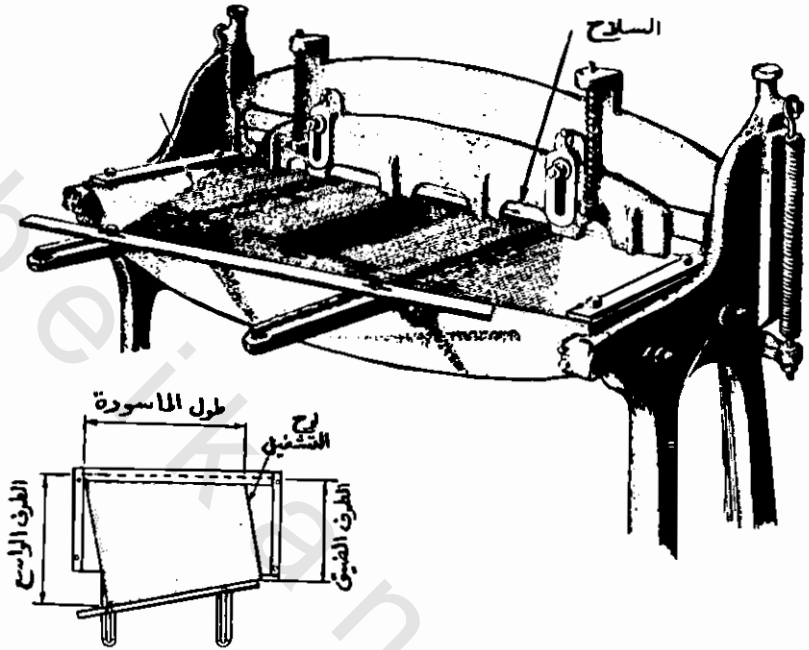
المطلوب : صنع قطعتين من المواسير ، من لوح من الحديد المجلفن تخانة ٠,٦ مم . قطر كل منهما ١٠٠ مم ، وطولها ٣٠٠ مم . موصولة بدسرة مخصورة عرض ٦ مم . فيما يلى مراجعة عامة للمعلومات السابقة ، تفيد الصانع ، قبل البدء فى صنع قطع المواسير .

مراجعة عامة :

- ١ - يتوقف مقدار الزيادة التى تضاف إلى شكل النموذج ، لصنع ماسورة موصولة بدسرة مخصورة ، على عرض قفل الدسرة وتخانة المعدن .
- ٢ - استخدام مقص التربع فى قص الألواح لصنع قطع المواسير .

- ٣ - يجب أن تكون أركان اللوح مربعة قبل قص القطع المطلوبة .
- ٤ - تستخدم المكنة المخصصة لحنى قفل الدسرة ، بعد إتمام لف الماسورة .
- ٥ - يساعد الكردون في طرف الماسورة على تقويتها ، ومنع دخول قطع المواسير في بعضها ، كما تعطيها حلية وشكلاً حسناً .
- ٦ - عندما تصنع المواسير من ألواح رقيقة تتراوح ثخاناتها من ٣.٠ مم إلى ٤.٠ مم ، ويمكن تجعيد طرف الماسورة فتدخل بسهولة في طرف الماسورة التي تليها والمساوية لها في القطر . كما أن عملية التجعيد توفر عناء رسم نموذج الماسورة ، عريضاً من طرف وقصيراً من الطرف الآخر .
- ٧ - عندما تصنع الماسورة من لوح ثخائته ٨.٠ مم ، من المحال تجعيد طرفها بسبب هذه الثخانة . ولا مفر من رسم النموذج وأحد طرفيه أطول من الآخر ، مع شطف أركان الطرف الصغير لتعليمه تفادياً للخطأ ، كما يجعل عملية إدخال الطرف الضيق للماسورة في طرف الماسورة التي تليها ، أمراً ميسوراً .
- ٨ - يتوقف النقص في طول محيط الطرف الضيق للماسورة على ثخانة معدنها . فعندما تصنع من معدن لا تتجاوز ثخائته ٥.٠ مم ، يكون الفرق بين طولي المحيطين يساوي ٧ أمثال ثخانة المعدن . وإذا كانت الثخانة تزيد عن ٥.٠ مم ، يصبح الفرق ٣ أمثال ثخانة المعدن .
- ولكن يمكن ، كقاعدة عامة ، اعتبار الفرق بين المحيطين مساوياً لسبعة أمثال ثخانة المعدن في جميع الحالات .
- الطريقة :**

- ١ - جعل المسافة على الجانب الأيسر لمقص التربيع تساوي محيط الفتحة الواسعة للماسورة ، مع إضافة سماح قدره (٦ مم) ، للدسرة ، مقاسة من حافة سكين القص إلى سطح المحدد الأمامي .



٦-٩ طريقة ضبط المحدد الأمامي في مقص التربع عند قص نموذج ما سورة

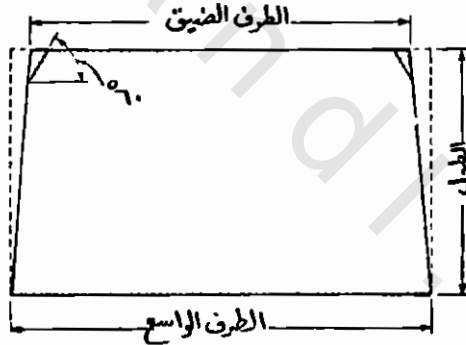
- ٢- قياس طول الماسورة ، بعرض فرش المقص .
- ٣- قياس طول الماسورة بين حافة السلاح والمحدد ، مساوية لمحيط الطرف الضيق للماسورة ، مع إضافة سماح الدسرة .
- ٤- تثبيت المحدد الأمامي ، لمنعه من الانزلاق أو الانحراف أثناء العمل .
- ٥- إدخال اللوح المعدني (لوح التشغيل) بين فكى السكين ، مع وضع حافة اللوح ممتدة بمقدار ٦ مم تقريباً بعد المحدد الأمامي ، ثم قص الضلع المائل .

والغرض من امتداد حافة اللوح خلف المحدد هو الحصول على معدن كاف لعمل القطعية الثانية نظيفة . ونظراً « للسلبية » الخفيفة ، فإن جانب اللوح لن يكون ملاساً لحرف المحدد تماماً عند إجراء القطعية .

٦ - لف قطعة اللوح المتبقية ، لعكس حافتها وإدخالها بين حدى السكين ، مع جعل الطرف الأكبر جهة اليسار .

٧ - مسك الحافة المائلة ملاسة للمحدد الأمامي ، وإجراء القطعية ، فنتج قطعة الماسورة الثانية . لقطع عدة قطع ، يقلب اللوح بعد كل قطعية ، للمحافظة على المقدار الصحيح « للسلبية » في كل قطعة .

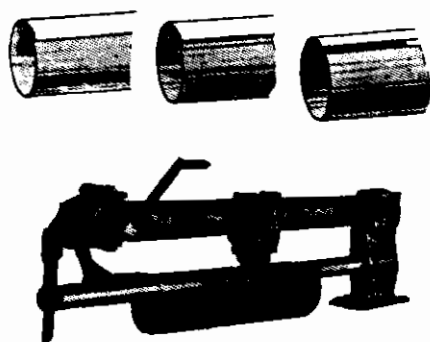
٨ - شطف الأركان عند الفتحة الضيقة للماسورة بزاوية قدرها ٦٠ درجة ، كما هو مبين في الشكل رقم (٦ - ١٠) .



٦ - ١٠ شطف الركنين عند محيط الفتحة الضيقة للماسورة

٩ - ضبط مكنة اللف على مقدار التقوس المطلوب ، ثم لف الماسورة ، كما في المنظر (١) من الشكل رقم (٦ - ١١) .

١٠ - تركيب الماسورة الملفوفة على عمود مكنة حنى الدسرة ، ثم عمل القفلين في الحافتين كل منهما عكس الآخر .



٦-١١ طريقة لف الماسورة وكى الدسرة وخصرها

١١ - شبك القفلين .

١٢ - تركيب الماسورة على مكنة كى الدسرة ، ثم تقفيل الدسرة وخصرها ، كما فى المنظر (ح) ، وذلك بتحريك العربة حاملة البكرات على الدسرة ذهاباً وإياباً .

تدريب رقم (٢)

(صنع ماسورة مستدقة «مسلوقة»)

الهدف : التدريب على صنع المواسير المستدقة (المسلوقة) .

المادة : لوح رقيق من الحديد المجلفن .

الأدوات : ١ - زاوية قائمة . ٥ - مكنة لف الألواح .

٢ - مقص يدوى عدل . ٦ - مكنة تجعيد .

٣ - قلم رصاص ناشف . ٧ - مكنة حنى قفل الدسرة .

٤ - مكنة كى وخصر الدسرة .

المطلوب : صنع ماسورة أسطوانية مستدقة (مسلوبة) قطرها الأصغر ٧٥ مم والأكبر ١٠٠ مم . وطولها ٢٠٠ مم .

الطريقة :

رسم النموذج :

يبين الشكل رقم (٦-١٢) ، الطريقة المختصرة لرسم نموذج لماسورة أسطوانية مستدقة ، بالاستعانة بالزاوية القائمة . وهذه طريقة تقريبية ، غير أنها متبعة عادة ، في الأطوال القصيرة .

وفيما يلي خطوات رسم النموذج الورقي : -

١- رسم المستقيم (ن س) يساوى نصف محيط الطرف الواسع للماسورة ، كما هو مبين في المنظر (١) من الشكل رقم (٦-١٢) .

$$\text{المحيط} = 3,14 \times 100 = 314 \text{ مم} .$$

$$\text{نصف المحيط} = 314 \div 2 = 157 \text{ مم} .$$

٢- رسم المستقيم (ن ص) عمودى على (ن س) ويساوى طول الماسورة المستدقة ، أى يسوى ٢٠٠ في هذه الحالة .

٣- رسم المستقيم (ص س) موازياً للمستقيم (ن س) ومساوياً لنصف محيط الطرف الضيق للماسورة .

$$\text{المحيط} = 3,14 \times 75 = 235,5 = 236 \text{ مم (تقريباً)} .$$

$$\text{نصف المحيط} = 236 \div 2 = 118 \text{ مم} .$$

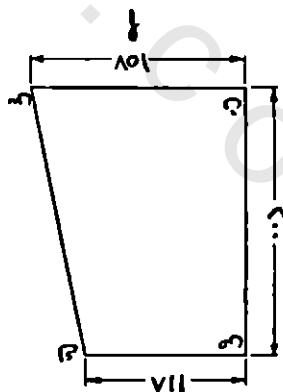
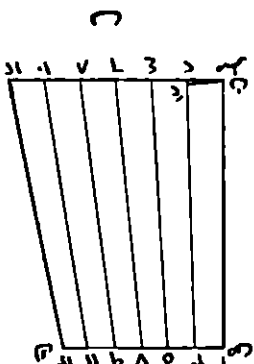
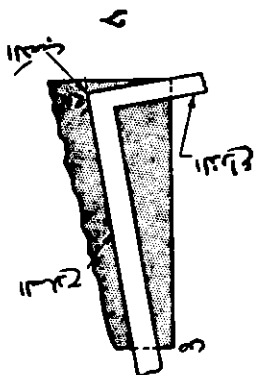
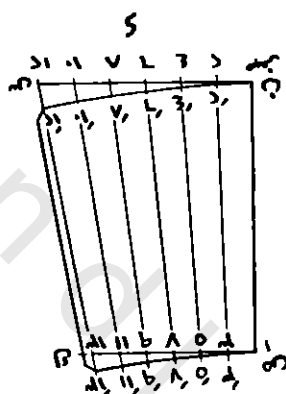
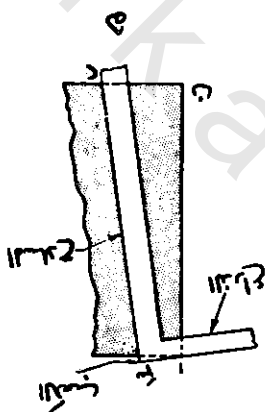
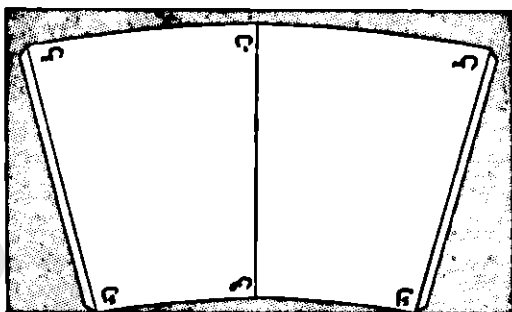
٤- تقسيم المستقيمين (ن س) ، (ص ك) إلى أى عدد من الأقسام المتساوية ، وليكن ستة أقسام ، في هذه الحالة .

أى أن القسم الواحد على المستقيم (ن س) = ٢٠ مم تقريباً .

والقسم الواحد على المستقيم (ص ك) = ٢٦ مم تقريباً .

(مسطرة) مستوية أسطوانية الشكل للتحقق من جودة سطح الطاولة ١٢ - ١

٩



١٧٧

- ٥- ترقيم الأقسام ثم وصل نقط التقسيم ، كما في المنظر (ب) .
- ٦- وضع الحافة الخارجية للزاوية القائمة (السلاح) منطبقاً على الخط (٢-٣) ، والحافة الخارجية للذراع الأخرى مارة بالنقطة (ن) ، وتعين نقطة (٢) عند كعب الزاوية ، ثم وصل (٢-ن) كما في المنظر (ج) .
- ٧- نقل الزاوية على الخط رقم (٤-٥) ، بحيث تنطبق عليه الحافة الخارجية لسلاح الزاوية ، وتمر الحافة الخارجية للذراع بالنقطة (٢) ، وتعين النقطة (٤) عند كعب الزاوية ، ثم وصل (٢-٤) .
- ٨- الاستمرار في هذه العملية لتعين النقط (٦ ، ٨ ، ١٠ ، ١٢) ثم وصل (٤-٦) ، (٦-٨) ، (٨-١٠) ، (١٠-١٢) فيكتمل خط القص لنصف نموذج الفتحة الواسعة للماسورة ، كما في المنظر (هـ) .
- ٩- رسم خط القص لنصف نموذج الفتحة الضيقة للماسورة ، باتباع الخطوات السابقة ، بعد عكس وضع الزاوية ، كما في المنظر (د) ، وتعين النقط (٣ ، ٥ ، ٧ ، ٩ ، ١١ ، ١٣) ثم وصل (ص-٣) ، (٥-٣) ، (٧-٥) ، (٩-٧) ، (١١-٩) ثم (١٣-١١) . فيكتمل خط القص لنصف نموذج الفتحة الضيقة للماسورة ، كما في المنظر (هـ) .
- ١٠- رسم الخط (١٢-١٣) ، فيكتمل بذلك شكل نموذج نصف الماسورة ، كما في المنظر (هـ) .
- ١١- إضافة سماح قدره (٩ مم) للدسرة عرض ٦ مم ، ثم قص نصف النموذج الورقي .

العمليات الميكانيكية :

- ١- وضع نصف النموذج الورقي على النصف الأيمن من لوح التشغيل المعدني ، ورسم الحدود الخارجية بالقلم الرصاص .

٢ - قلب نصف النموذج الورقي على النصف الأيسر للوح ، ورسم الحدود الخارجية بالقلم الرصاص ، كما في المنظر (و) .

٣ - قص اللوح المعدني حول شكل النموذج المنقول ، بواسطة المقص اليدوي .

٤ - عمل قفلي الدسرة بعرض ٦ مم في اتجاهين متضادين .

٥ - إدخال اللوح بين الدرفيلين الأماميين في مكنة اللف ، ثم ضبط الدرفيل الخلفي لإعطاء مقدار التقوس المطلوب .

٦ - إدارة الدرافيل ، تسحب اللوح وتلفه . ولكن يتطلب الأمر في هذه الحالة ، ضبط « السلبية » يدوياً ، والتجربة في كل مرة ، إلى أن يتم لف الماسورة . ولكن عندما تكون المكنة مجهزة بتركيبة « سلبية » ، فإن الأمر يصبح أكثر يسراً .

٧ - فتح الدرافيل العلوي وإخراج الماسورة .

٨ - كي الدسرة وخصرها على المكنة الخاصة بذلك .

٩ - تجميع الطرف الضيق للماسورة إذا لزم الأمر .