

الفصل الرابع

البرشمة

مقدمة :

ما زالت عملية البرشمة تحتل مكانتها في وصل الألواح المعدنية ، وتعتبر من أكثر العمليات انتشاراً في هذا المجال . لذلك ، فإن اختيار أحجام مسامير البرشام المناسبة للوصلة المبرشمة ، يشكل أهمية خاصة . بل وتتوقف قوة الوصلة على قطر الثقب المناسب لساق مسمار البرشام . فكثيراً ما تنهار إحدى المنشآت بسبب عملية برشمة رديئة ، ومع ذلك من الميسور إرساء القواعد اللازمة لإجراء عمليات برشمة جيدة ، غير أن أفضل الطرق لتعلم البرشمة الصحيحة هي الممارسة .

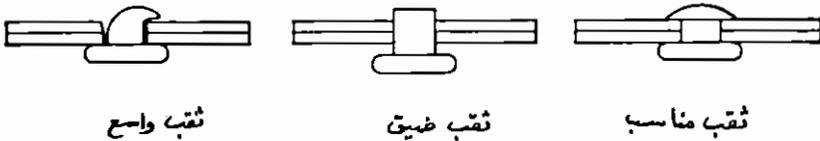
إعداد الثقوب

تصنع الوصلات المبرشمة في الحالات التي تتطلب المتانة والقوة أو عندما لا تناسب تحانة المعدن ، قدرة مكنة الدسرة . كما تتوقف عملية البرشمة الجيدة على مقاس الثقوب وحالتها والمسافات بينها .
وتعمل الثقوب بواسطة السنبك في حالة الألواح الرقيقة أو بالثقاب في الألواح الغليظة . ولو أن المثقاب أكثر دقة من السنبك في المقاس ، وأقل منه إتلافاً للمعدن .

مقاسات الثقوب :

يتوقف قطر الثقب على مسمار البرشام ، الذي يتوقف بدوره على تحانة الألواح المراد برشمتها . أى أن قطر الثقب هو الذى يحكم عملية البرشمة الجيدة .

ويبين المنظر (أ) من الشكل رقم (٤ - ١) ثقباً مناسباً يسمح بنفاذ ساق المسمار منه وبرشمته ، أما إذا كان الثقب ضيقاً كما في المنظر (ب) فإن ساق المسمار لن تنفذ تماماً من الثقب ولا يظهر منها سوى جزء قصير لا يكفي لتكوين رأس المسمار .



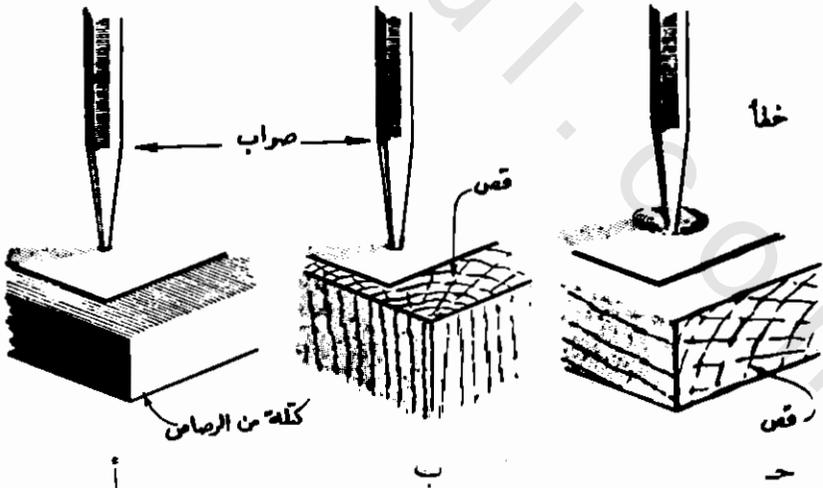
٤ - ١ حالات الثقب بالنسبة إلى مقاس مسمار البرشام

وإذا كان الثقب أكبر من قطر ساق المسار ، كما في المنظر (ج) يتعذر تشكيل الرأس ويصبح المسار سهل الخلع من الثقب .

وفيما يلي الطرق المتبعة في عمل الثقوب :

١ - باستخدام السنك المسط :

يلزم عند تخريم الألواح الرقيقة بواسطة السنك المسط ، توفير نوع مناسب من السنادة تحت اللوح ، مثل كتلة من الرصاص أو الخشب تسمح لطرف السنك باختراق معدن اللوح دون أن يتلف عند اصطدامه بالمسند .
ويبين المنظر (أ) من الشكل رقم (٤ - ٢) طريقة تخريم لوح معدني رقيق بواسطة السنك المسط ، مستنداً على كتلة من الرصاص . وفي المنظر (ب) تم العملية على كتلة خشبية في وضع القص (أى في اتجاه الألياف) ، أما المنظر (ج) فيبين ما يحدث للوح عندما يخرم بالسنك على كتلة خشبية في وضع السدى (أى ضد اتجاه الألياف) إذ ينحني المعدن وينبعج الثقب .



٤ - ٢ طريقة تخريم لوح معدني بسنك مسط

٢- باستخدام السنبك المجوف :

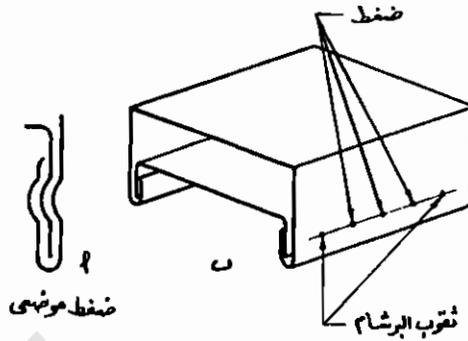
يستخدم السنبك المجوف (كالمبين في شكل ١ - ٨) في عمل ثقب كبيرة في الألواح الرقيقة باتباع الخطوات التالية :

- ١- اختيار السنبك المناسب لقطر الثقب المطلوب .
- ٢- تعليم مركز الثقب على سطح اللوح بواسطة ذبذبة العلام .
- ٣- رسم دائرة حول المركز تكون أكبر قليلاً من قطر الثقب بواسطة فرجار (برجل) التقسيم .
- ٤- وضع اللوح فوق مسند لين مثل كتلة من الرصاص .
- ٥- وضع السنبك فوق الدائرة المرسومة ثم الطرق عليه .
- ٦- رفع السنبك للتأكد من صحة العلامة التي تركها على سطح اللوح .
- ٧- إعادة السنبك فوق العلامة والطرق عليه حتى ينفذ من المعدن .

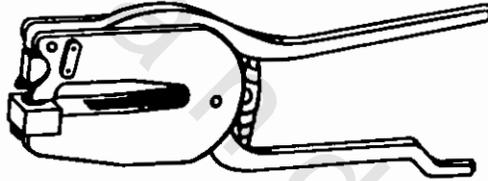
٣- باستخدام سنبك برافعة :

يستخدم صانع الألواح المعدنية السنبك اليدوي ذو الرافعة في تخريم الألواح ، المعدنية الرقيقة بغرض برسمتها أو تشبيتها بالمسامير الملولبة (المقلوطة) ، المصنوعة خصيصاً لربط الألواح . وبإبدال سنبك التخريم وضبعته بأخر ذى طرف كروى يقابله ضبعة تحتوى على حفرة مائلة له ، يمكن تثبيت الألواح بالضغط الموضعي بعمل حفرة في سطح الألواح المراد وصلها دون أن يخترقها السنبك أو ينفذ منها ، كما هو متبع في حالة وصل الألواح المشكلة لصنع مجارى الهواء وما يماثلها من الأعمال التي لا تتطلب وصلات قوية ، كالمبينة في الشكل رقم (٤ - ٣) .

ويبين الشكل رقم (٤ - ٤) أحد أنواع السنايك اليدوية ذات الرافعة المستخدمة في هذا المجال .



٤ - ٣ وصل الألواح بالضغط الموضعي

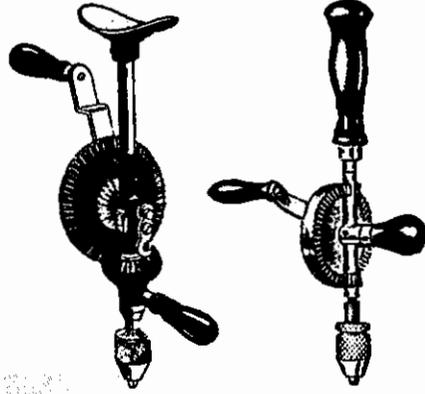


٤ - ٤ سنك برافعة

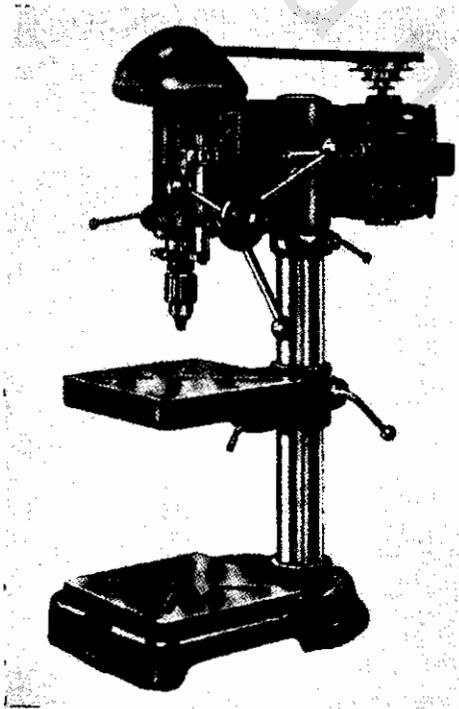
٤ - باستخدام المثقاب الحلزوني :

قد يجد صانع الألواح المعدنية ، نفسه مضطراً لعمل الثقوب بواسطة المثقاب تبعاً لما تمليه عليه ظروف العمل ، أو عندما يحتاج إلى عمل ثقوب في ألواح غليظة . فيستخدم في هذه الحالة أحد المثقبات اليدوية المعروفة باسم (الشنيور) ، والمبينة في الشكل رقم (٤ - ٥) . ومنها ما يدار باليد أو بمحرك كهربائي صغير ، وجميعها يمكن حملها باليد والانتقال بها إلى مكان العمل ، لتثقيب ثقوب حتى ٦ مم بالألوان الخفيفة منها ، تصل إلى ١٢ مم بالألوان الثقيلة .

أو تستخدم مكينة الثقب المبيينة في الشكل رقم (٤ - ٦) عندما تسمح ظروف العمل بنقل الشغلة إليها . وتثبت هذه المكينة عادة على حامل خاص أو على سطح منضدة العمل (الترجعة) .



٤ - ٥ مضخات يدوية



٤ - ٦ مكينة ثقب

وفي جميع الأحوال السابقة ، يستعمل مثقاب حلزوني كالمبين في الشكل رقم (٤-٧) مصنوع من الصلب الكربوني أو الصلب سريع القطع . وفيما يلي الخطوات المتبعة في حالتى الثقيب اليدوى وبالمكنة :

٤-٧ مثقاب حلزوني



في حالة الثقيب اليدوى :

- ١- التأكد من سلامة المثقاب من حيث استقامته وحديته .
- ٢- تركيب المثقاب في الطرف ثم إدارته للتأكد من دورانه دون « رفه » .
- ٣- توسيع علامة الذنبة بواسطة ذنبة المراكز .
- ٤- وضع طرف المثقاب في حفرة الذنبة ثم إدارته ببطء مع التأكد من تعامده على سطح الشغلة .
- ٥- رفع المثقاب وإبعاده عن الشغلة ثم التأكد من أن بدايته صحيحة أو تحتاج إلى تصحيح .
- ٦- إعادة المثقاب في حفرة الذنبة ثم إدارته مع الضغط به على الشغلة بانتظام أثناء دورانه .
- ٧- تخفيف الضغط عندما يبدأ المثقاب في النفاذ من الجهة الأخرى مع الاستمرار في الدوران حتى ينتهى الثقب .
- ٨- فك الظرف وإزالة المثقاب ثم حفظه في المكان المخصص له .

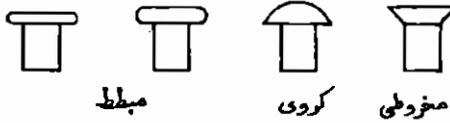
في حالة الثقب بالمكنة :

- ١ - التأكد من تذييب مراكز الثقوب المطلوبة .
- ٢ - فحص مقاس المثقاب قبل استعماله .
- ٣ - ربط المثقاب في طرف المكنة .
- ٤ - ضبط سرعة دوران المثقاب تبعاً لنوع المعدن المراد ثقبه .
- ٥ - التأكد من ثبات الشغلة بربطها في المنجلة أو باستخدام مواسك مناسبة .
- ٦ - ضبط صينية المكنة بحيث يقع مركز الثقب تحت ظرف المثقاب مباشرة .
- ٧ - إدارة المثقاب قليلاً للتأكد من أنه يقطع في الوضع الصحيح ، وتصحيح مكانه إذا لزم الأمر .
- ٨ - استعمال زيت مناسب لتبريد المثقاب والشغلة .
- ٩ - تغذية المثقاب بضغط منتظم حتى لا ينكسر .
- ١٠ - خلع المثقاب من الطرف بعد الانتهاء من العمل ثم حفظه في المكان المخصص له .

تم عملية البرشمة إما يدوياً أو آلياً . ولإنجاز العملية يدوياً ، كما في حالة برشمة الألواح المعدنية الرقيقة ، تستخدم مطرقة بطرف كروي « بيضة » كالمبينة في شكل (١ - ١٢) ، ذات وزن مناسب لعملية البرشمة ، وشفاط كالمبين في الشكل رقم (١ - ١٠) .

أنواع مسامير البرشام :

تستعمل أنواع متعددة من مسامير البرشام في وصل الألواح المعدنية ، توصف تبعاً لأشكال رؤوسها . والشكل رقم (٤ - ٨) يبين ثلاثة منها ، وهو المبطن والكروي والمخروطي .

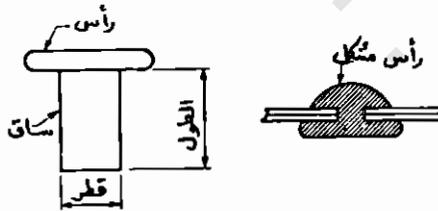


٤- ٨ أنواع مسامير البرشام المستعملة في وصل الألواح المعدنية

ويستعمل المسامير المبسط في معظم المصنوعات من الألواح المعدنية الرقيقة ،
والمخروطى عندما تتطلب ظروف الشغلة ألا يبرز رأس المسامير عن سطح الجسم ،
أما الكروى فيصلح للوصلات القوية .
وتصنع مسامير البرشام إما من الصلب الطرى أو من معادن غير حديدية
مثل النحاس الأحمر والألومنيوم .

أجزاء مسامير البرشام :

يبين الشكل رقم (٤ - ٩) ، أجزاء مسامير البرشام وهى الرأس والجسم
الذى يتكون من ساق أسطوانية ، طولها وقطرها هما اللذان يحددان مقاس
المسامير .



٤- ٩ أجزاء مسامير البرشام

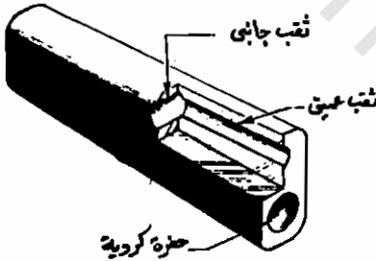
وتتراوح أقطار المسامير المبسط من ٢ ملليمتر إلى ١٠ ملليمتر ، والكروى
من ٣ ملليمتر إلى ٢٥ ملليمتر ، أما الأطوال فمختلفة في كل قطر .

اختيار مقاس المسامر المناسب :

لا توجد قواعد ثابتة لاختيار مقاس مسامر البرشام الذي يناسب العمل ، سوى أن ساقه تبرز عن سطح الوصلة بمقدار يتراوح بين ١ ، ١,٥ مرة قدر القطر ، وهذا المقدار كاف لتكوين الرأس الآخر له .

تشكيل رأس المسامر :

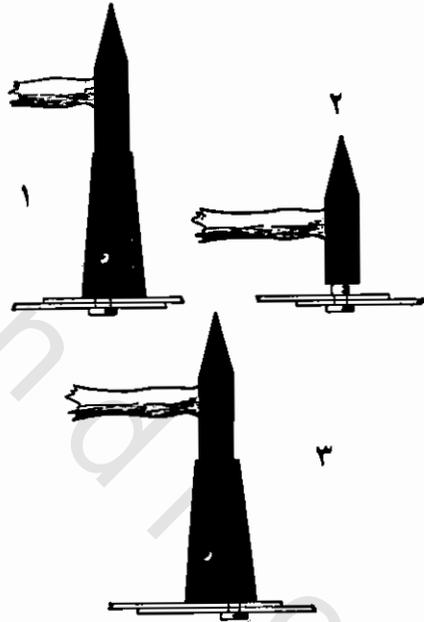
يشكل الرأس الآخر لمسامر البرشام بواسطة الشفاط . ويبين الشكل رقم (٤ - ١٠) قطاعاً في هذا الشفاط ، الذي يحتوي على ثقب عميق تدخل فيه ساق المسامر (قطر الثقب يكون أكبر قليلاً من قطر الساق) ويجواره حفرة كروية تؤدي وظيفة البلص في تشكيل الرأس .



٤ - ١٠ قطاع في شفاط البرشام

ووظيفة الشفاط هي جذب ألواح الوصلة وضمها لبعض جيداً ، قبل الطرق على الجزء البارز من الساق لتكوين الرأس . أما الحفرة الكروية المجاورة للثقب ، فستستخدم في تشكيل الرأس المطروق . كما يمكن استخدام الشفاط في دفع مسامر البرشام مخترقاً ألواح الوصلة الرقيقة دون الحاجة إلى تخريمها مسبقاً ، أما الرايش المتخلف من هذه العملية فيخرج من الثقب الجانبي في جسم الشفاط .

تم عملية البرشمة الجيدة فيما لا يزيد عن ست طرقات من مطرقة البرشام ،
 يمكن خفضها إلى النصف بعد قليل من المران . ويستطيع الصانع الماهر ،
 إتمام العملية بثلاث طرقات ، الأولى لجمع ألواح الوصلة ، والثانية لكبس ساق
 المسار ، والأخيرة لتشكيل الرأس ، كما هو مبين في الشكل رقم (٤ - ١١) .

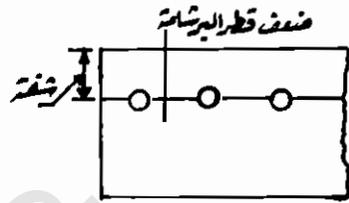
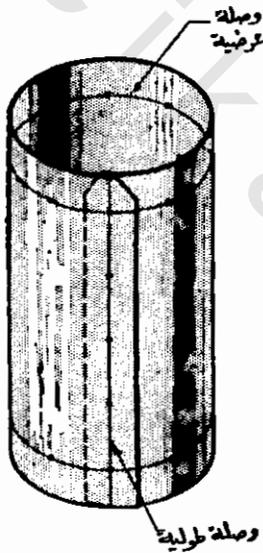


٤ - ١١ خطوات عملية البرشمة

توزيع تقويب البرشام :

يبين الشكل رقم (٤ - ١٢) طريقة توزيع تقويب البرشام على حرف اللوح ، وكذا المسافة بين حافة اللوح ومحور البرشام أى خط البرشام ، وتعرف هذه المسافة « بالشفة » ، التي يجب ألا تقل عن ضعف قطر المسار ، لوقاية حرف اللوح من التمزق بعد البرشمة ، عندما تتعرض الوصلة إلى قوة شد .

أما المسافة بين كل ثقبين متجاورين ، وتعرف « بخطوة البرشام » ، فلا تقل عن ثلاثة أمثال قطر المسار ، حتى لا تتداخل رءوس المسامير في بعضها بعد البرشمة . وأقصى مسافة هي التي لا تسمح بحنى اللوح أو تمويجه . وبين الشكل رقم (٤ - ١٣) طريقة توزيع ثقب البرشام في وصلة طولية لماسورة أسطوانية ، وهي تختلف قليلا عن طريقة توزيعها في الوصلة العرضية .



٤ - ١٢ مقدار شفة الوصلة المرشمة

٤ - ١٣ وصلات برشام في جسم أسطوانى

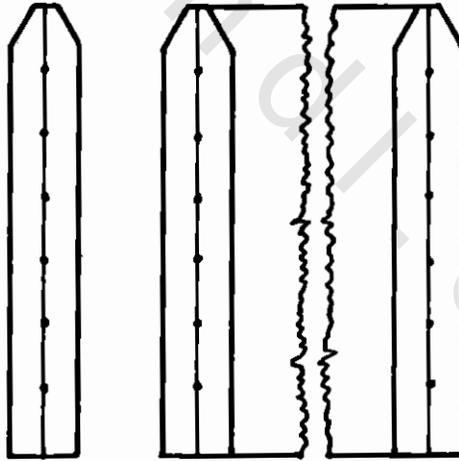
(١) توزيع الثقوب في الوصلة الطولية :

توجد عدة طرق لتعيين مراكز ثقوب البرشام في الوصلات الطولية ، غير أن طريقة الشريحة المعدنية هي المفضلة عندما يلزم تكرار العملية . وتتلخص عملية توزيع الثقوب في إعداد شريحة معدنية ضيقة ، توقع

عليها مسافات الثقوب بالعدد المطلوب ، ثم تذب مراكز هذه الثقوب ، كما هو مبين في الشكل رقم (٤ - ١٤) .

وتوضع الشريحة على حرف اللوح ، ثم تنقل إليه مراكز الثقوب من خلال الشريحة بواسطة ذببة العلام .

وعيب هذه الطريقة محصور في احتمال توسيع الثقوب من كثرة الاستعمال ، فتفقد قليلا من دقة مقاساتها . كما أنه يوجد احتمال آخر وهو عكس اتجاه الشريحة أثناء تعلم الحرف الآخر للأسطوانة ، فتختلف أماكن الثقوب ، إذ أن أبعاد ثقوب الأطراف مختلفة عن بعضها البعض . ولكن يمكن التغلب على هذا العيب ، بشطف أحد طرفي الشريحة منعا من السهو والخطأ .



شريحة
معدنية

الشريحة المعدنية موضوعة
على حافق اللوح

(ب) توزيع الثقوب في الوصلة العرضية :

يبين الشكل رقم (٤ - ١٥) طريقة توزيع الثقوب في الوصلة العرضية للماسورة عند طرفيها ، تبعاً للمواصفات المطلوبة .

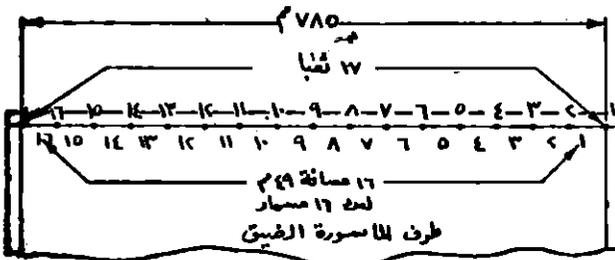
وتحطط مراكز هذه الثقوب على أفراد سطح الماسورة بالطريقة التالية :
 بفرض أن قطر الماسورة يساوي ٢٥٠ ملمياً ، ومصنوعة من لوح معدني تخانته ١,٢٥ ملميمتر ، والمسافة بين كل ثقبتين متجاورين لا تتجاوز ٥٠ ملمياً .
 والمعروف أن الماسورة تتكون من عدة أجزاء تسمى وصلات ، لا يتجاوز طول كل جزء ٢٠٠ سنتيمتر وهو طول اللوح ، وقد تقل عن ذلك كثيراً تبعاً لقطرها ، أي اتساعها الذي يسمح ببرشمتها . ولذلك يصنع أحد طرفيها بالقطر المطلوب ويعرف بالطرف الضيق ، والآخر يزيد عنه قليلاً لكي يسمح بإدخال طرف الجزء التالي فيه ، ويعرف بالطرف الواسع .

حساب عدد الثقوب في الطرف الضيق :

١ - محيط الطرف الضيق للماسورة = $3,14 \times 250 = 785$ ملمياً .

٢ - حيث إن المسافة بين كل ثقبتين متجاورين (أي الخطوة) لا تتجاوز

٥٠ ملمياً .



مسامير واحد لثقبين

٤ - ١٥ توزيع الثقوب في الوصلة العرضية

$$\therefore \text{عدد مسامير البرشام} = 785 \div 50 = 15,7 \text{ مساراً} .$$

$$\text{أى} = 16 \text{ مساراً}$$

$$\therefore \text{تصبح المسافة بين الثقبين (الخطوة)} = 785 \div 16 = 49 \text{ مليمترًا}$$

(تقريباً)

$$\therefore \text{عدد الثقوب اللازمة لعدد 16 مساراً} = 1 + 16 = 17 \text{ ثقباً} .$$

(لأن الثقب الأول سوف ينطبق على الثقب الأخير بعد لف اللوح وتشكيل الماسورة) .

حساب عدد الثقوب في الطرف الواسع :

٣- حيث إن أحد طرفي الماسورة ، يصنع عادة أوسع قليلاً من الطرف الآخر لكي يسمح بإدخال طرف الماسورة التالية فيه وبرشمتها .
وأن القاعدة المتبعة في هذه الحالة ، هي إضافة مقدار في القطر يساوي سبعة أمثال تخانة اللوح المصنوعة منه الماسورة .

$$\therefore \text{تخانة اللوح} = 1,25 \text{ مليمتر} .$$

$$\therefore \text{مقدار الزيادة (الساح)} = 7 \times 1,25 = 8,75 \text{ مليمترات} = 9 \text{ مليمترات (تقريباً)} .$$

$$\therefore \text{محيط الطرف الواسع} = 785 + 9 = 794 \text{ مليمترًا} .$$

$$٤- \text{عدد مسامير البرشام اللازمة} = 794 \div 50 = 15,9 \text{ مساراً} .$$

$$\text{أى} = 16 \text{ مساراً} .$$

$$\therefore \text{المسافة بين الثقبين} = 794 + 16 = 810 \text{ مليمتر} = 50 \text{ مليمترًا}$$

(تقريباً)

ملحوظة : يلاحظ أن عدد المسامير متساو لكل من الطرفين ، وأن خطوة البرشام لم تتجاوز 50 مليمترًا وهو الحد المسموح به في المواصفات المطلوبة .

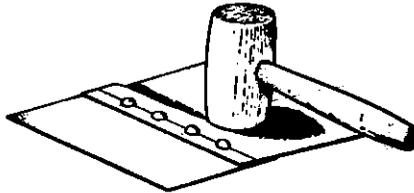
برشام وصلة طويلة :

عندما يراد صنع ماسورة أسطوانية بوصلة مبرشمة ، يراعى أن يكون رايش الثقب في السطح الخارجى . وبعد اختيار مسامير البرشام ، وإحضار الشفاط المناسب والمطرقة ، تجرى العملية كالآتى :

- ١ - لف الماسورة حتى ينطبق أحد طرفيها ، على الطرف الآخر .
- ٢ - إدخال المسامير فى الثقبين ثم ضم الحرفين بالشفاط جيداً .
- ٣ - إبعاد الشفاط والطرق على ساق المسامير لتكوين الرأس الآخر ، ثم تشكيله بالبص ، وهو الحفرة المجاورة للثقب العميق فى طرف الشفاط .
- ٤ - إجراء نفس العملية فى الطرف الآخر للماسورة .
- ٥ - برشمة المسامير الأوسط فى الوصلة .
- ٦ - برشمة المسامير الذى على يمينه ثم الذى على يساره ... وهكذا ، متجهاً نحو طرفى الماسورة .

إنجاز الوصلة المبرشمة :

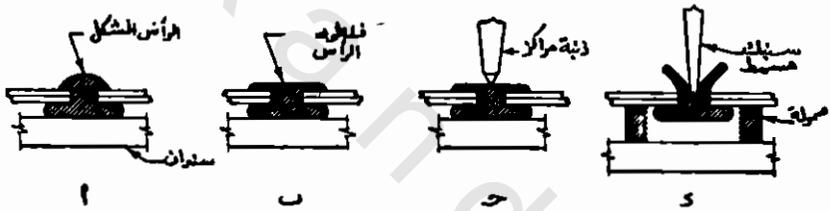
لإنجاز وصلة مبرشمة فى حاقتى لوحين ، توضع الوصلة على سطح منضدة التفصيل ، ثم تطرق بالدقماق الخشبى لخصرها ، كما هو مبين فى الشكل رقم (٤ - ١٦) .



٤ - ١٦ إنجاز وصلة مبرشمة (خصر الوصلة)

إزالة البرشام :

قد يلزم أحيانا إزالة المسامير المبرشمة من الوصلة ، وفي هذه الحالة ، يوضع جسم مجوف ، تحت الرأس الأصلي للمسامير المراد إزالته ، مثل حلقة معدنية أو صمولة عادية ، بشرط أن يكون ثقبها أكثر قليلا من رأس المسامير ، ثم يطرق بالسنبك على الرأس الآخر المبرشم كما في الشكل رقم (٤ - ١٧) .
وفيما يلي الخطوات المتبعة في إزالة المسامير :



٤ - ١٧ خطوات إزالة مسامير برشام

في حالة وصلة من ألواح متوسطة السماكة :

١ - وضع المسامير على سطح سندات بحيث يكون رأسه المشكل (المبرشم) إلى أعلى .

٢ - فلطحة (تبطيط) الرأس بالطريقة ، دون إتلاف ألواح الوصلة .

٣ - دق علامة ذئبة في مركز الرأس المبسط تقريبا .

٤ - وضع صمولة تحت المسامير بحيث يدخل الرأس الأصلي فيها ،

ثم يطرق على المسامير بسنبك مسمط حتى يسقط في فراغ الصمولة .

في حالة وصلة من ألواح رقيقة :

أفضل الطرق للتخلص من البرشام في هذه الحالة ، هي ثقبه بالثقب كالاتى :

- ١ - تبطيط رأس المسمار وتذنيبها ، كما في الحالة السابقة .
- ٢ - اختيار مثقاب حلزوني أصغر من قطر ساق مسمار البرشام .
- ٣ - ثقب المسمار .
- ٤ - إزالة رأس المسمار بالأجنة .
- ٥ - إزالة باقى المسمار بالسنبك المسمط ، كما في الحالة السابقة .

في حالة وصلة من ألواح غليظة :

يقطع الرأس المشكل بأجنة حادة ، ثم التخلص من باقى المسمار بالطرق عليه بسنبك مسمط .

ملحوظة : يشترط في أى من الحالات السابقة المحافظة على الثقب من التلف .

تدريبات تطبيقية

تدريب رقم (١)

(صنع شريحة شنكرة)

الهدف : التدريب على تخطيط (شنكرة) ثقب لمسامير برشام ، على شريحة شنكرة .

المواد : قطعة من لوح رقيق من الحديد المجلفن .

الأدوات : ١ - قدة . ٣ - مقص عدل . ٥ - مطرقة بيضة .

٢ - مسطرة مدرجة . ٤ - ذنبه علام . ٦ - فرجار تقسيم .

الطريقة : (كما في شكل ٤ - ١٨) .

١ - قص شريحة من اللوح عرضها ٢٥ ملليمترًا وطولها ٧٥٠ ملليمترًا -

المنظر (١) .

٢ - رسم محور تماثل بطول الشريحة (أى رسم خط بطول الشريحة

فى المنتصف ، يقسم إلى قسمين متماثلين) ، - المنظر (ب) .

٣ - وضع علامة على المحور على بعد ٢٠ مم من أحد طرفيها ، تمثل ثقب

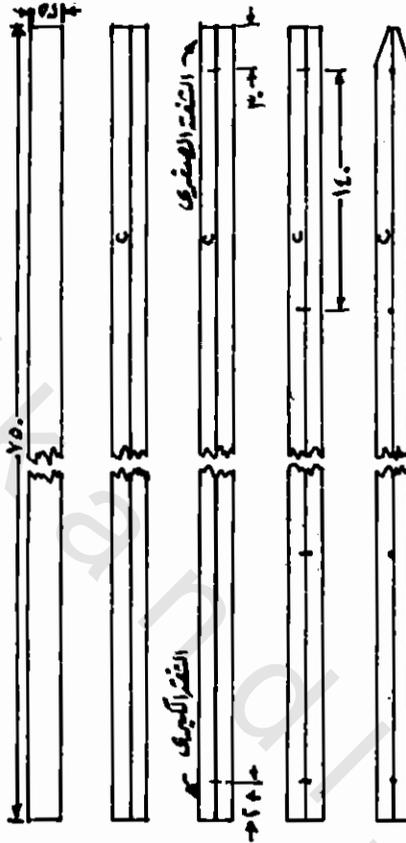
البرشام عند الشفة الكبرى - المنظر (ج) .

٤ - وضع علامة على المحور على بعد ٣٠ مم من الطرف الآخر ، تمثل

ثقب البرشام عند الشفة الصغرى - المنظر (د) .

٥ - تقسيم المسافة بين العلامتين بطرفى الشريحة إلى خمسة أقسام متساوية

للحصول على ٦ ثقب للبرشام - المنظر (هـ) .



٤ - ١٨ خطوات صنع شريحة شكرة

- وفيما يلي طريقة حساب طول المسافة بين الثقبتين (الخطوة) :
- مجموع طول الثقبتين الكبرى والصغرى $= 20 + 30 = 50$ مم .
- المسافة بين الثقبتين في الطرفين $= 750 - 50 = 700$ مم .
- المسافة بين كل ثقبتين متتاليتين $= 700 \div 5 = 140$ مم .

ملحوظة : (٦ ثقب بينها ٥ مسافات) .

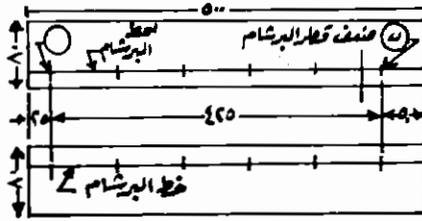
- ٦ - شطف ركنى الشريحة عند الشفة الصغرى ، كعلامة تميزها عن الشفة الكبرى - المنظر (ه) .
- ٧ - وضع علامات على مراكز الثقوب بذنبة العلام .

تدريب رقم (٢) (شنكرة وصلة برشام)

- الهدف : تخطيط (شنكرة) ثقب لمسامير برشام على اللوح مباشرة .
- المواد : قطعتان من ألواح من الحديد المجلفن تحاة ٠.٥ مم .
- الأدوات : ١ - مقص عدل . ٤ - شوكة علام . ٧ - مطرقة بيضة .
- ٢ - قدة . ٥ - فرجار تقسيم . ٨ - سنك مسط .
- ٣ - مسطرة مدرجة . ٦ - ذنبة علام . ٩ - مسند رخو (كتلة من الرصاص) .

الطريقة : (شكل ٤ - ١٩) .

- ١ - قص قطعتين من اللوح المجلفن مقاس كل منهما ٨٠×٥٠٠ مم .
- ٢ - رسم خط البرشام في كلا القطعتين ، موازياً للحافة ويبعد عنها بمقدار ضعف قطر مسمار البرشام . (قطر المسمار = ٣ مم) .
- ٣ - تعيين مراكز ثقوب الأطراف على بعد ٢٥ مم من الطرف الأول ، ٥٠ مم من الطرف الآخر .
- ٤ - تقسيم المسافة بين مركزي الثقبين (ا ، ب) وقدرها ٤٢٥ مم بواسطة



٤ - ١٩ طريقة تخطيط وصلة برشام

الفرجار ، إلى خمسة أقسام متساوية ، طول كل قسم يساوي ٨٥ مم ، للحصول في النهاية على ٦ ثقوب في كل قطعة . (٦ ثقوب بينها ٥ مسافات) .
٥ - وضع القطعتين على لوح من الخشب ، ثم تذيب مراكز الثقوب بواسطة ذببة العلام .

٦ - تخريم ثقوب البرشام عند علامات الذب ، بواسطة سنك مسط ، قطره يساوي قطر المسام ، بالطرق عليه فوق قطعة الرصاص .

تدريب رقم (٣)

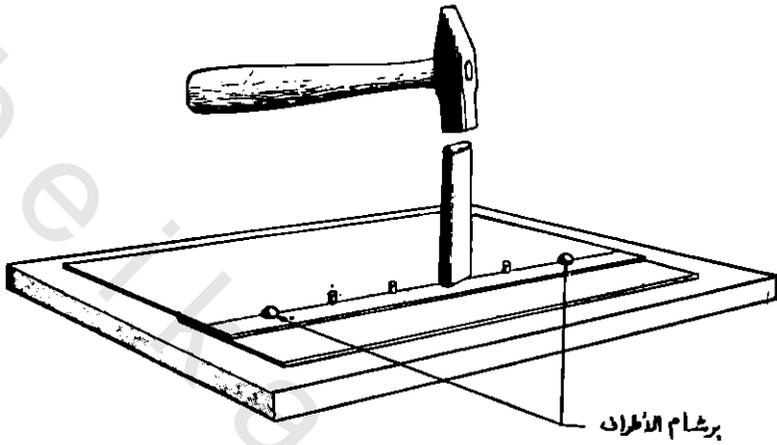
(عمل وصلة مبرشمة)

الهدف : تعلم طريقة عمل وصلة مبرشمة ، واكتساب مهارة في استخدام شفاط البرشام .

المواد : قطعتان من ألواح من الحديد المجلفن نخانة ٠,٥ مم ، وسامير برشام قطر ٣ مم .

الأدوات : ١ - شفاط برشام . ٢ - مطرقة برشام . ٣ - دقماق خشبي .

الطريقة : (شكل (٤ - ٢٠)) .



٤ - ٢٠ برشمة الوصلة

- ١ - وضع حافتي القطعتين السابق تخريمهما في التدريب رقم (٢) ،
إحداهما فوق الأخرى ، بحيث يتجه ريش الثقب إلى أعلى .
- ٢ - إدخال مسامير البرشام في الثقب بأحد الطرفين من أسفل الوصلة ،
ثم تجميع الطرفين بواسطة شفاط البرشام .
- ٣ - تبطيط ساق المسامير بواسطة مطرقة البرشام .
- ٤ - تشكيل رأس المسامير بالبلص .
- ٥ - إدخال مسامير في الثقب بالطرف الآخر وبرشمتها بالطريقة السابقة .
- ٦ - برشمة باقي المسامير مبتدئاً بالمسامير الأوسط ، ثم بالتبادل متجهاً
نحو الطرفين .
- ٧ - خصر الوصلة بالدقماق الميينة في الشكل رقم (٤-١٦) .

تدريب رقم (٤)

(التخطيط لبرشمة ماسورة أسطوانية)

- الهدف :** ١ - تقدير أهمية الدقة في القياس أثناء العمل .
- ٢ - التدريب على تخطيط ثقب البرشام على المعدن مباشرة .
- ٣ - التعود على توزيع الثقوب .
- المواد :** لوح من الحديد المجلفن تحانة ١,٢٥ مم .
- الأدوات :** المستخدمة في التدريب رقم (٢) .

المواصفات :

- ١ - رسم أفراد الماسورة على اللوح المعدني مباشرة .
- ٢ - قطر الماسورة = ٢٠٠ مم .
- ٣ - طول الماسورة = ٨٠٠ مم .
- ٤ - الوصلة الطولية تحتوى على ٦ مسامير برشام .
- ٥ - خطوة البرشام لا تتجاوز ٨٠ مم .
- ٦ - مقدار السماح للقطر الواسع يساوى سبعة أمثال تحانة المعدن .
- ٧ - قطر مسمار البرشام = ٤,٥ مم .
- ٨ - مقدار الركوب في الوصلة الطولية (عرض الشفة) = ضعف قطر مسمار البرشام .
- ٩ - شطف أركان اللوح عند الفتحة الضيقة للماسورة (قطر ٢٠٠ مم) .
- ١٠ - يبعد خط البرشام عن حافة الطرف الضيق بمقدار ٣٠ مم .
- ١١ - يبعد خط البرشام عن حافة الطرف الواسع بمقدار ٢٠ مم .

الطريقة : - (شكل ٤ - ٢١) .

- ١- وضع اللوح المعدني على سطح منضدة التفصيل .
- ٢- قياس عرض أفراد الفتحة الواسعة ، أى طول محيطها المستخرج من الحسابات التالية :

$$(١) \text{ طول المحيط الفعلي للماسورة} = 3,14 \times 200 = 628 \text{ مم} .$$

$$(٢) \text{ مقدار السماح للطرف الواسع} = \text{سبعة أمثال تخانة المعدن} .$$

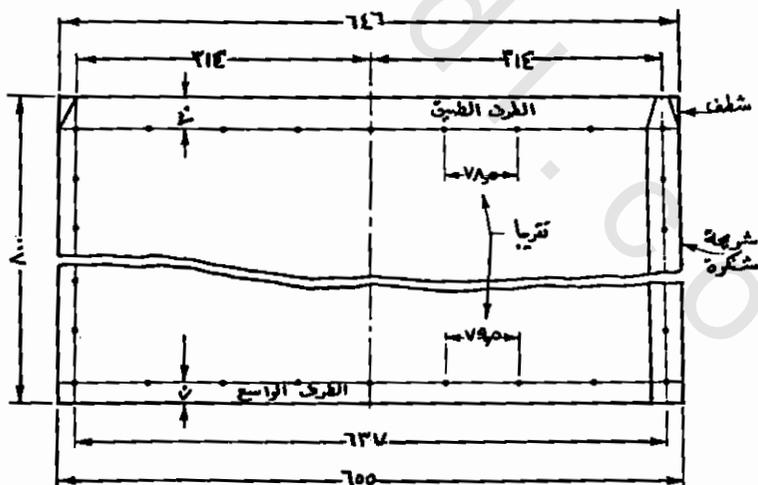
$$= 7 \times 1,25 = 8,75 \text{ مم} = 9 \text{ مم} .$$

(تقريباً)

$$(٣) \text{ عرض شفة الوصلة الطولية} = \text{مقدار الركوب} = \text{ضعف قطر}$$

المسار .

$$= 2 \times 4,5 = 9 \text{ مم} .$$



٤ - ٢١ توزيع ثقب البرشام على نموذج لماسورة أسطوانية

(٤) عرض الشفتين $2 \times 9 = 18$ مم .

(٥) محيط الطرف الواسع $18 + 9 + 628 = 655$ مم .

(٦) محيط الطرف الضيق $18 + 628 = 646$ مم .

٣- توقيع طول محيط الطرف الضيق على لوح التشغيل .

٤- رسم محور الشكل ، وخطى برشام الوصلة الطولية ، وخطى برشام

الوصلة العرضية في الطرفين .

٥- صنع شريحة شنكرة ، كما اتبع في التدريب رقم (١) ثم وضعها

على حافة اللوح بحيث ينطبق محورها على خط البرشام ، ونقل مراكز الثقوب على لوح التشغيل بواسطة الذنبة والمطرقة ، من خلال الشريحة .

٦- نقل الشريحة على الجانب الآخر ، وتكرار العملية .

٧- تقسيم خطى البرشام للوصلة العرضية عند طرفي الماسورة .

٨- شطف أركان اللوح عند الفتحة الضيقة .

٩- تذهيب مراكز الثقوب في الوصلة العرضية .

١٠- تخريم جميع الثقوب ، أما تشكيل الماسورة ، فسوف يأتي ذكره في

فصل لاحق .