المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

ميكانيكا إنتاج

ورش تأسيسية

١١٢ميك

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

مقدمه

الحمد لله وحده، والصلاة والسلام على من لا نبي بعده، محمد وعلى آله وصحبه، وبعد:

تسعى المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني لتأهيل الكوادر الوطنية المدربة القادرة على شغل الوظائف التقنية والفنية والمهنية المتوفرة في سوق العمل، ويأتي هذا الاهتمام نتيجة للتوجهات السديدة من لدن قادة هذا الوطن التي تصب في مجملها نحو إيجاد وطن متكامل يعتمد ذاتياً على موارده وعلى قوة شبابه المسلح بالعلم والإيمان من أجل الاستمرار قدماً في دفع عجلة التقدم التنموي: لتصل بعون الله تعالى لمصاف الدول المتقدمة صناعياً.

وقد خطت الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج خطوة إيجابية تتفق مع التجارب الدولية المتقدمة في بناء البرامج التدريبية، وفق أساليب علمية حديثة تحاكي متطلبات سوق العمل بكافة تخصصاته لتلبي متطلباته ، وقد تمثلت هذه الخطوة في مشروع إعداد المعايير المهنية الوطنية الذي يمثل الركيزة الأساسية في بناء البرامج التدريبية، إذ تعتمد المعايير في بنائها على تشكيل لجان تخصصية تمثل سوق العمل والمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني بحيث تتوافق الرؤية العلمية مع الواقع العملي الذي تفرضه متطلبات سوق العمل، لتخرج هذه اللجان في النهاية بنظرة متكاملة لبرنامج تدريبي أكثر التصاقاً بسوق العمل، وأكثر واقعية في تحقيق متطلباته الأساسية.

وتتناول هذه الحقيبة التدريبية " ورش تأسيسية " لمتدربي قسم" ميكانيكا إنتاج " للكليات التقنية موضوعات حيوية تتناول كيفية اكتساب المهارات اللازمة لهذا التخصص.

والإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج وهي تضع بين يديك هذه الحقيبة التدريبية تأمل من الله عز وجل أن تسهم بشكل مباشر في تأصيل المهارات الضرورية اللازمة، بأسلوب مبسط يخلو من التعقيد، وبالاستعانة بالتطبيقات والأشكال التي تدعم عملية اكتساب هذه المهارات.

والله نسأل أن يوفق القائمين على إعدادها والمستفيدين منها لما يحبه ويرضاه: إنه سميع مجيب الدعاء.

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

تمهيد

مقرر الورش التأسيسية هو عبارة عن تدريب عملي يؤسس فيه المتدرب فنياً بأهم المهارات الضرورية في مجال التقنية الميكانيكية. و تهدف هذه الحقيبة إلى إكساب المتدرب المهارات الفنية اللازمة في مجالات قياس الأبعاد وعمليات القطع اليدوي والآلي والتي تعتبر أساساً للدخول في التدريب على العمليات الإنتاجية المختلفة .

ولتحقيق هذه الأهداف فقد قسمت الحقيبة إلى ثلاث وحدات رئيسية هي:

- **الوحدة الأولى**: وتشتمل على المبادئ الأساسية وتنقسم إلى سبعة فصول كالتالي:
  - قياس الأطوال .
  - شنكرة قطع الشغل (نقل الأبعاد إلى قطعة العمل).
  - القطع اليدوي بالأجنات (مبادئ عملية القطع) .
  - النشر اليدوي .
  - البرادة .
  - الثقب وتشطيب الثقوب .
  - قطع اللوالب يدوياً.

- **الوحدة الثانية**: وتشتمل على تدريب تأسيسي على تشغيل مكنات التشغيل وتنقسم إلى فصلين هما:
  - التشغيل بواسطة مكائن الخراطة.
  - التشغيل بواسطة مكائن الفرايز.

- **الوحدة الثالثة**: وهي التدريبات العملية وتشتمل على تمارين عملية يقوم المتدرب بتنفيذها تحت إشراف المدرب حتى يتمكن من إنجازها. وكذلك تشتمل على نموذج يعبأ من قبل المدرب محدد فيه بعض البنود الرئيسية لتقييم مستوى الطالب.

وأخيراً توجد قائمة بأسماء المراجع التي تمت الاستعانة بها لإعداد هذه الحقيبة والتي يمكن للمتدرب الرجوع إليها للإطلاع الخارجي و للحصول على معلومات أكثر تفصيلاً عند الحاجة لذلك.

الشروط الواجب توافرها في مكان العمل

قبل البدء في العمل داخل الورشة (أو مكان العمل) يجب التأكد من توافر شروط الأمن والسلامة وذلك لتجنب وقوع أي حوادث قد تؤدي إلى إصابة العاملين. هذه الشروط يمكن إيجازها فيما يلي:

i- الأرضية:

1- يجب أن تكون الأرضية غير زلقة.

2- أن تكون مستوية (غير مائلة).

3- مقاومة توصيل الأرضية للكهرباء بدرجة عالية وكافية.

4- يجب أن تكون الأرضية ذات موصلية جيدة وذلك لمنع تراكم الشحنات الإلكتروستاتيكية فضلاً عن تسربها أولا بأول.

5- يجب أن تتميز الأرضيات بخواص أخرى كسهولة التنظيف والاحتفاظ بالحرارة وامتصاص الأصوات.

ii- الجدران والأسقف والأعمدة (الكمرات):

يجب أن تكون للجدران والأسقف مواصفات فنية خاصة بها ومن هذه المواصفات:

1- أن تكون أسطحها ملساء وذلك للتقليل من تراكم الأوساخ عليها إلى الحد الأدنى وذلك فضلا عن سهولة تنظيفها.

2- استخدام الدهانات المتناسبة مع وضع الورشة (مراعاة الموقع ظروف العمل).

iii- النوافذ:

للاستفادة الكاملة من ضوء النهار الطبيعي فمن الواجب اختيار أبعاد النوافذ وذلك وفقا لنوعية الأعمال المطلوب تنفيذها ولتهوية مكان العمل وإمداده بالهواء النقي يجب أن تكون مساحات النوافذ المقرر فتحها ذات مقاسات كبيرة وكافية إلا إذا زود مكان العمل بأجهزة تهوية كافية.

iv- الأبواب والبوابات:

من المفترض أن تزود الأبواب والبوابات والتي تؤدي إلى خارج الورشة مباشرة بدلائل أو وسائل واضحة وواقية مثل الأروقة المسقوفة، فوهات الهواء الساخن، وذلك لمنع نشوء تيارات هوائية مؤذية في داخل أماكن العمل.

٧- التأكد من سلامة الوصلات الكهربائية بداخل المنشأة الصناعية:

وذلك لمنع وقوع الحوادث . إذ إنه من الواجب تنبيه المستخدمين للمعدات والأجهزة الكهربائية إلى الأخطار الناجمة عن الاستخدام الخاطئ للأجهزة والمعدات الكهربائية وإلى ضرورة التأكد من سلامة الوصلات الكهربائية وذلك باتباع قواعد السلامة والأمان الواجب مراعاتها مع إجراء عمليات الصيانة الدورية للمعدات والأجهزة الكهربائية ووقايتها من التلف وذلك من قبل المختصين بذلك.

ورش تأسيسية

المبادئ الأساسية

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الجدارة

قراءة الأبعاد من الرسومات الفنية واستخدام أدوات القياس بشكل صحيح.

الأهداف

عندما تكمل هذا الفصل يكون لديك القدرة على :

- القياس باستخدام القدمة ذات الورنية
- القياس باستخدام قدمة الارتفاعات.
- قراءة الأبعاد من على الرسومات الفنية

مستوى الأداء المطلوب

أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة 100٪

الوقت المتوقع للتدريب

4 ساعات

الوسائل المساعدة

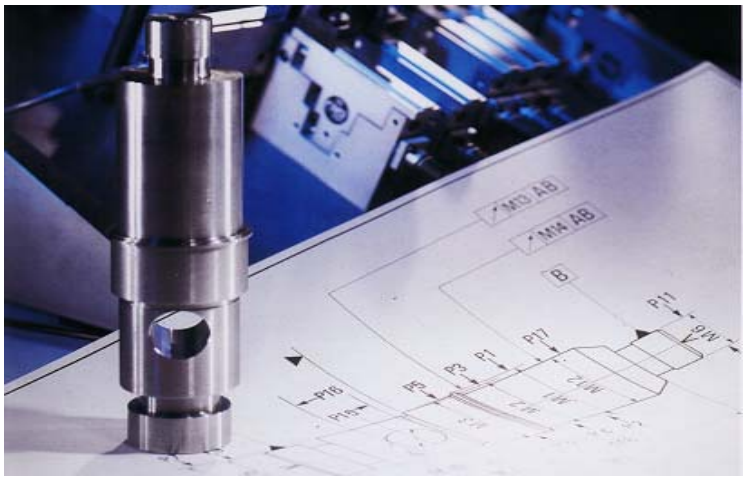
- القدمة ذات الورنية الشاملة
- قدمة ارتفاعات
- تمارين مشغلة مسبقاً

متطلبات الجدارة

التدريب على جميع المهارات لأول مرة

1-1 تمهيد

عندما يشرع مصنع في إنتاج نوع معين من المنتجات فإنه يبدأ أولاً بعمل دراسة لمعرفة رغبات المستهلكين لهذه السلعة ويتم على أساس ذلك تصميم هذه المشغولة. ويشمل التصميم تحديد أبعاد المشغولة ليتم بعد ذلك إرسال هذه الأبعاد مرسومة إلى قسم الإنتاج الذي يقوم بدوره بعمليات التصنيع والتشغيل المختلفة لكي يتم في النهاية إنتاج المشغولة بالشكل والأبعاد المطلوبة التي تفي بالمتطلبات الوظيفية للمشغولة. وكما يتضح مما سبق ، يلزم أن يقوم المسؤول عن تصميم المشغولة بعمل رسم هندسي تفصيلي للمشغولة ويضع عليه جميع الأبعاد التفصيلية للمشغولة حتى يستطيع مسؤولو التصنيع تنفيذ ما هو موجود على الرسم التفصيلي وبأعلى درجات الدقة ليحصلوا في النهاية على المنتج المطلوب. ومن البديهي أيضاً أن يستطيع مسؤولو التصنيع بسهولة و دقة قراءة الأبعاد المعطاة في الرسم الهندسي للقطعة المطلوب تصنيعها حتى يمكنهم نقل هذه الأبعاد إلى القطعة الخام ومن ثم تشغيلها وإخراجها في الصورة النهائية المطلوبة. ويوضح الشكل (1-1) مثالاً لقطعة شغل تم تصنيعها حتى وصلت للشكل النهائي المطلوب و ذلك بناءً على الرسم الهندسي المجاور للقطعة.



شكل (1-1): أهمية الرسم الهندسي في تصنيع المشغولات.

2-1 قراءة الأبعاد من الرسومات الفنية

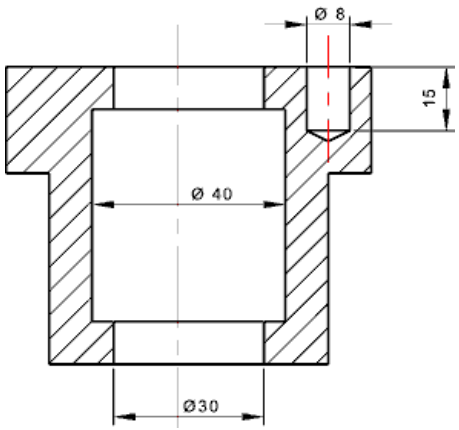
الرسم الهندسي هو اللغة الموحدة للعاملين في المجال التقني ، لذلك يجب على من يعمل في هذا المجال إتقان هذه اللغة كي يسهل عليه تنفيذ ما يُسند إليه من أعمال بكل دقه ويسر. ومن أساسيات الرسم الهندسي قراءة الأبعاد من على الرسومات، لذلك سيتم عرض بعض المصطلحات والرسومات حتى يمكن التدريب على معرفة الأبعاد الموضحة عليها وقراءتها بطريقة سليمة.

1-2-1 أنواع خطوط الرسم الهندسي

تحتوي الرسومات الهندسية على العديد من الخطوط التي تصف المشغولة المراد تصنيعها كما هو موضح بجدول (1-1)، ويعرض شكل (1-2) أمثلة لبعض الرسومات الهندسية التي استخدمت فيها أنواع الخطوط المشار إليها في هذا الجدول. بالإضافة إلى الخطوط التي تشير إلى الأبعاد المختلفة لقطعة الشغل، توضع على الرسومات الهندسية بعض المصطلحات والرموز، كالمبينة في جدول (1-2)، للتعبير عن بعض التفاصيل الأخرى كالتفاوتات و تشطيب الأسطح. و يعرض شكل (1-3) أمثلة على استخدام المصطلحات والرموز المعطاة في جدول (1-2).

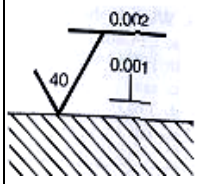
جدول (1-1): الأنواع المختلفة من الخطوط المستخدمة في الرسومات الهندسية

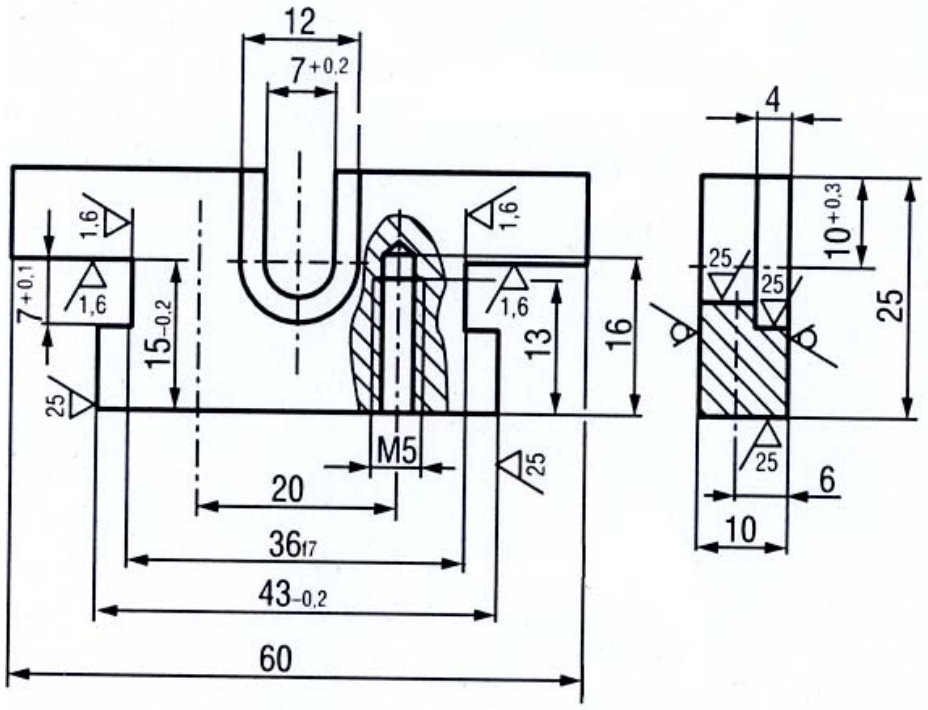
النوع	الشكل	الوصف	الاستخدام
خطوط التحديد	———	خطوط مستقيمة متصلة يكون سمكها في حدود0.8 مم تقريباً.	تحدد الإطار والشكل والأحرف للقطعة المرسومة.
خطوط مختفية	- - - - - - - -	خطوط مستقيمة متقطعة عبارة عن قطع مستقيمة طولها 3مم تفصلها فراغات متساوية بطول 1.5مم.	تعبر عن الحدود المختفية من القطعة مثل الأجزاء الخلفية والداخلية.
خطوط مركزية	ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ	خطوط مستقيمة رفيعة تتكون من قطع طويلة (من 12 إلى 75مم) وقطع صغيرة (من 1.5 إلى 3مم) تفصلها فراغات طولها 1.5 مم.	تشير إلى مراكز الثقوب والأسطوانات والمقاطع المتماثلة.
خطوط الأبعاد	←——→	خطوط مستقيمة رفيعة ينتهي أطرافها بأسهم وفراغ يوضع فيه قيمة البعد.	تشير إلى أبعاد القطعة المرسومة.
خطوط القَطع	↑— . . —↑	خطوط مستقيمة سميكة تتكون من سلسلة خطوط طويلة تليها قطعتين قصيرتين وينتهي كل طرف برأس سهم يشير إلى موضع القطع.	تعبر عن موضع القطع.
خطوط التهشير	▨	خطوط رفيعة متوازية متساوية البعد عن بعضها البعض وتميل بزاوية 45^{o}.	تعبر كلياً عن شكل القطعة بعد عمل المقطع.



شكل (1-2): الأنواع المختلفة لخطوط الرسم الهندسي.

جدول (1-2): مصطلحات ورموز الأبعاد و تشطيب الأسطح في الرسم الهندسي.

المصطلح أو الرمز	الاسم	المدلول	مثال
	حدود البعد	هي الحدود القصوى والدنيا للبعد والتي يجب ألا يتعداها البعد الفعلي لكي تكون المشغولة مقبولة.	في الشكل المبين أقصى قطر مسموح للعمود = "0.751 و أدنى قطر مسموح = "0.749.
	تفاوتات البعد	هي الانحراف المسموح به للبعد عن القيمة المرغوبة.	كما هو مبين بالشكل القطر المرغوب تصنيعه "0.75 ويسمح بتفاوت مقداره "0.01 بالزيادة أو"0.05 بالنقص.
	تشطيب السطح	هو حيود المسطح الذي تم تشطيبه عن النعومة المطلقة نتيجة لعمليات التشغيل التي أجريت عليه.	يوضح الشكل أن جودة تشطيب السطح هي 40 ميكرون وهي تمثل أقصى قيمة مسموح بها لارتفاع الخشونة، "0.002 تعني ارتفاع تموجات السطح، "0.001 تمثل عرض الخشونة. و تدل العلامة (r) على أن اتجاه التشغيل عمودي على السطح .



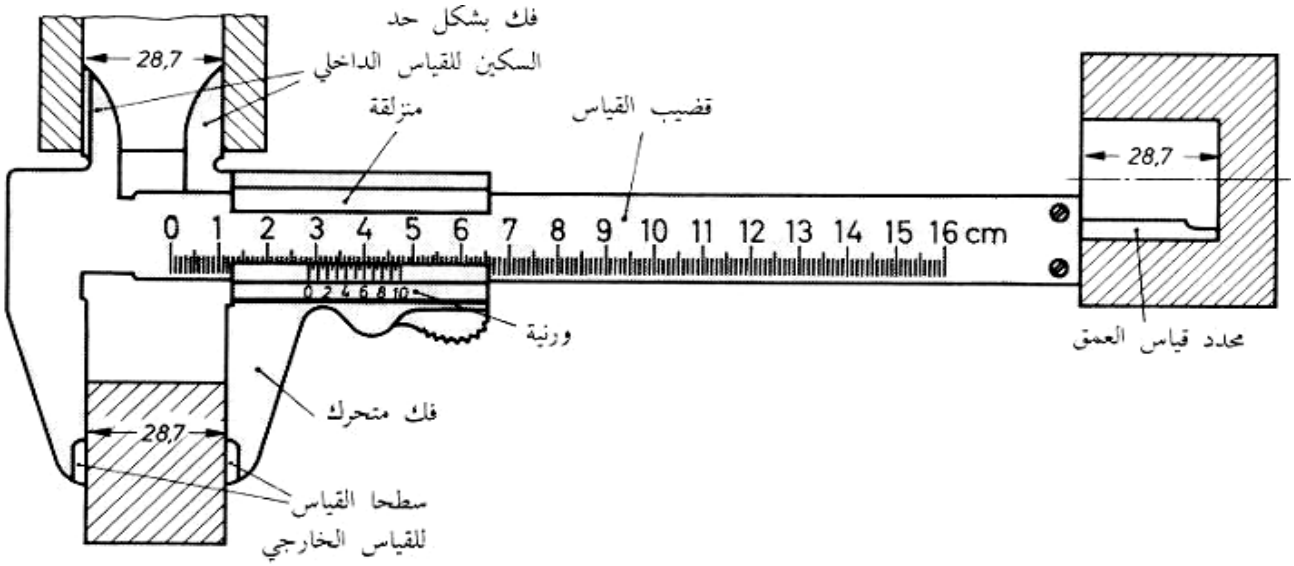
شكل (1-3):رسم هندسي لقطعة شغل و عليه مصطلحات ورموز الأبعاد و تشطيب الأسطح.

3-1 قياس الأبعاد

تبدأ عملية تصنيع المشغولات بأخذ الأبعاد المعطاة على الرسومات و وضعها على قطع الخام للبدء في إجراء العمليات التشغيلية المطلوبة كالَقطع والخراطة وغيرها. وهنا تتضح أهمية إجراء القياس الدقيق أثناء المراحل المختلفة لعمليات الإنتاج . فوجود تفاوتات زائدة عن المسموح في أيُ بعد من أبعاد المشغولة قد يؤدي بصورة مباشرة إلى اعتبار تلك المشغولة معيبة وبالتالي رفضها من ِقبل المستهلك. ويمكن القول بأن هناك ارتباط وثيق بين دقة أبعاد المنتجات وبين جودته. والجودة هي تحقيق المواصفات التي يطلب المستهلك توافرها في المنتج وبالتالي إرضاء المستهلك. ومن ثم لابد من التأكد من إجراء قياس دقيق وبأقل أخطاء ممكنة قبل الشروع في إنتاج المشغولات. ولإتمام القياس بالدقة المطلوبة لابد من استخدام بعض معدات القياس التي يجب توافرها أيضاً في الورش الإنتاجية. ومن أكثر معدات القياس المستخدمة في الورش القدمات بأنواعها المختلفة والتي سيتم عرضها بشكل موجز في الفقرة التالية.

1-3-1 القدمة ذات الورنية

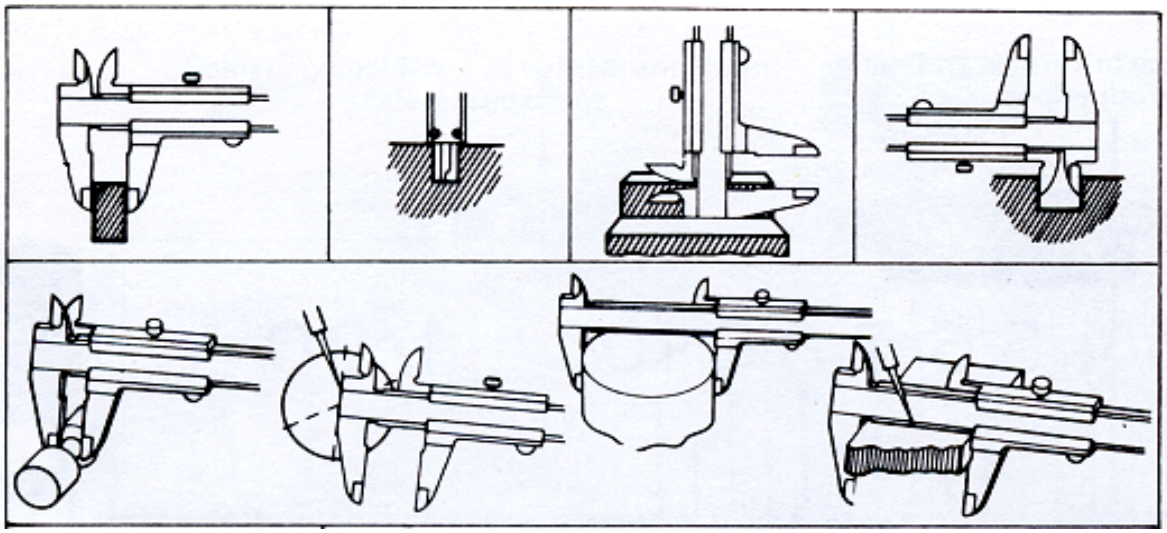
القدمة ذات الورنية هي أداة دقيقة لقياس الأطوال يمكنها قياس أبعاد تصل إلى 0.02 مم (0.001 بوصة) ، ويوضح الشكل (1-4) الأجزاء الأساسية المكونة للقدمة ذات الورنية.



شكل (1-4): الأجزاء الأساسية للقدمة ذات الورنية.

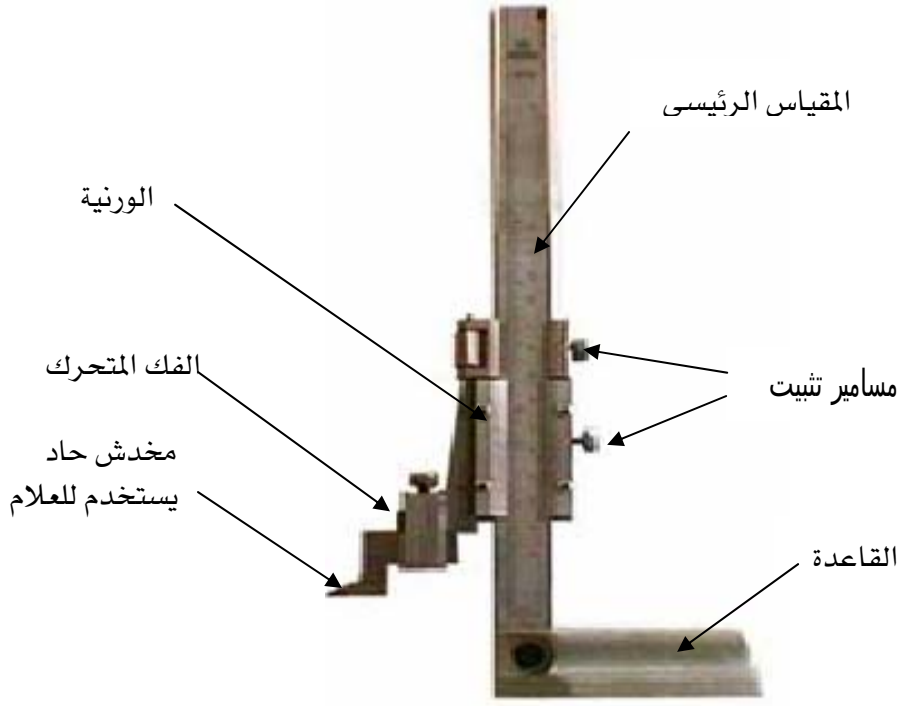
وتختلف حساسية القدمة ذات الورنية (أي أقل قيمة يمكن قياسها بالورنية) باختلاف عدد الأقسام على مقياس الورنية ، فالقدمة العشرية تحتوي على 10 أقسام على الورنية وحساسيتها 0.1 مم، أما العشرينية فعدد أقسام الورنية = 20 قسم وحساسيتها 0.05 مم،أما الخمسينية حساسيتها 0.02 مم وعدد أقسامها 50 قسم.. وهناك أنواع متعددة من القدمات ذات الورنية تم تصميمها وإنتاجها لتناسب التطبيقات الهندسية المختلفة ومن أهم هذه الأنواع:

1- القدمة الشاملة: و هي التي يمكنها قياس الأبعاد الخارجية والداخلية والأعماق لكثير من التطبيقات العملية كما يتضح ذلك من شكل (1-5).



شكل (1-5): الاستخدامات المختلفة للقدمة ذات الورنية الشاملة.

2- قدمة قياس الارتفاعات: وهي تستخدم لقياس ارتفاع مشغولة بالإضافة إلى إمكانية استخدامها في إجراء عمليات الشنكرة على قطع الشغل بواسطة المخدش الحاد الذي يتم تركيبه في نهاية الفك المتحرك كما هو مبين في شكل (1-6).



شكل (1-6): المكونات الرئيسية لقدمة قياس الارتفاعات.

1-3-2 كيفية استخدام القدمة ذات الورنية في قياس الأبعاد

الطريقة التي يتم بها قراءة الأبعاد من على القدمة ذات الورنية لا تختلف باختلاف نوع القدمة وإنما تعتمد في المقام الأول على قيمة التدريج على المقياس الرئيسي وحساسية الورنية التي تساوي مقلوب عدد الأقسام على الورنية وفيما يلي الخطوات التي يجب اتباعها عند إجراء قياس طول باستخدام القدمة ذات الورنية.

1- يجب التأكد من نظافة المشغولة المراد قياسها وخصوصاً السطح المراد قياسه.

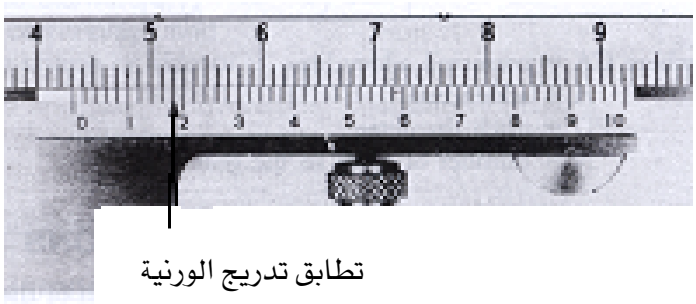
2- افتح فكي القياس بحيث يمكن إدخال المشغولة بينهما.

3- ضم الفكين على المشغولة وأغلق مسمار التثبيت الأيمن.

4- أدر صامولة الضبط الدقيق حتى تتأكد من أن فكي القياس ملامسين لسطح المشغولة ثم أغلق مسمار التثبيت الأيسر.

5- اقرأ القيمة المقاسة من على المقياس الرئيسي والورنية كما يلي:

في شكل (1-7)، لاحظ أن القدمة الموضحة بالشكل قدمة خمسينية لأن مقياس الورنية مقسم إلى 50 قسم، ومن ثم فإن حساسيتها = 0.02 مم.



تطابق تدريج الورنية
مع التدريج الرئيسي

شكل (1-7): قراءة القدمة ذات الورنية المترية الخمسينية.

i- قراءة المقياس الرئيسي الكبرى (على التدريج الرئيسي):
= 10 مم × 4 = 40 مم

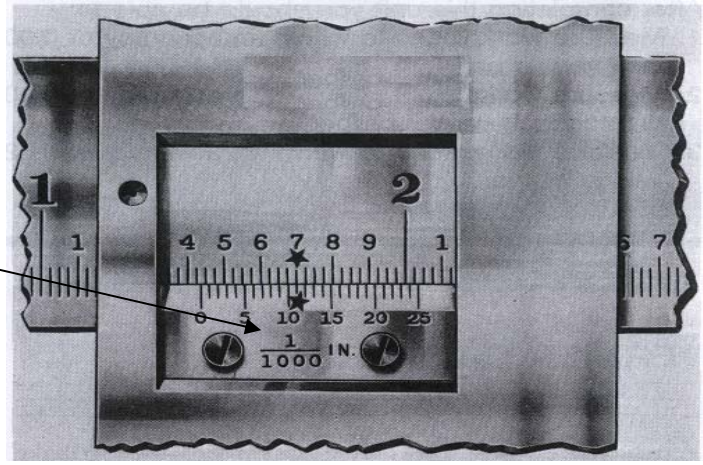
ii- قراءة المقياس الرئيسي الصغرى (على التدريج الرئيسي):
= 1 مم × 3 = 3 مم

iii- قراءة المقياس الثانوي (على تدريج الورنية)
= حساسية القدمة × عدد الأقسام على مقياس الورنية حتى نقطة التطابق
= 0.02 مم × 9 = 0.18 مم

وتكون القراءة الكلية هي مجموع الثلاث قيم السابقة، أي:

القراءة الكلية = 40 + 3 + 0.18 = 43.18 مم.

إلى جانب القدمات ذات التدريج المتري (أي المدرجة بالميليمتر) توجد قدمات مدرجة بالبوصة وتكون حساسيتها مكتوبة على الورنية كما هو مبين بشكل (1-8) وتتم قراءة القدمة في هذه الحالة بنفس طريقة القدمة ذات التدرج المتري وعلى ذلك يمكن تحديد قيمة القراءات الموضحة في الشكل كالتالي مع ملاحظة أن حساسية الورنية = "0.001 (بوصة) كما هو موضح على الورنية.



شكل (1-8): قراءة القدمة ذات الورنية المدرجة بالبوصة.

قراءة المقياس الرئيسي الكبرى (على التدريج الرئيسي) = "1

قراءة المقياس الرئيسي الصغرى (على التدريج الرئيسي) = ١× 0.025 + 4 × 0.025

= 0.425" = 0.025 + 0.4

قراءة المقياس الثانوي (على تدريج الورنية) = 0.001 × 11 = "0.011

القراءة الكلية = 1 + 0.425 +0.011 = "1.436

و من الجدير بالذكر أنه بالإضافة لأنواع القدمات ذات الورنية المشار إليها، توجد القدمة الرقمية المبينة في شكل (1-9). و تحتوي هذه القدمة، إلى جانب أجزاء القدمة التقليدية، على شاشة تظهر عليها قيمة البعد المقاس و لا تحتاج لوجود الورنية. و من ثم، فإن ذلك يوفر في وقت القراءة و يقلل من الأخطاء المصاحبة لعملية القياس. و تبلغ حساسية القياس للقدمات الرقمية 0.01 مم أو "0.0005.

شكل (1-9): أحد أشكال القدمة الرقمية

الفصل الثاني

الشنكرة

الجدارة

شنكرة (علام) قطعة الشغل (نقل الأبعاد إلى قطعة العمل باستخدام أدوات العلام)

الأهداف

عندما تكمل هذا الفصل يكون لديك القدرة على:

- استخدام أدوات العلام (المسطرة الصلب ، الشنكار، شوكة العلام ، الفرجار ، ذمبة العلام)
- استخدام أسطح الإسناد
- نقل الأبعاد إلى قطعة العمل

مستوى الأداء المطلوب

أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة 100%

الوقت المتوقع للتدريب

4 ساعات

الوسائل المساعدة

- ورشة التدريب الأساسي
- مسطرة صلب
- شنكار
- شوكة علام
- فرجار
- ذمبة علام
- أسطح إسناد
- قطعة صاج 100 × 60 × 2 مم

متطلبات الجدارة

اجتياز الفصل الأول بنجاح تام

1-2 تعريف الشنكرة

هي نقل المقاسات من الرسم على الورق إلى قطعة العمل المطلوبة. وتعتمد عمليات التشغيل الصحيحة على مقدار دقة الشنكرة ووضع المقاسات بدقة، وإذا لم تكن عملية الشنكرة دقيقة فإن العمل المطلوب يكون رديئاً ويجب أن نعلم أنه مهما امتد الوقت الذي تستغرقه عملية الشنكرة الدقيقة فإن ذلك لا يعتبر وقتاً ضائعاً لأنه في النهاية سيوفر كثيراً من الوقت في مراحل التشغيل والإنتاج.

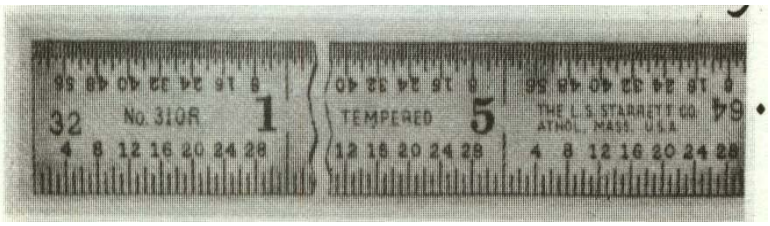
2-2 أدوات الشنكرة

توجد عدة أدوات يتم استخدامها في عمليات الشنكرة و سوف نتطرق لبعض منها مثل:

- المسطرة الصلب
- الشنكار
- شوكة العلام
- الفرجار
- ذمبة العلام
- أسطح الإسناد

1-2-2 المسطرة الصلب

وهي من أدوات القياس الشائعة والتي تستخدم في نقل المقاسات من لوحة الرسم إلى قطعة العمل ، وكذلك مراجعة أبعاد الخامة (قطعة العمل) عند القص أو إخراجها من المخزن. .وتصنع المسطرة الصلب عادة من صلب الياءات الذي لا يتأثر بالتغيرات من حيث الصدأ أو الانكماش وتصل حساسيتها إلى (0.5 مم). تتراوح أطوال المساطر الصلب الشائعة الاستخدام في الورش من 6 بوصات وحتى 24 بوصة وتكون عادة مدرجة من الجانبين حيث يوجد التدريج الإنجليزي (بوصة) على جانب والمتري (سم) على الجانب الآخر كما هو موضح بالشكل رقم (2-1).



شكل(٢-١): المسطرة الصلب

2-2-2 قواعد استخدام المسطرة لصلب

1- من الأفضل أن تستخدم المسطرة للمقاسات الكبيرة وليس للأبعاد الصغيرة التي تتطلب حساسية عالية في القياس لا تتوفر في المسطرة الصلب.

2- إزالة الرائش من قطعة العمل قبل عملية القياس.

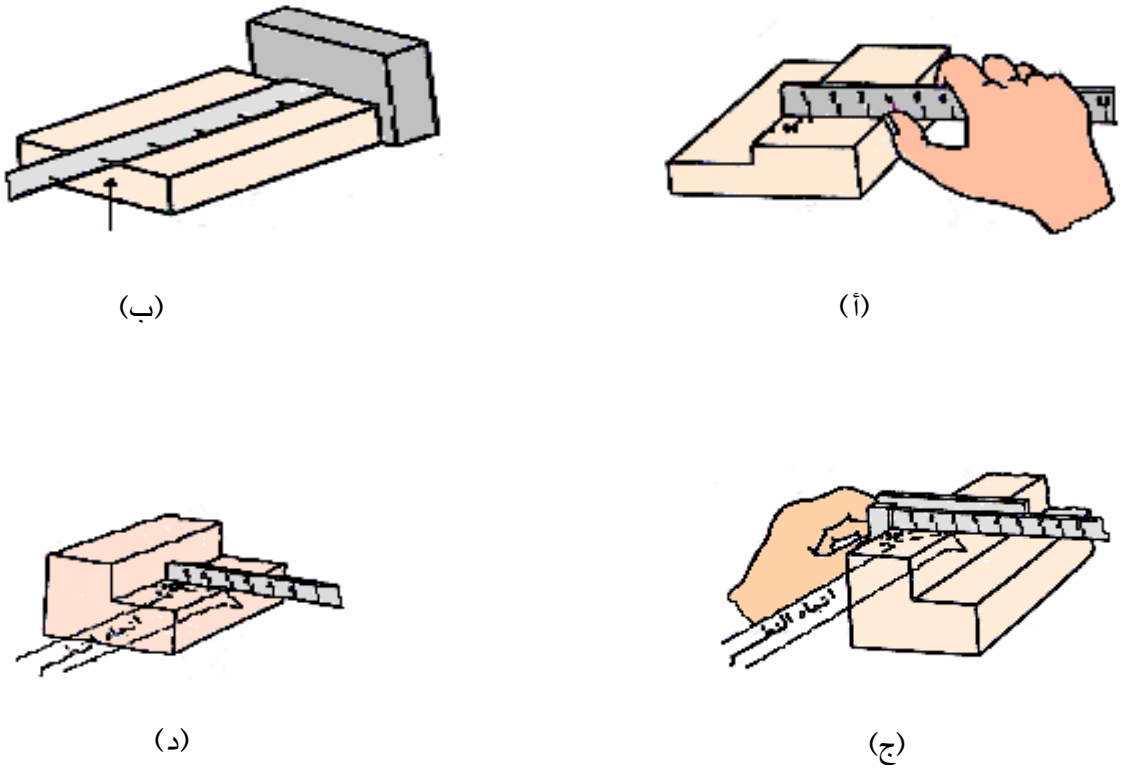
3- يجب أن تكون المسطرة الصلب موازية لقطعة العمل عند القياس.

4- يجب أن يكون مؤشر المسطرة الصلب متعامداً مع حافة إسناد القطعة شكل (2-2) (أ).

5- يفضل استخدام قطعة إسناد وذلك لصد المسطرة الصلب عند القياس مما يعطي دقة في القياس شكل (2-2) (ب).

6- عند استخدام زاوية قائمة كسطح إسناد يجب وضع المسطرة الصلب بشكل متعامد مع القطعة المقاسة شكل (2-2) (ج).

7- عند قراءة قيمة القياس على المسطرة الصلب يجب أن يكون مستوى النظر عمودياً على القطعة المقاسة شكل (2-2) (د).



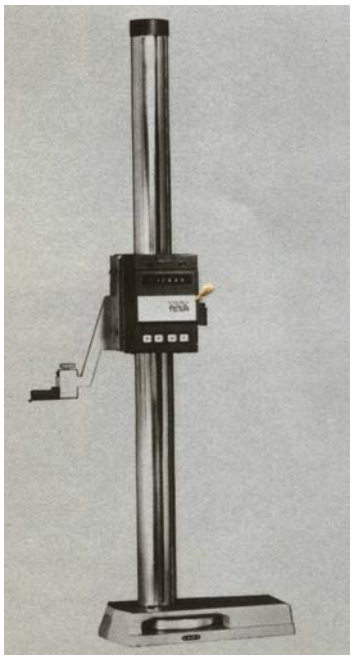
(أ) (ب)

(ج) (د)

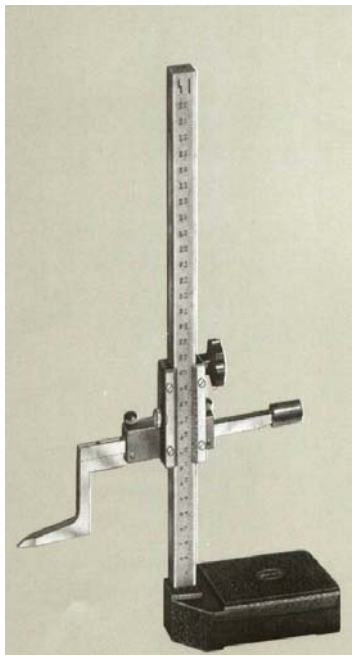
شكل (2-2): قواعد استخدام المسطرة الصلب

3-2 الشنكار الحساس

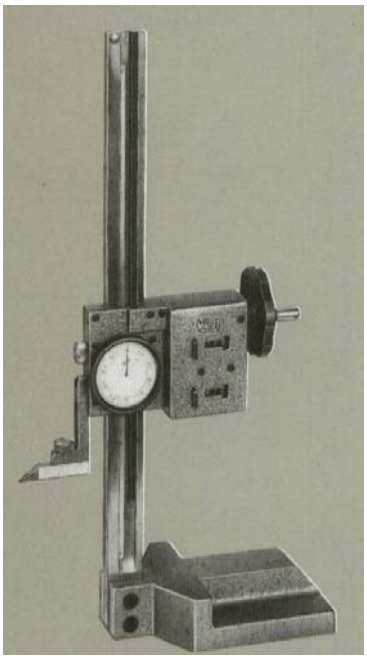
هو أداة تستخدم لشنكرة المشغولات المراد تشغيلها وذلك لتحديد الأبعاد النهائية بدقة كما يستخدم الشنكار لقياس الأبعاد والارتفاعات أو مقارنة الأبعاد لتحديد قيمة الزيادة أو النقص. .وهو ذو حساسية قياس عالية تصل إلى (0.01 مم) وفي الواقع أن الشنكار الحساس هو نفسه قدمة قياس الارتفاعات ولكن يتم استبدال فك القياس المعتاد بفك آخر له طرف حاد لإتمام عملية خدش السطح (العلام) أثناء الشنكرة. ويوضح الشكل (2-3) عدة أنواع من الشنكار الحساس.



شنكار إلكتروني
حساسيته =٠,٠١ مم



الشنكار التقليدي



شنكار بساعة
حساسيته = ٠,٠٢ مم

شكل(٢-٣) الشنكار الحساس.

1-2-2-2 مكونات الشنكار الحساس

يتكون الشنكار الحساس من الأجزاء التالية و الموضحة بشكل (2-4).

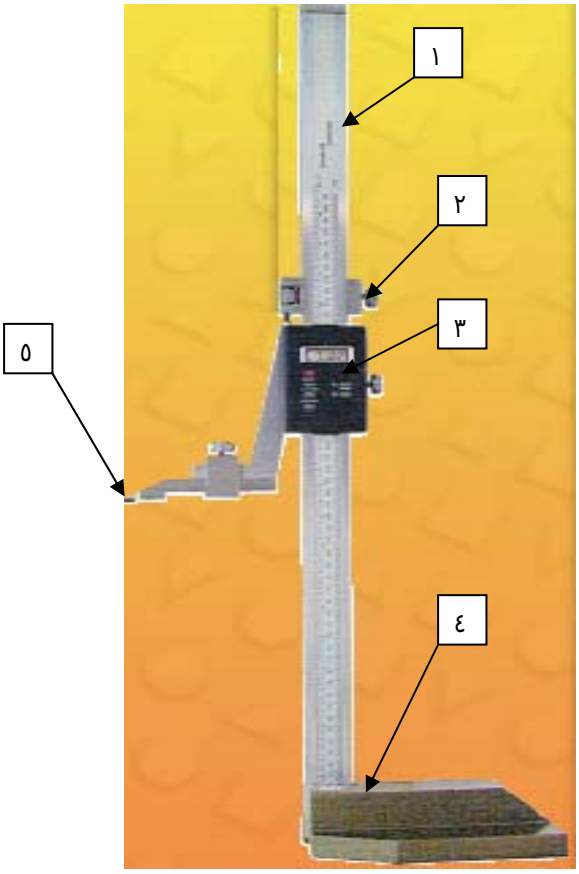
1- ساق مدرج.

2- مسمار زنق.

3- شاشة الكترونية.

4- القاعدة.

5- مخدش (لعمل الشنكرة على سطح قطعة العمل).



شكل(٢-٤): مكونات الشنكار الحساس

2-2-2-2 قواعد استخدام الشنكار الحساس

1- استخدام سطح مستوى (زهرة علام) كما سيشرح لاحقاً يوضع عليها الشنكار وقطعة العمل.

2- استخدام أسطح إسناد لقطعة العمل وذلك قبل بدء الشنكرة.

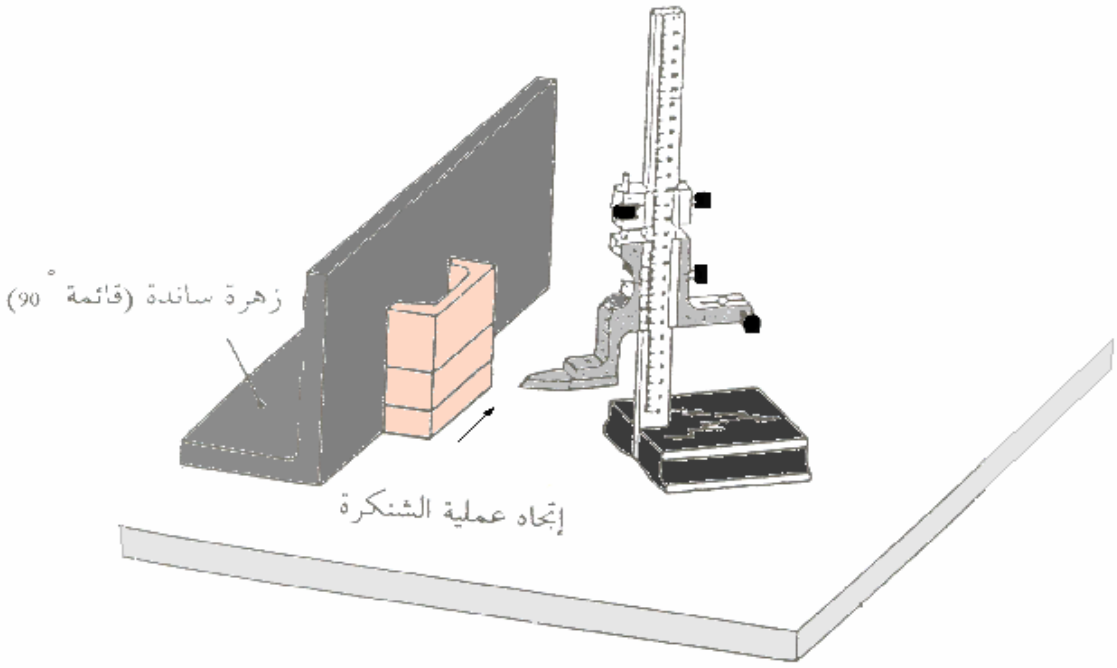
3- أخذ المقاس المطلوب والبدء بالشنكرة. ويوضح شكل (2-5) كيفية استخدام الشنكار الحساس.

4- إذا كانت قطعة العمل ذات شكل أسطواني يستخدم لها سطح إسنادية شكل حرفV كما هو موضح بشكل (2-6).

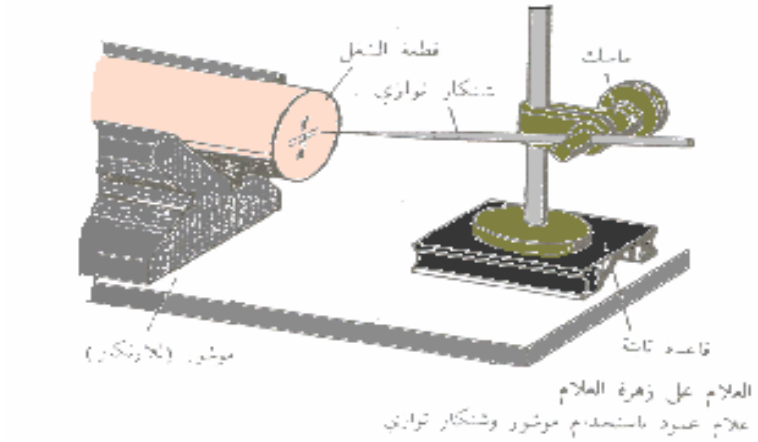
2-2-3 شوكة العلام

هي أداة مشتركة يدوية تصنع من فولاذ العدة تشحذ بزاوية (45^{o}) كما هو مبين في شكل (2-7) .وهي تستخدم لتحديد (شنكرة) الأبعاد على قطعة العمل وهي عدة أنواع مثل المصنوعة من الفولاذ وتستخدم للخامات بأنواعها. .وهناك نوع مصنوع من النحاس الأصفر وتستخدم للخامات المصلدة حيث

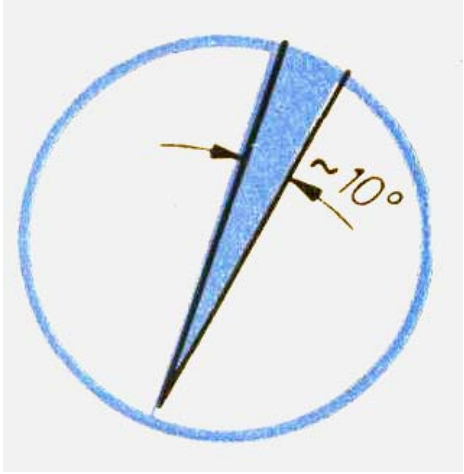
يعمل على الخامة طبقة من النحاس أثناء الشنكرة .ونوع ثالث وهو قلم الرصاص ويستخدم لقطع العمل الدقيقة والصفائح المطلية والشكل (2-8) يبين هذه الأنواع.



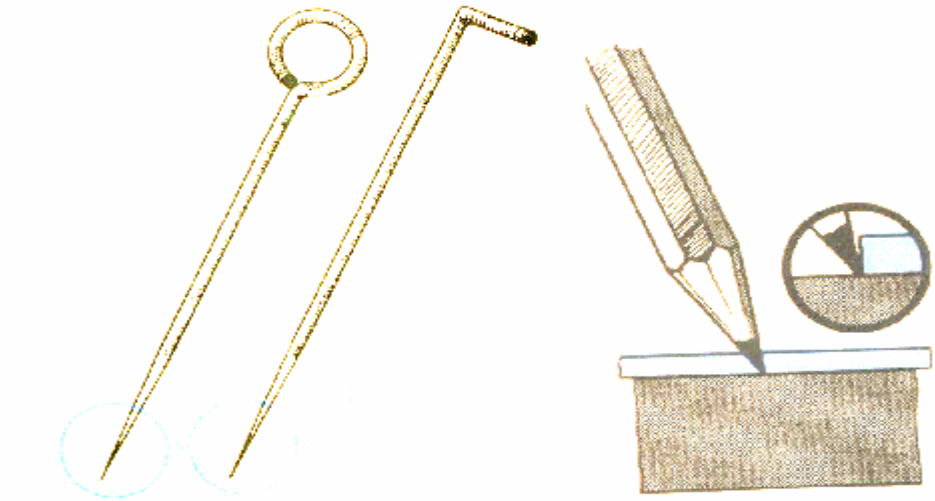
شكل(٢-٥): كيفية استخدام الشنكار الحساس



شكل(٢-٦) عمل الشنكرة لقطعة عمل أسطوانية.



شكل (٢-٧): زاوية شحذ شوكة العلام



شكل(٢-٨): الأنواع المختلفة من شوك العلام.

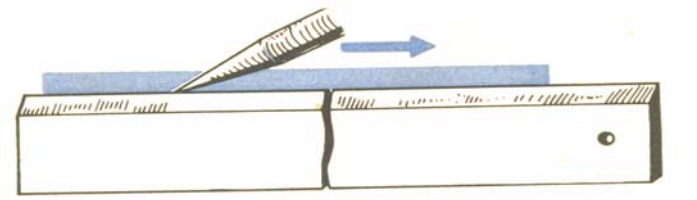
2-2-3-1 (قواعد استخدام شوكة العلام)

1- يجب أن يكون الطرف المدبب من شوكة العلام ملاصقاً لحرف المسطرة كما هو مبين بشكل (2-9).

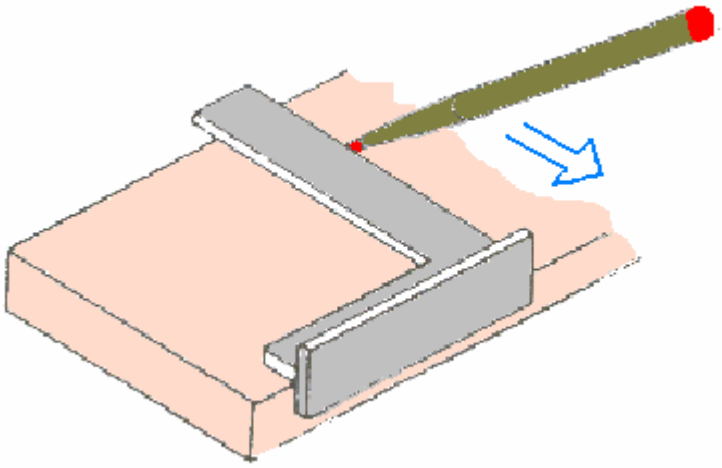
2- عند استخدام شوكة العلام يجب أن تسحب في اتجاه واحد تلافياً للخطوط المزدوجة كما هو مبين بشكل (2-10).

3- عند استخدام زاوية قائمة ذات المصد يجب أن تكون حافة الصد موازية لحافة الإسناد على قطعة العمل كما هو موضح بشكل (2-10).

4- يجب عدم وضع شوكة العلام في ملابس العمل وذلك لما تسببه من أخطار.



شكل(٢-٩): وضع الطرف المدبب واتجاه السحب لشوكة العلام.



شكل(٢-١٠): الشنكرة باستخدام زاوية قائمة.

4-2-2 الفرجار

هو أداة تستخدم لنقل الأبعاد إلى قطعة العمل من على مسطرة القياس وكذلك لرسم دوائر عليها أو أقواس. وهناك عدة أنواع وأشكال مختلفة من الفرجارات من أهمها الأنواع الثلاثة التالية:

1- **فرجار ذو شوكتان**

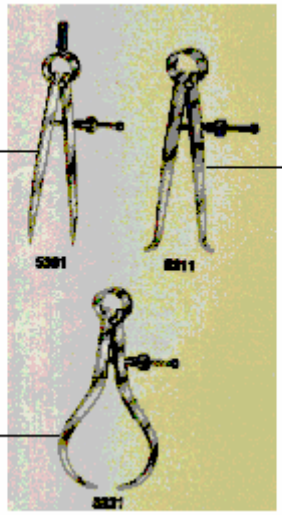
ويستخدم لنقل الأبعاد وعمل الدوائر لقطع العمل المسطحة شكل (2-11 (أ)).

2- **فرجار داخلي**

ويستخدم لقياس الأقطار الداخلية شكل (2-11 (ب))

3- **فرجار خارجي**

ويستخدم لقياس الأقطار الخارجية للأجسام وقطع العمل شكل (2-11 (ج)).



شكل (٢-١١): الأنواع المختلفة من الفرجارات.

2-2-4-1 قواعد استخدام الفرجار

1- لعمل شنكرة الدوائر يجب عمل مركز للدائرة المراد عملها.

2- يجيب التأكد من أن مدببات الفرجار حادة وسليمة.

3- يتم ضبط نصف القطر باستخدام الفرجار والمسطرة الصلب.

4- يجب أن يكون تحديد المركز على قطعة العمل باستخدام ذنبة حادة وسليمة كما سوف يأتي لاحقاً.

5- يُمسك رأس الفرجار بشكل جيد ويتم الضغط على الساق الواقع على مركز الدائرة في قطعة العمل و يتم تحريك الساق الأخرى بضغط متناسب.

2-2-5 ذمبة العلام

هي أداة تحديد مركز في قطعة العمل وذلك لعمل شنكرة الدوائر أو التثقيب تصنع الذمبة من فولاذ العدة . ويصلد مدببها ، ويكون رأسها وساقها طريان .وهناك نوعان من ذمبة العلام هما كالتالي:

1- ذمبة تحديد مراكز الثقوب وتكون زاوية رأس الذمبة (60^{o}).

2- ذمبة التذنيب الدقيق وتكون زاوية رأس الذمبة (30^o) وتستخدم هذا النوع لتحديد (شنكرة) ألواح الصاج قبل النشر.

ويوضح شكل (2-12) الذمبة بزاوية رأس (60^o).

شكل (2-12) ذمبة علام بزاوية رأس 60^o.

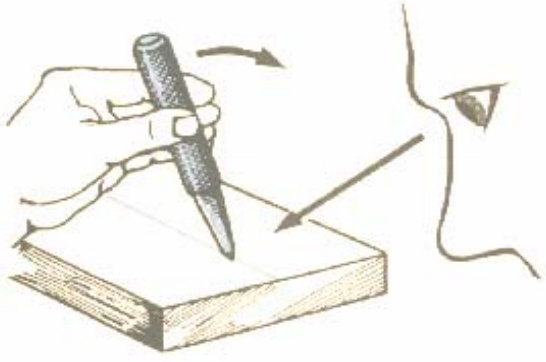
1-5-2-2 (قواعد استخدام ذمبة العلام)

1- يجب وضع الذمبة على خط الشنكرة في التمرين بشكل مائل بحيث يكون الرأس المدبب واضحاً للعين.

2- يجب استعدال الذمبة إمكانية استخدام اليد في سند الشغلة.

3- يتم الطرق باستخدام مطرقة ويجب أن يكون الطرق مرة واحدة فقط.

والشكل (2-13) يوضح هذه القواعد.



شكل (٢-١٣) قواعد استخدام ذنبة العلام

6-2-2 أسطح الإسناد (زهرة الاستواء)

زهرة الاستواء هي عبارة عن طاولة مصنعة من حديد الزهر وهي مستوية وخالية من الخدوش وتستخدم لوضع قطع العمل والشنكار والزاوية والقيام بأعمال الشنكرة عليها. ويوجد منها طاولات صغيرة توضع على طاولة العمل للأعمال البسيطة. .وتختلف أشكال التصميم الخارجي لها . والشكل (2-14) يوضح بعض أشكالها.

شكل(٢-١٤): بعض أنواع زهرة الاستواء(طاولة الزهر)

1-6-2-2 قواعد استخدام طاولة الزهر

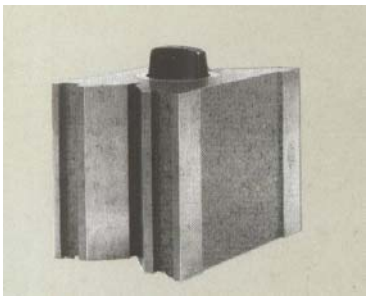
1- يجب أن يكون سطح طاولة الزهر مستوياً وخالياً من الخدوش ونظيفاً وذلك قبل البدء بالشنكرة.

2- وضع قطعة العمل على طاولة الزهر والتأكد من إزالة الرائش من قطعة العمل.

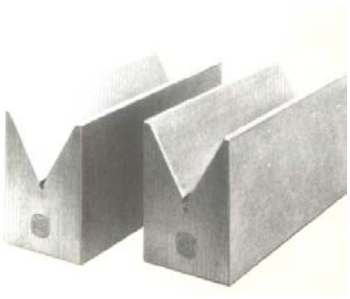
3- استخدام وسائل تثبيت (سواند) مساعدة لتثبت (إسناد) قطعة العمل وهي عدة أشكال ومختلفة الاستخدامات وذلك لاختلاف قطعة العمل كما هو موضح بشكل (2-15).

4- وضع الشنكار على طاولة الزهر وتقريبه من قطعة العمل وأخذ البعد المطلوب وعمل الشنكرة كما هو مبين في الشكل (2-16).

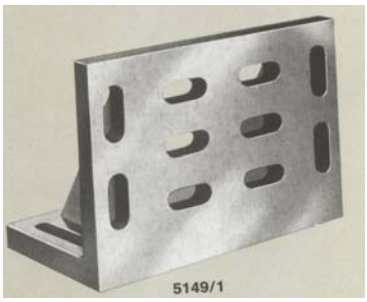
5- عند الانتهاء من استخدام طاولة الزهر يجب وضع طبقة من الزيت وتغطيتها بلوح من الخشب.



ساند ممغنط

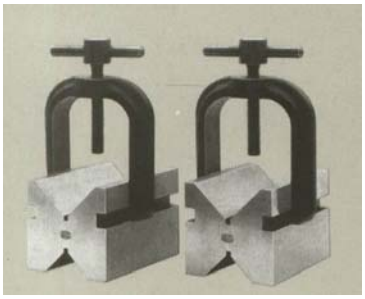


ساند حرف V للأشكال الأسطوانية



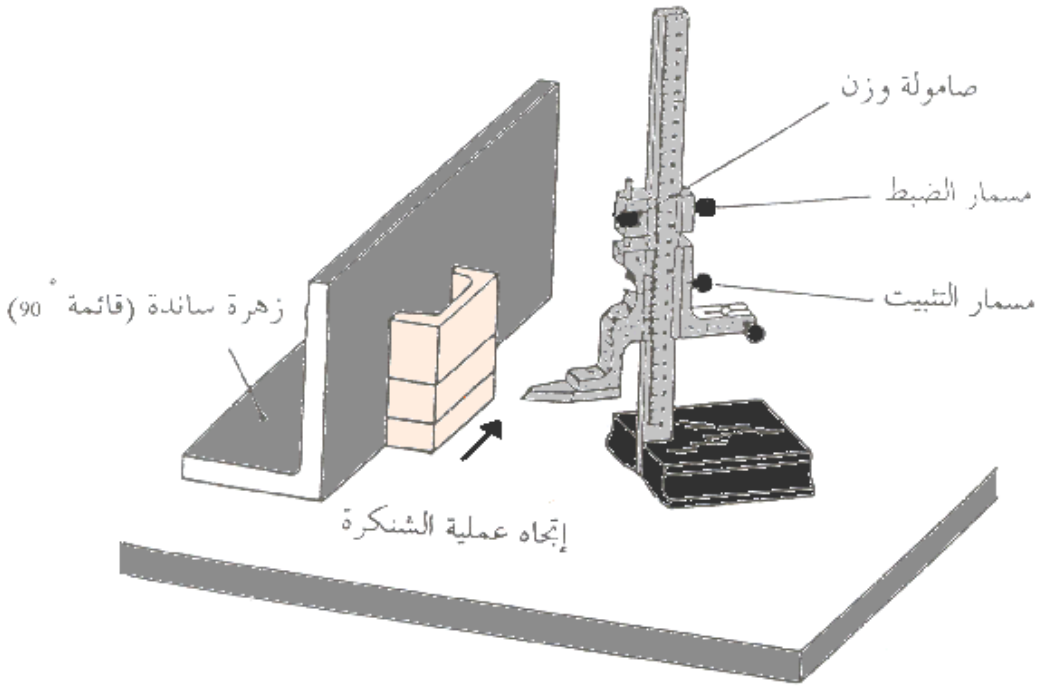
ساند بزاوية قائمه ٩٠ للأشكال المسطحة

ساند شامل الاستخدام



ساند حرفV ذو مثبت لتثبيت قطع العمل

شكل (٢-١٥): وسائل التثبيت المساعدة المستخدمة مع زهرة الاستواء



شكل (٢-١٦): إجراء عملية الشنكرة على زهرة الاستواء

الفصل الثالث

القطع اليدوي بالأجنات

الجدارة

استخدام الأجنات في عمليات القطع

الأهداف

عندما تكمل هذا الفصل تكون لديك القدرة على:

- معرفة أنواع الأجنات وكيفية استخدام كل أجنة

مستوى الأداء المطلوب

أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة ٧٠٪

الوقت المتوقع للتدريب

ساعتان

الوسائل المساعدة

- ورشة التدريب الأساسي
- أجنات متنوعة
- شنكار
- شوكة علام
- زاوية
- مطرقة
- قطعة من الفولاذ المسطح 115 × 32 × 10

متطلبات الجدارة

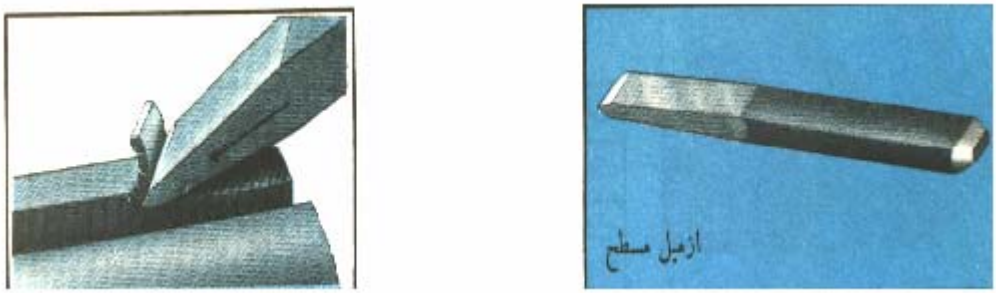
اجتياز جميع الفصول السابقة

1-3 عملية التأجين

هي عملية فصل أو (قطع) للمعدن لإزالة جزء كبير منه وذلك باستخدام أداة قطع يدوية تسمى الأجنة .وهي تختلف في أشكال حدودها القاطعة بحسب الغرض من استخدامها ، وهي:

1- الأجنة المسطحة

وتستخدم لتشغيل السطوح، وفصل وتنظيف قطع الصب وأماكن اللحام والشكل (3-1) يوضح ذلك.



شكل (٣-١): أجنة مسطحة

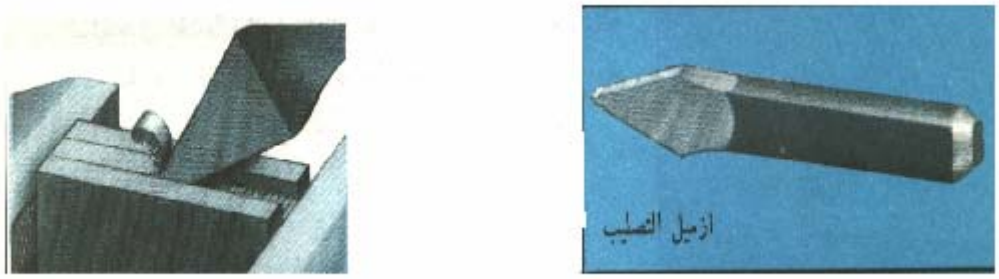
2- أجنة الفتح

تستخدم في فصل الصاج، والشكل (3-2) يوضح ذلك.

شكل (٣-٢): أجنة الفتح

3- أجنة التصليب (المجارب)

وهي تستخدم لعمل الشقوق والمجارب كما هو مبين في شكل (3-3).



شكل (٣-٣): أجنة التصليب (المجاري)

4- أجنة الشقوق

وتستخدم للسطوح المستديرة كما هو مبين في (3-4).

شكل (٣-٤): أجنة الشقوق

5- **الأجنة الفاتح (دمج الثقوب)**

وتستخدم لفتح تجاويف في لوحات مثقوبة مسبقاً والشكل (3-5) يبين ذلك.

شكل (٣-٥): أجنة دمج الثقوب

2-3 زوايا الحدود والقاطعة في الأجنة

توجد الأجنة عدة زوايا لإنجاز عملية القطع. وهذه الزوايا هي كالتالي :

1- **زاوية الخلوص (α)**

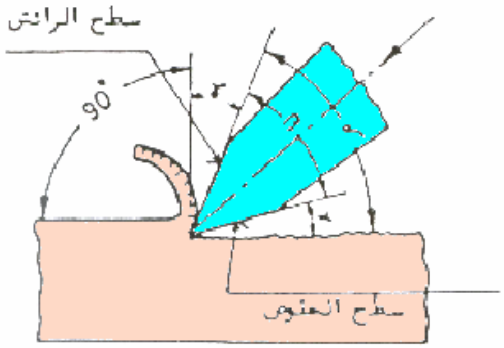
وهو الزاوية المحصورة بين سطح الشغلة ومستوى حد القطع للعدة. وعليها يتوقف مقدار الاحتكاك.

2- **زاوية الجرف (γ)**

وهي الزاوية المحصورة بين سطح الجرف ومستوى الإسناد لأداة القطع.

3- **زاوية الإسفين (β)**

وهي الزاوية المحصورة بين سطح الجرف وسطح الخلوص. ويوضح الشكل (3-6) زوايا القطع الثلاث.



شكل (٣-٦): زوايا قطع الأجنة

3-3 قواعد العمل عند استخدام الأجنة

1- شنكرة قطعة العمل استعداداً للتأجين.

2- تثبيت قطعة العمل على الملزمة.

3- البدء في عملية التأجين باستخدام مطرقة مناسبة.

4- نميل الأجنة بالزوايا المحددة في الجدول التالي حسب نوع قطعة العمل.

نوع المعدن	زاوية ميل الأجنة
الفولاذ	60° – 70°
البرونز – النحاس الأصفر	50° – 60°
الرصاص – الألومنيوم	30° – 40°

4-3 قواعد السلامة أثناء استخدام الأجنة

لكي تم عملية التأجين بأمان ودون حدوث إصابات للعامل الذي يقوم بها فلابد من اتباع قواعد السلامة الآتية والتي يوضحها شكل (3-7).

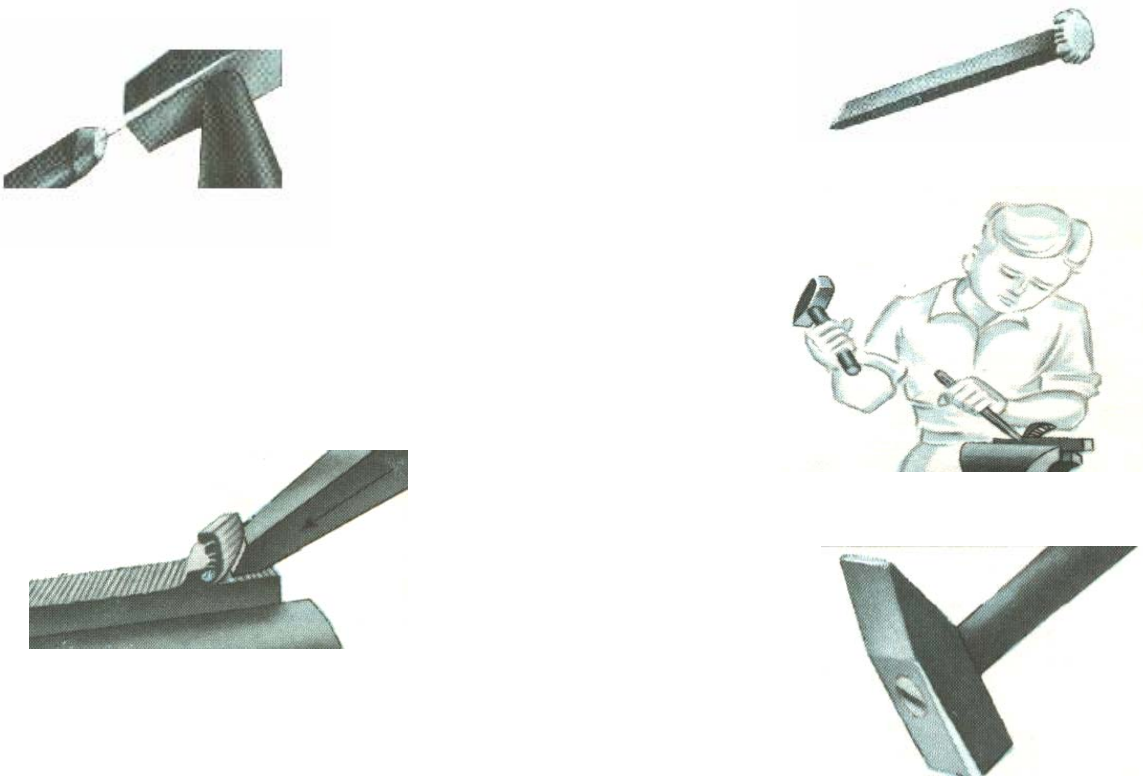
1- أبعاد الزوائد المتشكلة على رأس الأجنة.

2- لا تنظر على رأس الأجنة فقد يؤدي الطرق غير الأمن إلى جروح.

3- يجب أن تكون المطرقة مثبتة بشكل جيد.

4- اطرق بشكل عمودي على الأجنة.

5- يجب أن تكون عملية التأجين في نهاية العمل بشكل خفيف.



شكل (3-7): قواعد السلامة أثناء استخدام الأجنة

الفصل الرابع

النشر اليدوي

الجدارة

الفصل باستخدام المنشار اليدوي

الأهداف

عندما تكمل هذا الفصل يكون لديك القدرة على:

- استخدام المنشاري اليودي وإجراء عملية الفصل
- معرف كيفية مسك المنشار لإاء عملية الفصل

مستوى الأداء المطلوب

أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة 70٪

الوقت المتوقع للتدريب

ساعتان

الوسائل المساعدة

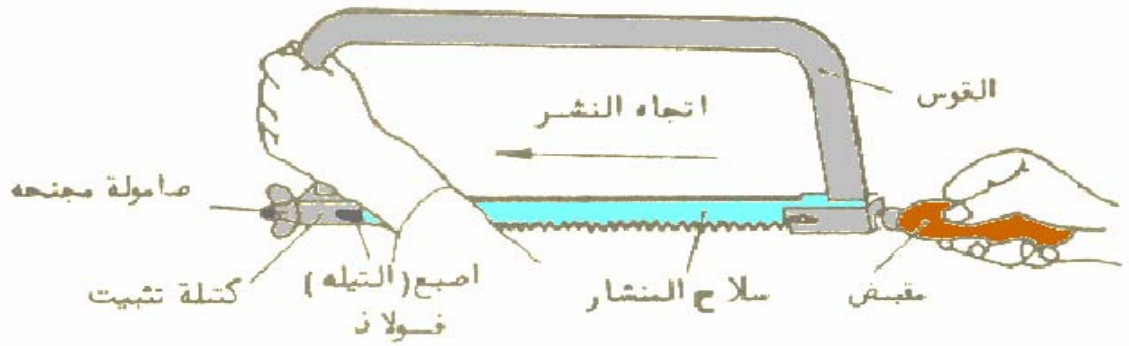
- ورشة التدريب الأساسي
- منشار يدوي
- قطعة من الفولاذ على شك حرف U
- قطعة من الفولاذ الأسطواني

متطلبات الجدارة

اجتياز جميع الفصول السابقة

1-4 أسس عمل النشر

النشر عملية مزيحة للشظايا وتستعمل في فصل قطع العمل في وضعها الخام (الابتدائي) وفي التشغيل المسبق للشقوق التي تكبر شقوقها بالأجنة كما يستعمل في صنع مقاطع داخلية وخارجية .ويستخدم في الورش دائماً المنشار اليدوي (منشار القوس اليدوي) الموضح بشكل (4-1).



شكل(٤-١): منشار القوس اليدوي

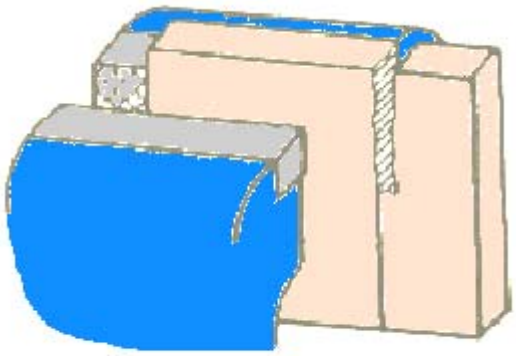
2-4 تقسيم الأسنان تبعاً لمادة العمل

يختلف نوع سلاح المنشار من حيث تقسيم الأسنان على اختلاف المادة المقطوعة (قطعة العمل المستخدمة). والجدول التالي يوضح ذلك.

التصنيف	التسنين	عددالأسنان على ٢٥ مم	الاستعمال
خشن		١٦	لمواد العمل اللينة مثل الألومنيوم، النحاس، البلاستيك، القصدير. لمقاطع النشر الطويلة مثل القضبان المستديرة، ورباعية الحد التي يزيد سمكها عن ٤٠ مم والتي تصنع من فولاذ البناء
وسط		٢٢	لعمال النشر العامة في الفولاذ وفي المعادن ذات الصلابة الوسطى وخاصة للأنابيب والفولاذ المشكل وللقضبان التي يزيد سمكها عن ٢٠ مم
ناعم		٣٢	لمواد العمل الصلبة مثل فولاذ أدوات العمل، وللأسلاك الكهربائية، والصفيح ، وللأنابيب رقيقة الجدران

3-4 قواعد العمل للنشر بالمنشار اليدوي

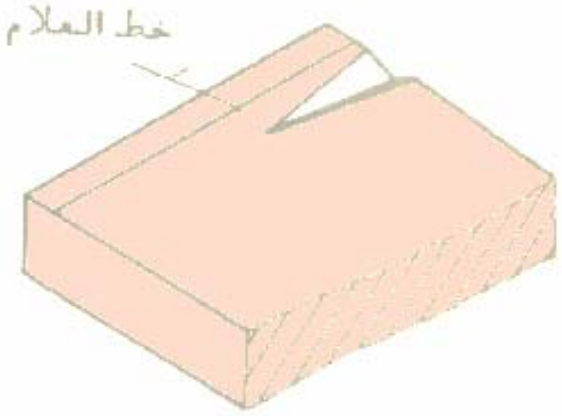
1- يتم عمل شنكرة لقطعة العمل المراد نشرها ثم تثبيتها في المنجلة (الملزمة) بحيث يكون خط النشر قريباًمن فك الملزمة كما هو موضح شكل (4-2).



شكل (٤-٢): الطريقة الصحيحة لتثبيت قطعة العمل لإنجاز النشر

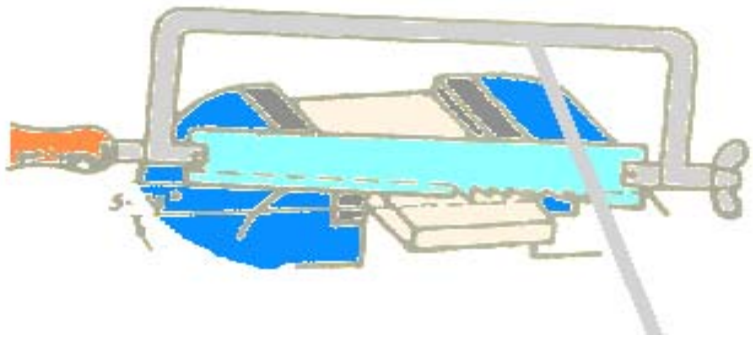
2- يجب أن يبقى خط النشر ظاهر في الشغلة لذلك يجب عدم القطع على خط النشر والشكل السابق يوضح ذلك.

3- لكي نضمن أن النشر سيتم في المكان المطلوب يجب عمل حز باستخدام مبرد مثلث صغير كما هو مبين في شكل (4-3).



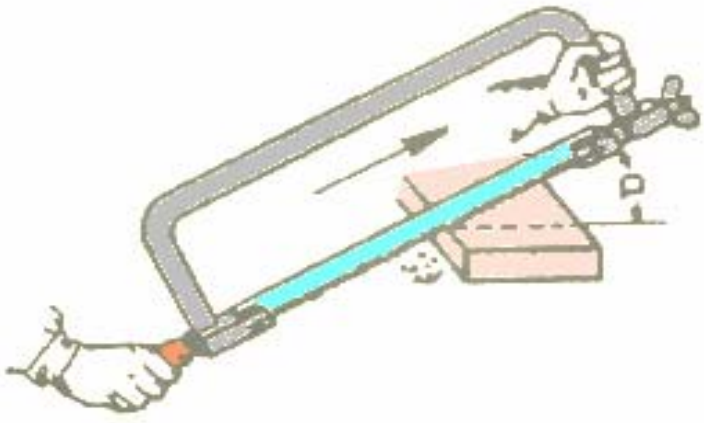
شكل (٤-٣): عمل حز في قطعة العمل لتحديد مكان النشر

4- عند بداية النشر يجب أن يمسك المنشار بحيث يتم النشر بزاوية قطع صغيرة من 5^{o} إلى 10^{o}، وبهذا الشكل يمكن أن يقطع عدد كبير من الأسنان بسهولة، شكل (4-4).



شكل (٤-٤): إمالة المنشار عند بداية النشر

5- لا تميل سلاح المنشار عند النشر وإلا سوف ينتج قطعاًمائلاًكما هو مبين بشكل (4-5).



شكل (٤-٥): تثبيت زاوية سلاح المنشار أثناء النشر

6- عن مشوار القطع الأمامي يجب الضغط على المنشار بكلتا اليدين بضغط متساو (عند الضغط بخفة ينزلق المنشار وعند الضغط القوي ينكسر سلاح المنشار).

7- عند مشوار الرجوع للخلف يجب تخفيف الضغط على المنشار.

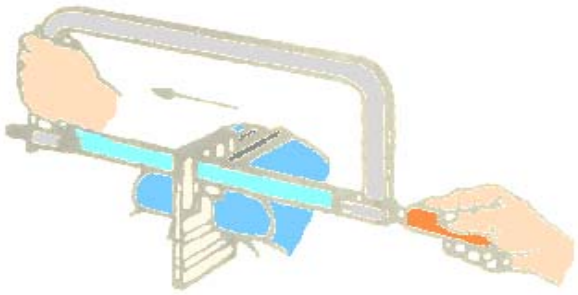
4-4 قواعد العمل لوضع القدمين واستقامة الجسم وكيفية مسك المنشار

1- تضع القدمان بعيدتان عن بعضهما قليلاً وتوضعان على يسار الملزمة بحيث توضع القدم اليسرى إلى الأمام إلى حد نهاية الملزمة وتوضع القدم اليمنى على الخلف قليلاً وبشكل مستعرض قليلاً.

2- أما الوضع الصحيح للجسم حيث يجب أولاً الاحتفاظ بالرأس في وضع مستقيم وليس مائلاً. والعينان مسلطتان في اتجاه سلاح المنشار. وشكل (4-6) يوضح ذلك.

شكل(٤-٦): الوضع الصحيح للجسم أثناء عملية النشر

3- يحاط مقبض المنشار باليد اليمنى بالكامل ويكون المقبض مضغوط براحة اليد ويكون الإبهام واقعاً إلى المقبض من أعلى اليد اليسرى فتكون قابضة على قوس المنشار من الأمام كما في شكل (4-7).



شكل(٤-٧): المسك الصحيح للمنشار

الفصل الخامس

البرادة

الجدارة

التعرف على تركيب وتصنيف المبارد وكيفية استخدام الملزمة وتسوية الأسطح وتعامدها وكذلك تشطيبها

شكل(٢-١٩): إجراء عملية الشنكرة على زهرة الاستواء.

الأهداف

عندما تكمل هذا الفصل يكون لديك القدرة على

- تركيب وتصنيف المبارد.
- استخدام الملزمة وطريقة تثبيت قطع العمل ووضعية جسم المتدرب على الملزمة.
- عمل برادة لتسوية الأسطح وتشطيبها

مستوى الأداء المطلوب

أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة 90%

الوقت المتوقع للتدريب

١٢ ساعة

الوسائل المساعدة

- ورشة التدريب الأساسي
- طاولة عمل متكاملة

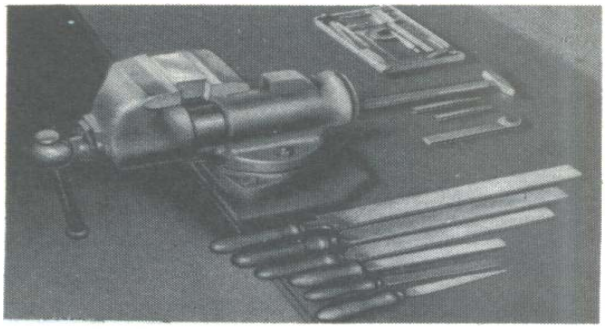
- شنكار
- طاولة زهر
- طباشير.
- قطعة من الفولاذ 120 × 80 × 10

متطلبات الجدارة

اجتياز جميع الفصول السابقة

1-5 طاولة العمل

يوضح الشكل (5-1) الشكل العام لطاولة العمل والتي تتواجد في مكان العمل (الورشة) لكل طالب. حيث يتضح من الشكل العدد والأدوات والأجهزة التي من الواجب أن تحويها أدراج طاولة العمل. وتكون على النحو التالي:



شكل (5-1): طاولة العمل

- **الدرج الأول**

م	مسمى العدة	العدد	م	مسمى العدة	العدد
1	قدم صلب 300 ملم	1	6	شوكة علام	1
2	قدمة ذات ورنية 200 ملم	1	7	أداة تحديد المراكز (ذمبة)	1
3	ميكرومتر من 10-50 مم	1	8	طقم الأجنات	1
4	زاوية قائمة 90	1	9	أوجه الوقاية لفكوك الملازم	1
5	زاوية قائمة 90 ذات مصد	1	10		

- **الدرج الثاني**

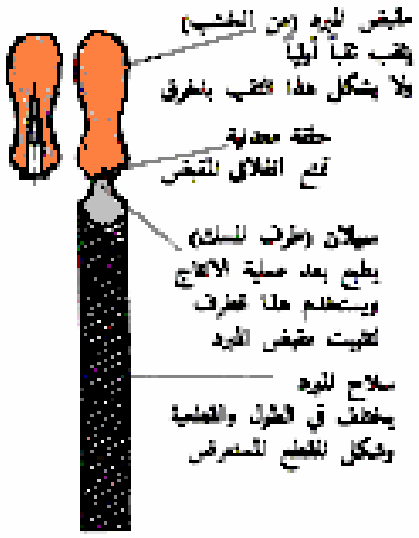
م	مسمى العدة	العدد	م	مسمى العدة	العدد
1	مبرد مسطح خشن 12 بوصة	2	7	مبرد دائري خشن 10 بوصة	1
2	مبرد مسطح ناعم 12 بوصة	1	8	مبرد نصف دائري خشن 12 بوصة	1
3	مبرد مسطح خشن 10 بوصة	1	9	مبرد نصف دائري ناعم 10 بوصة	1
4	مبرد مسطح ناعم 10 بوصة	1	10	فرشة تنظيف المبارد	1
5	مبرد مثلث خشن 12 بوصة	1	11		
6	مبرد مربع خشن 12 بوصة	1	12		

- الدرج الثالث

م	مسمى العدة	العدد	م	مسمى العدة	العدد
1	مطرقة يدوية 800 جرام	1	3	منشار يدوي	1
2	مطرقة يدوية 400 جرام	1	4	فرشة التنظيف الخاصة بطاولة العمل	1

2-5 عملية البرادة

هي عملية يدوية تستخدم فيها المبارد لإزالة الخامة الزائدة للحصول على أسطح ناعمة. والمبارد هي عدد قطع مسننة وهي :تصنع من قطعة مناسبة من الفولاذ الخام يتم تشكيلها بالطرق وتلينها ثم يتم في النهاية تجليخها وتسويتها . وبعد تشكيل أو تفريز حدود القطع السفلي والعليا تصلد المبارد ثم تطبع سباليها (أطرف مسكها) حرارياً والشكل (5-2) يوضح المكونات الأساسية للمبرد.



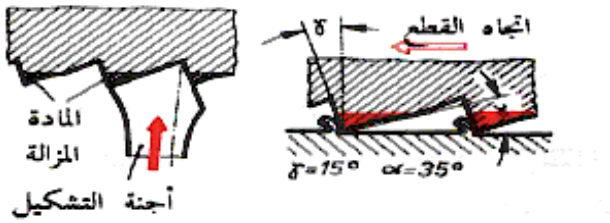
3-5 تصنيف المبارد

ويمكن تصنيف المبارد بطرق مختلفة تبعاً لطريقة التشكيل ونوع قطع الأسنان وشكل المقطع المستعرض وكذلك تبعاً لجودة تشطيب سطحها.

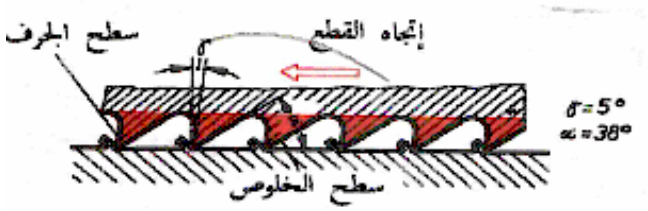
1-3-5 المبارد المشكلة بالطرق والمفرزة

يمكن عند فحص أسنان المبرد خلال عدسة مكبرة ملاحظة أن الأسنان المشكلة بالطرق لها زاوية جرف سالب m (-15^{o}) مما يعني أن المبرد المشكل بالطرق، و الموضح في شكل (5-3)، يعمل

بطريقة كاشطة وذلك بعكس المبرد المفرز الذي تكون لأسنانه زاوية جرف موجبة ويعمل بالقطع، كما يتضح من شكل (5-4). وتساعد الفراغات بين الأسنان في المبرد المفرز على التخلص من البرادة وكذلك تستخدم للمعادن غزيرة البرادة مثل النحاس وتصلح كذلك لتشغيل حديد الزهر الرمادي.



شكل (5-3): المبارد المشكلة بالطرق



شكل (5-4): المبارد المفرزة

2-3-5 تصنيف المبارد تبعاً لشكل مقطعها المستعرض

من أحد طرق تصنيف المبارد ، تصنيفها تبعاً لشكل مقطعها المستعرضة و المبين بالجدول (5-1).

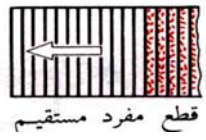
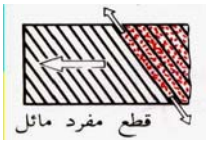
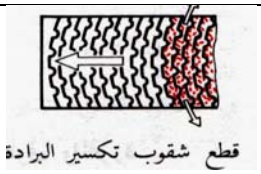
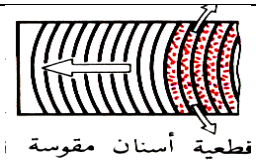
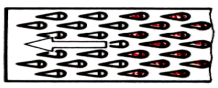
جدول (5-1):تصنيف المبارد تبعاً لشكل مقطعها المستعرض

نوع المبرد	شكل المقطع	نوع المبرد	شكل المقطع
مبرد لسان العصفور		مبرد مستدير (ذيل الفار)	
مبرد مربع		مبرد مبطط (مسطح)	
مبرد مثلث		مبرد مثلث بأسنان في وجه واحد	
مبرد سكيني		مبرد نصف دائرة	

3-3-5 تصنيف المبارد حسب نوع القطع للأسنان

يمكن تصنيف المبارد تبعاً لنوع القطع الذي تنجزه الأسنان، فبعض المبارد تكون أسنانه مفردة وبالتالي ينتج عنه قطع مفرد مستقيم،كما يوجد نوع آخر يكون القطع الناتج منه مائلاً. و هكذا توجد أنواع أخرى، كل نوع منها يناسب معادن معينة كما يعرض ذلك جدول (5-2).

جدول (5-2): تصنيف المبارد حسب نوع القطع للأسنان

م	نوع المبرد	استخدامه	شكل المبرد
1	مبارد ذات أسنان مفردة القطع معتدلة	للمعادن الطرية مثل الرصاص والقصدير	 قطع مفرد مستقيم
2	مبارد ذات أسنان مفردة القطع مائلة	للنحاس، والزنك تخرج البرادة من الجانب	 قطع مفرد مائل
3	مبارد ذات شقوب (مجاري) تكسير البرادة	للمعادن الخفيفة تكسر البراد وتخرج من الجانب	 قطع شقوب تكسير البرادة
4	مبارد ذات أسنان مزدوجة القطع	للفولاذ والمواد المسبوكة (المصبوبة)	قطع علوي قطع سفلي قطع مزدوج
5	مبارد ذات أسنان مقوسة القطع	للمواد الطرية ، تخرج البرادة من الجانبين	 قطعية أسنان مقوسة
6	مبارد ذات أسنان محببة القطع	للخشب والجلد واللدائن تمزق ألياف المادة	 قطعية أسنان محببة

٥ -٣ -٤ تصنيف المبارد من حيث جودة الأسطح

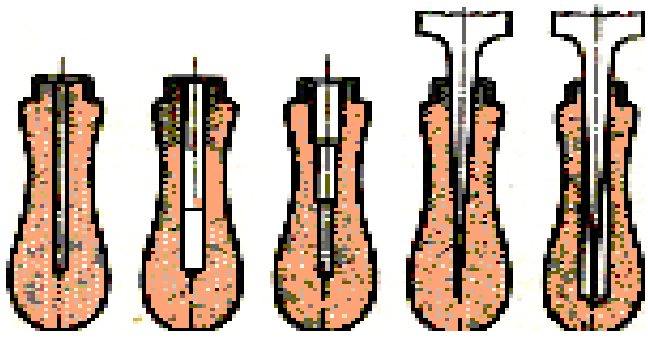
بالإضافة لطرق التصنيف السابقة، يمكن أيضاً تصنيف المبارد حسب درجة جودة أسطحها كما هو موضح في جدول (5-3). و يعرض الجدول أيضاً وصفاً للسطح الناتج من استخدام لكل نوع من المبارد، و رمز و قيمة عمق الخشونة (R_t) لسطح المبرد.

جدول (5-3): تصنيف المبارد حسب جودة السطح.

نوع المبرد	الرمز	عمق الخشونة (مم)	الشكل العام
سطح مخشن صنع بالمبرد ابتدائي. الأخاديد محسوسة	$\sqrt{R_t = 40,..100\mu m}$	0.040 – 0.100	
سطح منعم صنع بالمبرد نصف الناعم أو الناعم. الأخاديد مرئية بالعين	$\sqrt{R_t = 4,...10\mu m}$	0.010 – 0.040	
سطح منعم جداً صنع بالمبرد الناعم المزدوج. الأخاديد غير مرئية	$\sqrt{R_t = 0.4,....1\mu m}$	0.003 – 0.010	

4-5 تركيب المبارد في مقابضها وخلعها منها

يجب أن يكون المقبض مناسباً لحجم المبرد. كما يجب ثقب المقبض ثقباً أولياً متدرجاً لتركيب السيلان، كما يوضح ذلك شكل(5-5).



شكل (٥-٥): الأشكال الداخلية لمقابض المبارد

5-5 استخدام الملزمة في تثبيت قطع العمل

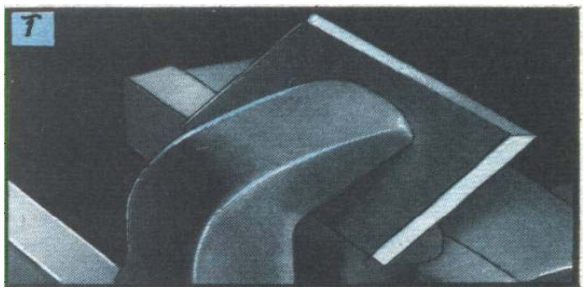
1- تثبت قطع العمل المعلمة لبردها في الملزمة المتوازية التي تمكن تثبيت سطح الشد الكلي بشكل متساوٍ.

2- بواسطة تثبيت قطعة العمل بشكل قصير حوالي (6 مم) فوق الملزمة يستطيع المرء تجنب اهتزاز القطعة خاصة إذا كانت من الصاج.

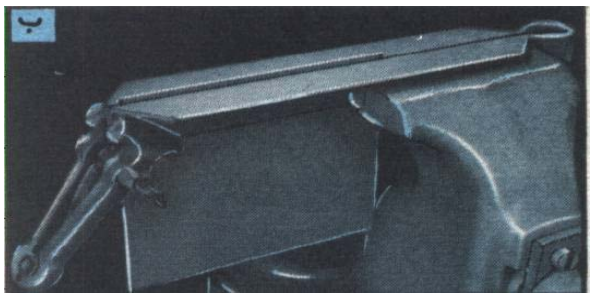
3- لا يجوز أن تؤذي سطوح البرد المشغلة سابقاً من أسنان فكي الملزمة. ولتجنب ذلك توضع فكوك حامية لوجهي الملزمة مصنوعة من الألومنيوم أو الخشب أو الرصاص أو الفولاذ اللين.

4- تشد جميع قطع العمل من منتصفها في الملزمة. أما إذا كانت قطعة العمل ذات حجم أكبر من الملزمة فتشد من جانب واحد ويوضع في الجانب الآخر من الملزمة قطعة يكون سمكها مساوياً لسمك قطعة العمل، الشيء الذي يمنع الشد الخالي لقطعة العمل.

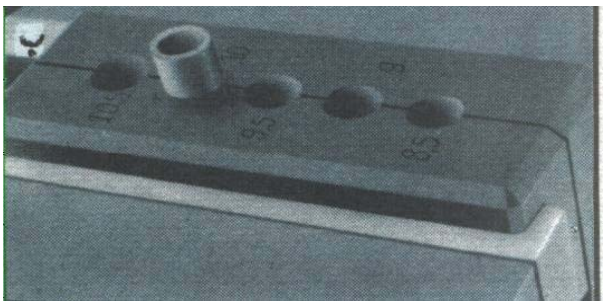
وتوضح الأشكال من (5-6)(أ) حتى (5-9) بعض استخدامات الملزمة.



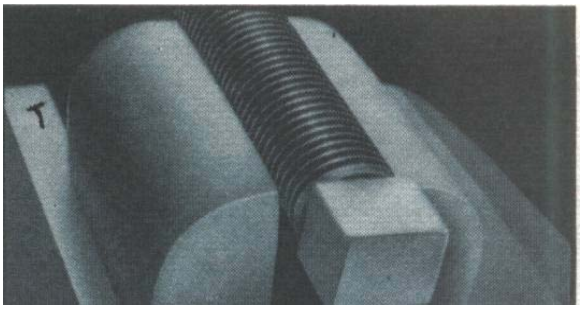
(أ): استخدام قامطة مع الملزمة لعمل الشطفات



(ب): استخدام الملزمة مع قامطة يدوية لمسك الصاج



(ج): استخدام الملزمة في تثبيت الأنابيب رقيقة الجدران



(د): استخدام الملزمة الخشبية لتثبيت البراغي

شكل (٥-٦):بعض استخدامات الملزمة

6-5 إجراء عملية البرادة

المبرد الذي يتألف من الصفيحة والنهاية المثبت عليها المقبض يخشن السطح أو ينعم تبعاً للجودة المطلوبة ويقاد المبرد على طول سطح قطعة العمل تحت ضغط متساوٍ.

- تقبض اليد اليمنى مقبض المبرد بينما تضغط اليد اليسرى على رأس صفيحة المبرد.
- يصعب على الشخص المبتدئ المحافظة على المبرد في مستوى البرد حيث إن فاعلية المبرد هنا كرافعة ذات ذراعين ونقطة دوران متنقلة باستمرار.
- يجب أن يكون وضع الجسم وانتصابه بشكل صحيح وكذلك وضعيه القدمين والشكل (5-9) يوضح كيفية مسك المبرد ووضع الجسم والقدمين.
- يجب اختيار نوع المبرد من حيث حز المبرد وشكله وكبره تبعاً لنوع عمل البرد المطلوب.

1-6-5 الأسطح المستوية

i - يقاد المبرد المسطح أثناء التخشين بشكل متصالب لكي نستطيع الحصول على سطح لركز المبرد بعد برد خط التعليم (الشنكرة) الموجود على قطعة العمل ويكون الضغط متساوياً أثناء مشوار التقدم وضغطاً ضعيفاً أثناء مشوار الرجوع.

ii - بواسطة البرد الخطي بالمبرد الناعم في الجهة الطولية لقطعة العمل تزال النتوءات والأخاديد الأخيرة الموجودة على قطعة العمل.

iii - تفحص استوائية قطعة العمل بواسطة ركز الزاوية أما الأسطح المتوازية فتفحص بين ضلعي المنزلق والشكل (5-7) يوضح كيفية برادة الأسطح المستوية.

(أ) برادة تخشين (ب) برادة تنعيم (ج) فحص الاستواء

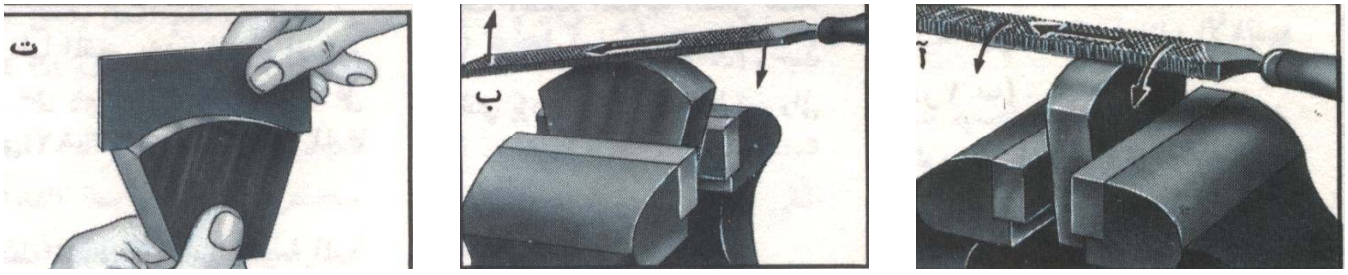
شكل (٥-٧): كيفية برادة الأسطح المستوية

2-6-5 الأسطح المستديرة (المقوسة)

i- تخشن الأسطح المستديرة تبعاً لخط التعليم (الشنكرة) بشكل عمودي على قطعة العمل.

ii- يحصل المرء على السطح الناعم بعمل حركات قوسية الشكل بالمبرد المسطح.

iii- تفحص دقة قطعة العمل وشكلها أثناء عمل التنعيم من حين لآخر بأنموذج خاص . والشكل (5-8) يوضح كيفية برادة الأسطح المستديرة (المقوسة).



(أ) برادة تخشين (ب) برادة تنعيم (ج) فحص القوس

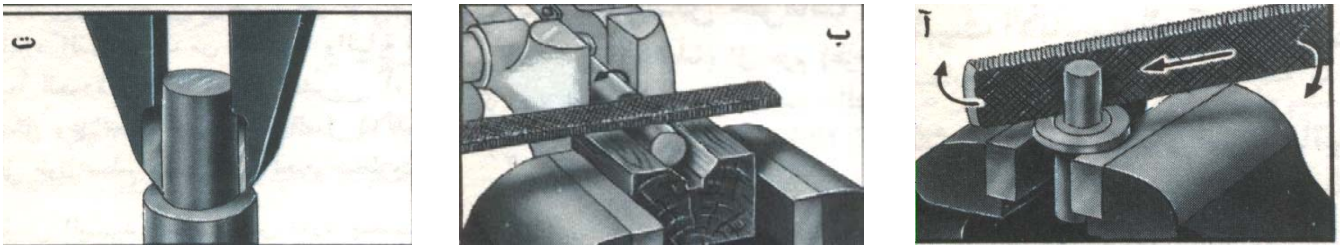
شكل(٥-٨): كيفية برادة الأسطح المستديرة

3-6-5 الأسطح الأسطوانية

i- نثبت الفولاذ الأسطواني في الملزمة بشكل عمودي ثم يضع عليه وردة صامولة وذلك لتحديد طول الجزء المراد برده . ويتم تحريك المبرد بشكل مستدير.

ii- يصبح العمود أسطوانيا وذا قطر صحيح فيما إذا برد الفولاذ المستدير المثبت بملزمة يدوية وعلى خشبة الركز.

iii- يفحص الوتد باستخدام قدمة ذات ورنية والشكل (5-9) يوضح كيفية الأسطح الأسطوانية.



(أ) برادة تخشين (ب) برادة تنعيم (ج) فحص القطر

شكل(٥-٩): كيفية برادة الأسطح الأسطوانية

الفصل السادس

التثقيب وتشطيب الثقوب

الجدارة

معرفة المثاقب الحلزونية (البنط) وطريقة عملها وتثبيت قطعة العمل وأداة القطع وعمليات التخويش والبرغلة.

الأهداف

عندما تكمل هذا الفصل تكون لديك القدرة على:

- استخدام المثقاب الحلزوني
- تثبت قطعة العمل وأداة القطع
- تنفيذ عمليات تخويش للثقوب
- تنفيذ عمليات برغلة للثقوب

مستوى الأداء المطلوب

أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة 80%

الوقت المتوقع للتدريب

٤ ساعات

الوسائل المساعدة

- ورشة التدريب الأساسي
- مثقاب إلى + أدوات الثقب والبر غله والتحويش
- شنكار + ذنبة علام
- مطرقة + طاولة زهر
- قطعة من الفولاذ 120 × 80 × 10

متطلبات الجدارة

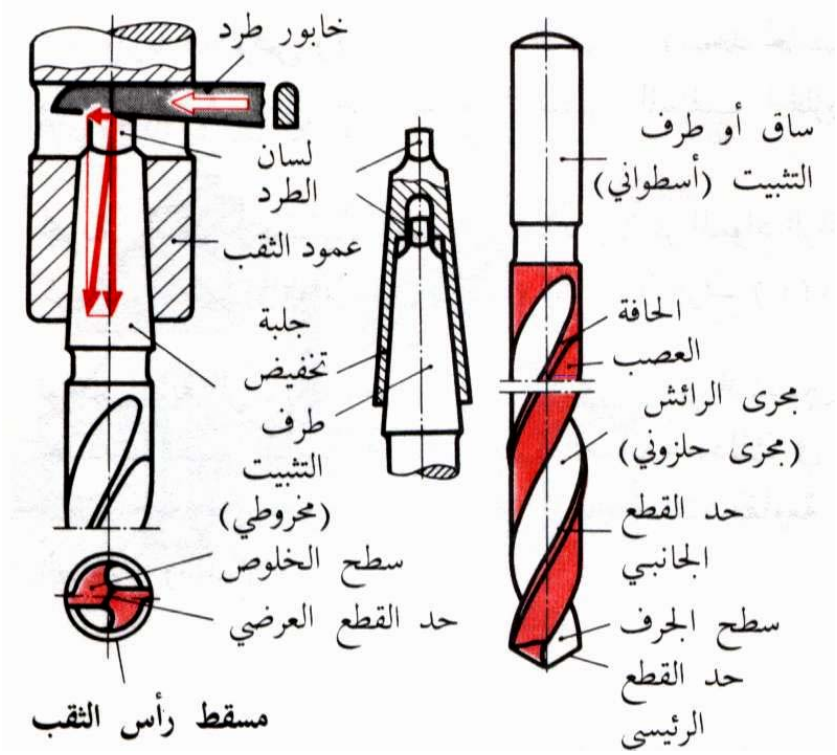
اجتياز جميع الفصول السابقة

1-6 عملية التثقيب

هي عملية تشغيل بحركة قطع دائرية ، تتحرك عندها أداة القطع (العدة) حركة تغذية في اتجاه محور الدوران فقط. ويحتفظ محور دوران (حركة القطع) بوضعه بالنسبة لأداة القطع دون أن يتأثر بحركة التغذية.

2-6 المثاقب الحلزونية

تصنع المثاقب الحلزونية من فولاذ العدة أو فولاذ سريع القطع أو من فولاذ العدة الملقم بحدود قطع كربيدية. وتصنف تبعاً لخطوة الحلزون ، وطول القطع، ونوع ساق المثقب ويمثل الساق جزء تثبيت محدد المواصفات وغالباً ما يربط الساق الأسطواني في ظرف فكي . بينما يثبت الساق المخروطي في عمود الثقب مباشرة . ويوجد لسان طرد وذلك لإخراج المثقب من الجلبة المخروطية أو التجويف المخروطي . ويجب أن تكون الأسطح المخروطية خالية من الرائش والزيوت وذلك حتى تتماسك مع بعضها البعض. والشكل (6-1) يوضح أجزاء المثقب الحلزوني وكذلك الجلب المخروطية ولسان الطرد المستخدم.



شكل(٦-١): أجزاء المثقب الحلزوني والجلب المخروطية

1-2-6 حدود القطع والزوايا على المثقب الحلزوني

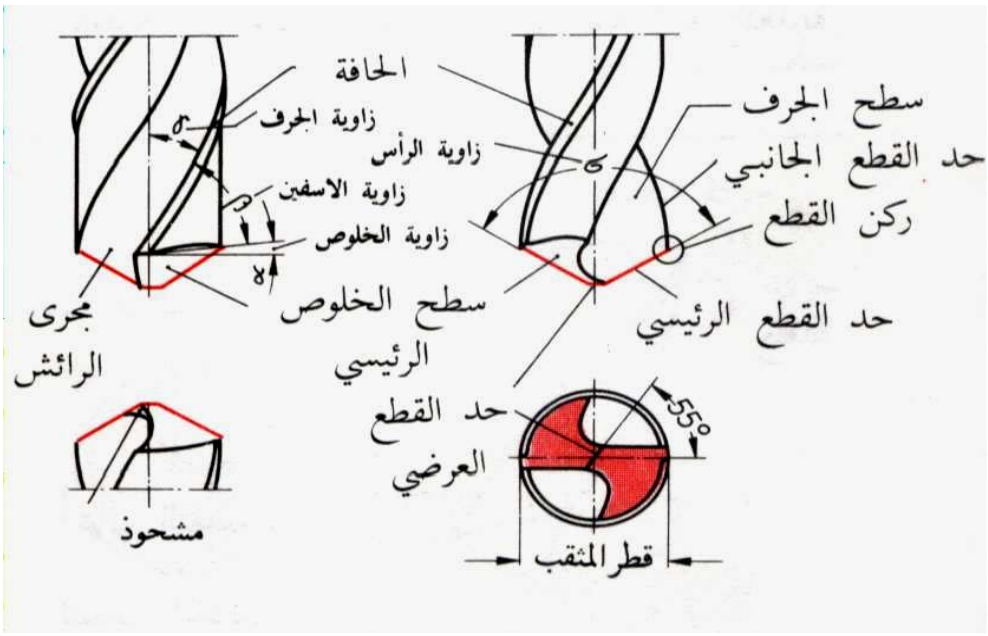
يوجد بالمثقب الحلزوني مجريان حلزونيان متقابلان وينتج هذان المجريان في المادة المصمتة بالتفريز أو بالتجليخ أو الدلفنة وتكون وظيفتهما إخراج الرائش وكذلك إيصال سائل التبريد والتزليق إلى حدود القطع. كما يوجد ثلاث زوايا هامة عل سطح المثقب هي كالتالي:

(أ) زاوية الجرف (γ): وتتحد بزاوية الحلزون وتصغر قيمتها باستمرار في اتجاه قلب المثقب . وكما هو متبع مع جميع حدود القطع للعدد . تختار زاوية جرف كبيرة للمواد اللينة وصغيرة قدر الإمكان للمواد الصلدة .

(ب) زاوية الخلوص (α): وتنشأ من شحذ الخلوص وتزداد قيمتها من المحيط إلى الوسط.

(ج) زاوية الرأس (σ): وهي توجد بين حدي القطع الرئيسيين وتتراوح قيمتها بين (80^o –140^o) وقد حددت القيم المناسبة لها من الخبرة العملية .

والشكل (6-2) يوضح حدود القطع والزوايا الثلاث على المثقب الحلزوني.

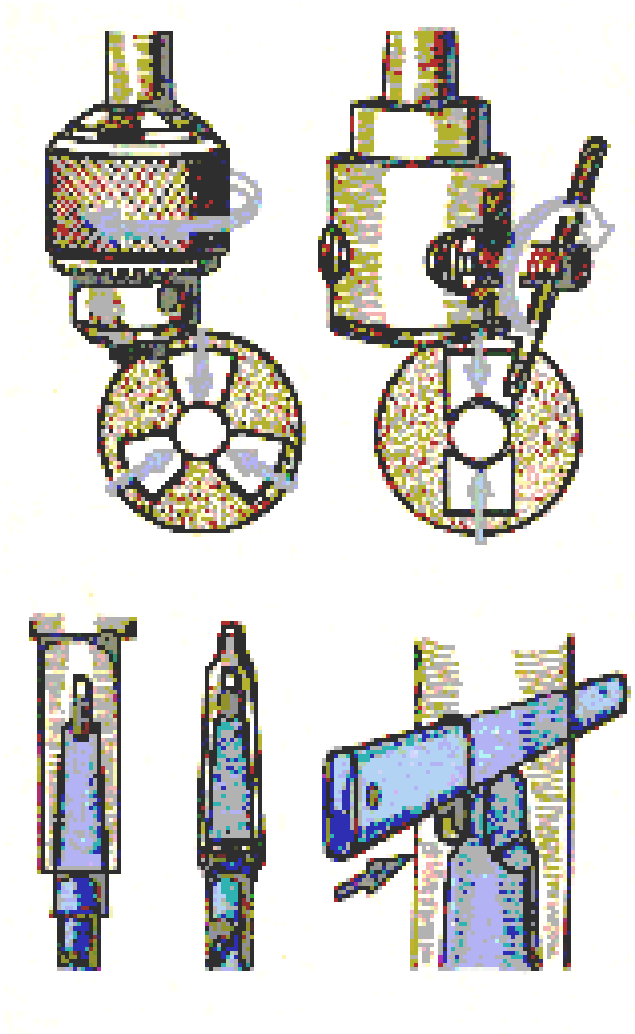


شكل (٦-٢): حدود القطع والزوايا على المثقب (البنطة)

2-2-6 طريقة العمل في المثقب

- **تثبيت المثقب**

يركب ظرف فكوك التثبيت في عمود الثقب ويثبت ساق التثبيت المستدير للمثاقب الصغيرة في ظرف ثلاثي الفكوك أما إذا كان المثقب كبيراً فيدفع بساق تثبتها المخروطي إلى داخل الجلبة المخروطية. والشكل (6-3) يوضح نوع الظرف ثنائي وثلاثي الفكوك وكذلك تثبيت وطرد المثقب الكبير ذي الساق المخروطي.



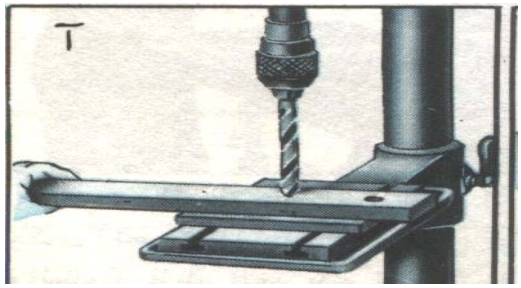
شكل (٦-٣): تركيب المثقاب(البنطة)في ظرف ثلاثي الفكوك
وكذلك كيفية إخراج المثقب ذي الساق المخروطي

- **تعليم (شنكرة) قطعة العمل**

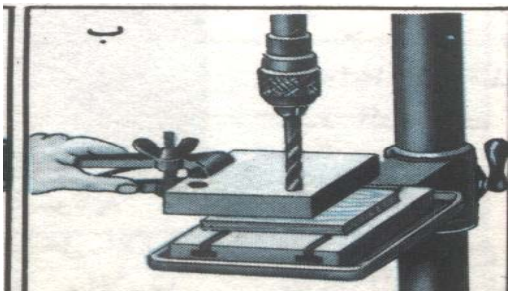
تعلم قطعة العمل بشنكرة القطعة بالمقاسات المطلوبة وعمل تذنيب لها قبل البدء في الثقب كما تم شرحه في الوحدة الثانية.

- **تثبيت قطعة العمل**

يجب تأمين قطعة العمل ضد الدوران والتطاير بالطرد المركزي لذلك توجد هناك عدة طرق لتثبيت قطع العمل والشكل (6-4) يوضح ذلك مع شرح مبسط.

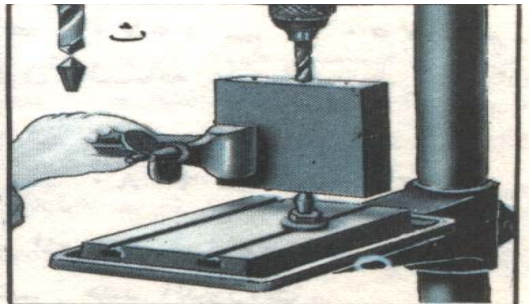


تثبيت القطع الطويلة مع وضع قطعة من الخشب أسفل منها

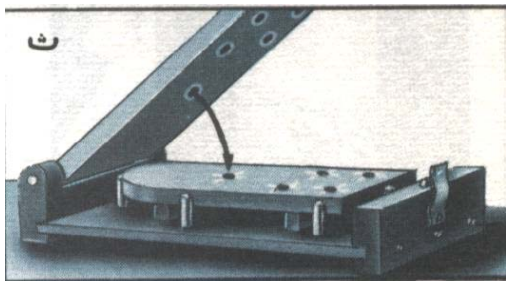


تثبيت قطع عمل صغيرة

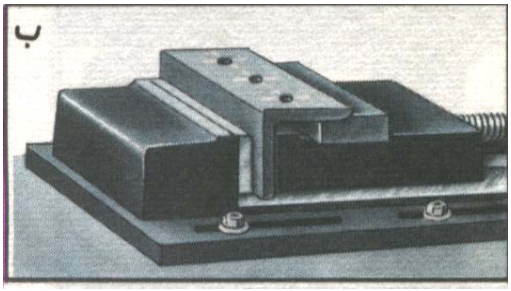
تثبيت القطع الأسطوانية



التثبيت على مدبب



التثبيت باستخدام جهاز ثقب

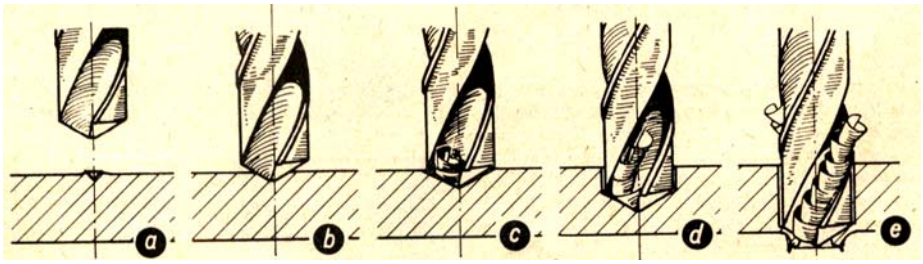


التثبيت باستخدام الملزمة

شكل (٦-٤): تثبيت قطع العمل على المثقاب

- **عمل الثقب**

يبدأ النزول تدريجياً على قطعة العمل في الموقع الذي تم عمل تذنيب له ، فإذا كانت الثقوب المطلوبة كبيرة فيستخدم مثاقب صغيرة أولاً وبالتدريج حتى نصل إلى الثقب المطلوب . والشكل (5-6) يوضح كيفية عمل الثقوب في قطعة العمل.



شكل (٦-٥): بداية الثقب تدريجياً

3-2-6 بعض الأخطاء في الثقب وأسباب كسر المثقب

1- قطعة الشغل: مذنبة بطريقة خاطئة أو قطعة الشغل مربوطة ربط غير كاف.

2- أداة القطع (المثقب): أن يحدث صريراً نتيجة التآكل الأوجه أو يكون لعمود الثقب خلوص كبير أو نمط المثقب غير مناسب أو شحذ بطريقة خاطئة.

3- عملية الثقب: كأن يسخن المثقب أكثر من اللازم لاختيار سرعة قطع وقوة تغذية كبيرتين أو التبريد غير كاف أو وجود مواد محتجزة في قطعة العمل.

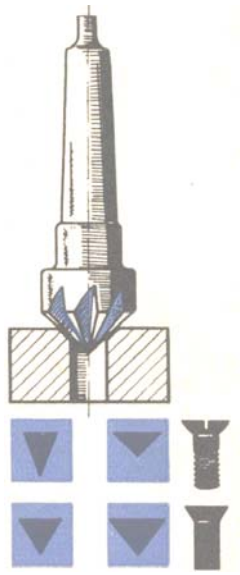
3-6 التخويش

هي عملية قطع لتشكيل أسطح عميقة (تجاويف) ذات أشكال خاصة في الثقوب.

6-3-1 أنواع أدوات التخويش

(أ) المخوش المخروطي

ويصنع بأقطار تتراوح من 8 مم إلى 80 مم ويستخدم المخوش المخروطي ذو زاوية (60^o) لإزالة الحواف الرائشية وبزاوية (75^o) لتغطيس رؤوس البرشام ، وبزاوية (90^o) لاستقبال رؤوس المسامير الغاطسة وبزاوية (120^o) لطرق رؤوس البرشام. و شكل (6-6) يوضح التخويش المخروطي وزواياه المستخدمة.



شكل (٦-٦): يوضح المخوش المخروطي وأشكال الزوايا المستخدمة

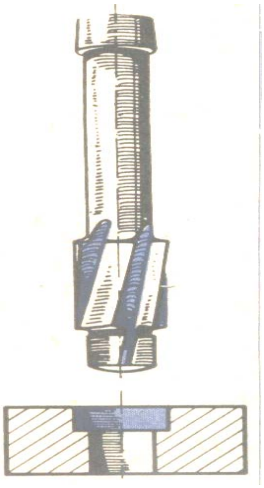
(ب) المخوش الحلزوني

ويشبه المثاقب الحلزونية في شكله ولكن له ثلاث أو أربع مجارٍ للرائش بدلاً من اثنتين ويستخدم لإنتاج ثقوب مصقولة. و يوضح شكل (6-7) المخوش الحلزوني ومجاري الرائش الثلاثي.

شكل (٦-٧): المخوش الحلزوني والشكل النهائي لقطعة العمل ومجاري الرائش الثلاثي

(ج) المخوش الأسطواني (المخوش المستوي)

ويستخدم لتشغيل الصرر وتسوية مواضع المسامير وخاص للمشغولات المصبوبة . ومنها المخوش ذو الدليل والشكل (6-8) يوضح المخوش ذا الدليل.



شكل (٦-٨): المخوش ذو الدليل والشكل النهائى لقطعة العمل بعد التخويش

6-3-2 قواعد العمل عند استخدام التخويش

1- فحص أدوات التخويش بالنسبة لمدة شحذها ولخلوها من الحزوز.

2- تخفض سرعة القطع وبالتالي سرعة الدوران لعمود الثقب في حالة التخويش إلى نصف سرعة القطع للمثقب.

3- يجب استخدام كمية كافية من سائل التزليق وذلك بسبب قلة كفاءة عملية إزالة الرائش.

4- يبعد المخوش عن قطعة الشغل على فترات متقاربة لإزالة الرائش وذلك حتى لا يتسبب المخوش في ظهور علامات على سطح الشغلة.

5- عدم استخدام مخوش ذو حدود مكسورة.

6- يراعي عمق التخويش المحدد وبالمواصفات وهو (6 مم) .

7- بالنسبة لأدوات التخويش الأسطوانية يضبط مصد العمق الموجود في عمود الثقب.

8- يجب تثبيت قطعة الشغل تثبيتاً جيداً وضبطها في الاتجاه المتعامد على محور المخوش.

4-6 البرغلة

هي عملية تشغيل دقيقة (كشط) لجدران الثقوب لتوسيعها إلى مقاس الإزواج. وتستخدم البراغل لإنتاج ثقوب ذات دقة مقاسات عالية وجودة سطح مرتفعة اللازمة لتركيب المسامير الأسطوانية والمخروطية وعمل الإزواجات ذات الخلوص الدقيق للمحاور والأعمدة.

1-4-6أنواع البراغل

(أ) البراغل غير قابلة للضبط

وتصنع من قطعة واحدة من فولاذ العدة أو فولاذ سريع القطع . حيث يختص الجزء المخروطي من البرغل بقطع الرائش أما الجزء الأسطواني يعمل على صقل الثقب .

(ب) البراغل القاعية

بر اغل يكاد أن لا يكون لها بداية مخروطية لذلك تصلح لبر غلة الثقوب المسدودة (غير النافذة).

(ج) بر اغل ثقوب البرشام

وتكون لها حدود قطع حلزونية.

(د) البراغل المخروطية

وتستخدم لبر غلة الثقوب المخروطية بعد تشغيلها تشغيلاً أولياً بالخراطة أو الثقب المتدرج حيث يستخدم طاقماً من البراغل المخروطية تتكون من برغل خشن (خشن التسنين) برغل متوسط (دقيق التسنين) برغل إنجازي (بأسنان مائلة).

(ز) البراغل القابلة للضبط

وهي براغل يعاد ضبطها بعد عمليات إعادة الشحذ.

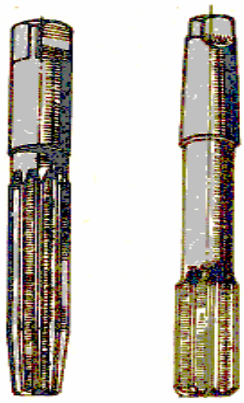
(ك) البراغل الآلية

يكون لها ساق تثبيت أسطواني أو مخروطي مع بداية مخروطية قصيرة ويمكن بها برغلة الثقوب غير النافذة حتى القاع.

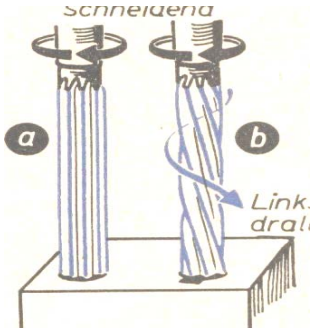
(و) البراغل الجوفاء (القشرية)

وتتوفر كعدد للمكنات بأقطار تصل إلى 150 مم.

والشكل (6-9) يوضح بعض أنواع البراغل و كذلك أشكال أطراف تثبيت البراغل.



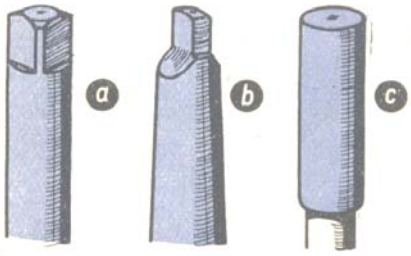
أ : براغل غير قابلة للضبط



ب: براغل قاعيه(نافذة)

د : براغل مخروطية

ز: براغل قابلة للضبط



هـ: أطراف تثبيت البراغل

a ـ يستخدم بدوياً b ـ يستخدم آليا

c ـ يستخدم آليا

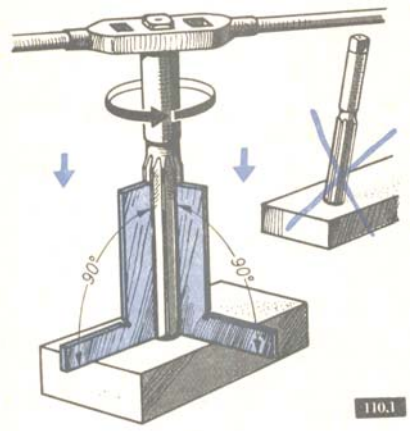
شكل (٦-٩): بعض أنواع البراغل و أطراف تثبيتها

2-4-6 قواعد العمل عند استخدام البراغل

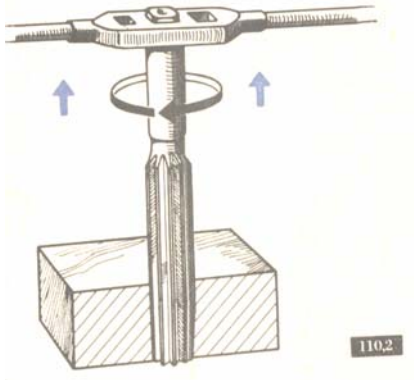
1- يجب أن يكون مفتاح الإدارة الخاص بالبراغل (البوجي) مناسباً مع البرغل المستخدم وذلك حتى قطر (20 مم) بعد ذلك تستخدم البرغلة الآلية.

2- يجب أن يكون البرغل عموديا بزاوية (90^o).

3- الضغط على (البوجي) بشكل خفيف مع إدارة عكس عقارب الساعة ولا يسمح بإدارة البرغلة في الاتجاه المعاكس وذلك لاحتمال كسر الحدود القاطعة. إلا في أضيق الحالات مثل احتجاز الرائش داخل الثقب .شكل (6-10) يوضح تناسب البوجي مع البرغل وتعامد البرغل على قطعة العمل وكذلك اتجاه الدوران عند الدخول والخروج.



(أ) تعامد البرغل مع قطعة العمل واتجاه الدخول عكس عقارب الساعة



(ب) الدوران مع عقارب الساعة لخروج البرغل

شكل (٦-١٠): عملية تعامد البرغل مع قطعة العمل واتجاه الدخول والخروج

4- يجب أن يكون الثقب عند إجراء عملية الثقب أقل بمقدار قليل وذلك حتى يكون الزيادة في عملية البرغلة كافية للحصول على جدار أملس للثقب. والجدول (6-1) يوضح مقدار النقص في أقطار الثقوب عند اتباع الثقب بعملية برغلة.

جدول (6-1): النقص في أقطار الثقوب عند اتباع الثقب بعملية برغلة

قيمة النقص في الثقب المراد ثقبه	قطر الثقب المنجز بعد عملية البرغلة
من 0.1 إلى 0.2 مم	أقل من 5 مم
من 0.2 إلى 0.3 مم	من 5 إلى 20 مم
من 0.3 إلى 0.5 مم	من 20 إلى 50 مم
من 0.5 إلى 1 مم	أكبر من 50 مم

- يزداد الحد الأدنى من هذه القيم بمقدار 50% للمعادن الخفيفة

5- لكي تتم عملية البرغلة بشكل صحيح يجب عمل تخويش بزاوية (60^o - 90^o) بشكل خفيف.

6- يجب أن تكون سرعة دوران البرغلة أقل من سرعة دوران الثقب بمقدار ($^1/_2$ – $^1/_3$) (r.p.m)، أي لفة في الدقيقة.

7- بعد الاستعمال المتكرر لأداة البرغلة يجب مراجعة المقاسات داخل قطعة العمل (الثقب) للتأكد من صحة العمل.

الفصل السابع

قطع اللوالب يدوياً

الجدارة

معرفة كيفية استخدام اللوالب الخارجية واللوالب الداخلية.

الأهداف

عندما تكمل هذا الفصل تكون لديك القدرة على:

- استخدام لقمة اللولبة في قطع اللوالب الخارجية.
- استخدام ذكر اللولبة في قطع اللوالب الداخلية.

مستوى الأداء المطلوب

أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة 100%.

الوقت المتوقع للتدريب

٤ ساعات.

الوسائل المساعدة

- ورشة التدريب الأساسي .
- لقم لولبة متعدد المقاسات .
- ذكر لولب متعدد المقاسات .
- قطعة من الفولاذ 120 × 80 ×10

متطلبات الجدارة

اجتياز الفصول السابقة

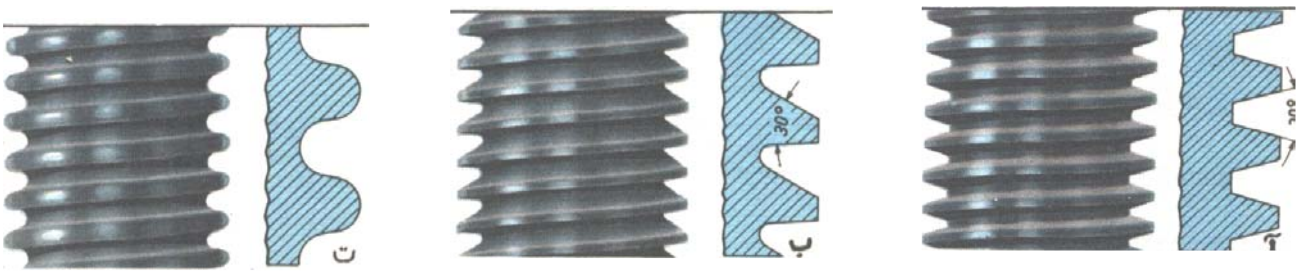
1-7 عملية اللولبة وأنواع اللوالب

المقصود بعملية اللولبة هو عمل أو إنجاز اللوالب على قطع الخام . ويمكن تقسيم اللوالب إلى نوعين رئيسيين هي لوالب التثقيب ولوالب الحركة وكما يتضح من التسميات تستخدم لوالب التثقيب لمسك المشغولات أو الأجزاء مع بعضها بعض ، أما لوالب الحركة تستخدم لتحويل الحركة الدائرية للعمود الملولب إلى حركة مستقيمة للصامولة .

وتوجد عدة تصميمات للوالب التثقيب منها لوالب ISO المتري ولوالب ويتوورث وكذلك لولب ويتوورث للمواسير وجميعها موضحة في الشكل (7-1). وبالنسبة للوالب الحركة يوجد منها لولب شبه المنحرف ، والمنشاري، والمستدير كما هو موضح في الشكل (7-2).

سن لولب ويتوورث　　سن لولب متري

شكل (٧-١): لوالب التثبيت



أ: لولب شبة منحرف　　ب: لولب منشاري　　ت: لولب مستدير

شكل (٧-٢): لوالب الحركة

وتستخدم ذكور اللولبة ولقم اللولبة لعمل اللوالب الداخلية والخارجية على الترتيب وسيتم استعراض كل منها على حدة.

2-7 قطع اللوالب الخارجية (لقم اللولبة)

تقطع اللوالب بالأعمدة والمسامير باستخدام لقم اللولبة حتى أقطار M16 . ويجب أن يكون قطر المسمار أصغر من قطر اللولب بحوالي 1/5 خطوة اللولب ، وينشأ عند قطع اللوالب وبسبب احتكاك التثبيت ضغط يعمل على وضع جسيمات من المادة في اتجاه قمة سن اللولب فينتج عن ذلك قطر أكبر للولب.

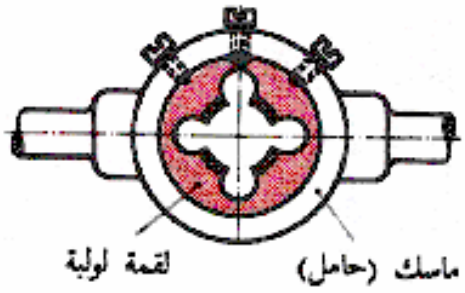
مثال:

لولب ISO متري M12 قطر اللولب d = 12 mm ، الخطوة P = 1.75mm

إذاً قطر المسمار(d_1):

$$d_1 = d - P/5 = 12 - 1.75/5 = 11.65mm$$

والشكل (7-3) يوضح شكل لقم اللولبة الخارجية والحامل ووضعية تثبيت اللقمة. و المسمار الملولب الأوسط هو مسمار الاتساع، أما المسماران الجانبان فهما للتثبيت.



شكل (٧-٣): لقم اللولبة

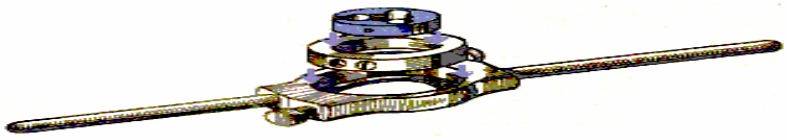
1-2-7 قواعد العمل عند استخدام اللوالب الخارجية

1- تثبت لقمة اللولبة تثبتاً جيداً في الماسك (الحامل) كما في شكل (7-4).

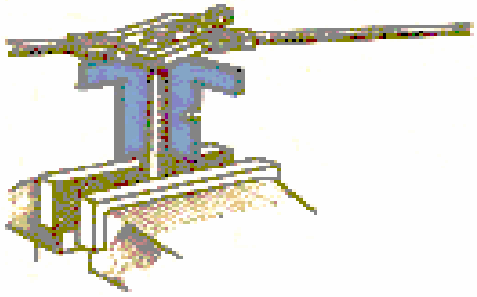
2- يشطب طرف المسمار عند بدء اللولبة بزاوية تبلغ نحو 45^o.

3- توضع لقمة اللولبة متعامدة مع محور المسمار ويبدأ قطع اللولب دون تسليط ضغط كما في شكل (7-5).

4- تدار لقمة اللولبة بين الحين والآخر في الاتجاه العكس وذلك لكي يصل سائل التزليق إلى مواضع القطع ولكي يتكسر الرائش.



شكل (٧-٤): كيفية تثبيت اللقم



شكل (٧-٥): كيفية التعامد مع المسمار

3-7 قطع اللوالب الداخلية (ذكر اللولبة)

يجب أن يكون قطر الثقب دائماً أكبر من قطر قلب السن ويلتزم بالقاعدة التقريبية التالية:

قطر ثقب قلب اللولب = قطر اللولب (الاسمي) مطروحة من الخطوة

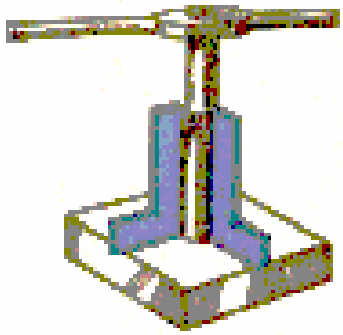
$$d_1 = d - P$$

عند المقطع يضغط ذكر اللولبة جسيمات من المادة إلى الداخل فيصبح الثقب أضيق ، فإذا ما كان ثقب قلب اللولب أضيق من اللازم وجب على أداة القطع أن تزيل كمية المادة الزائدة . وينشأ في هذه الحالة خطر حشر ذكر اللولبة وكسره . هذا وتقبل المواد المتينة (الفولاذ ، سبائك النحاس) القطع بسهولة أكثر من المواد القصفة (حديد الزهر ، الزنك).

1-3-7 قواعد العمل عند استخدام اللوالب الداخلية

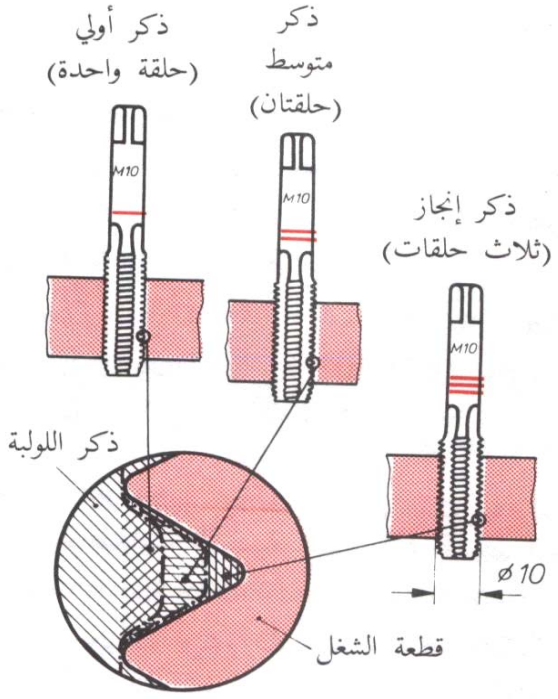
1- يتم تخويش ثقوب اللولبة من الجهتين بأداة تخويش مخروطية بزاوية 90^o حتى يسهل لذكر اللولبة بدء القطع.

2- يجب أن يكون ذكر اللولب متعامداً مع قطعة العمل والشكل (7-6) يوضح كيفية التعامد.



شكل (٧-٦): تعامد ذكر اللولبة

3- يستخدم طاقم من ذكور اللولبة لعمل لولبة في الثقوب وهي (أولي، متوسط، إنجازي) وتعرف بشكل السن لكل ذكر منها أو عن طريق علامات موجودة على ساق ذكر اللولبة والشكل (7-7) يوضح نوعية كل ذكر و شكل السن.



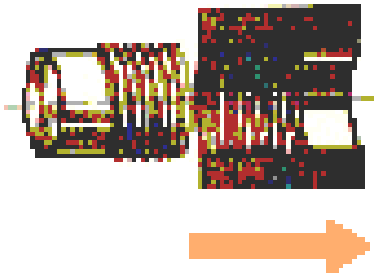
شكل (٧-٧): ذكر اللولبة (أولي، متوسط، إنجازي)

4- يدار ذكر اللولب في الاتجاه المعاكس بين الحين والآخر وذلك لكي يصل سائل التزليق إلى مواضع القطع ولكي يتكسر الرائش.

4-7 كيفية اختبار اللولب

1- تختبر اللوالب المقطوعة يدوياً بمحاولة تركيب الجزء المقابل والمسمار أو الصامولة) فيها على سبيل التجربة دون أن تنحشر أو يعيقها اللولب. والشكل (7-8) يوضح استخدام الصامولة والمسمار في اختبار سلامة اللولبة.

استخدام الصامولة لاختبار اللولبة الخارجية



استخدام المسمار لاختبار اللولبة الداخلية

شكل(٧-٨): اختبار سلامة اللولبة

2- تكون اللوالب مقطوعة قطعاً سليماً عندما تكون المقاسات الخمسة الرئيسية لها مضبوطة وهي:

i- القطر الخارجي.

ii- قطر قلب السن.

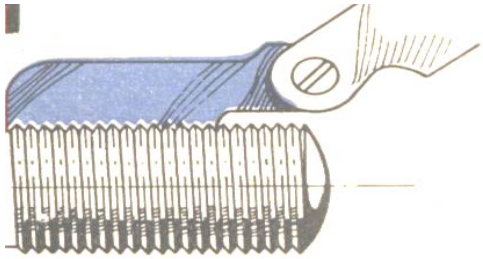
iii- زاوية جانب السن.

iv- خطوة السن.

v- قطر دائرة الخطوة.

3- تختبر زاوية جانب السن بواسطة طبعة لوالب ولا يجوز ظهور شق ضوئي بين أسطح اختبار الطبعة وشكل (7-9) يوضح كيفية استخدام طبعة اللوالب.

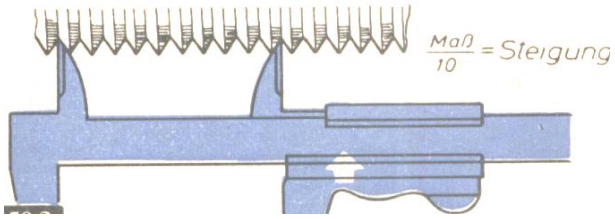
4- تختبر خطوة السن للولب عن طريق فكوك قياس القدمة ذات الورنية وذلك بقياس عدة خطوات.



شكل (٧-٩): استخدام طبعة اللولبة

مثال

أن تقاس عشر خطوات ثم تقسم نتيجة القراءة على عشرة لمعرفة الخطوة. وشكل (7-10) يوضح كيفية استخدام القدمة ذات الورنية في قياس الخطوة.



شكل (٧-١٠): استخدام القدمة في حساب الخطوة

ورش تأسيسية

التشغيل بواسطة ماكينات الخراطة

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الفصل الثامن

التشغيل بواسطة ماكينات الخراطة

الجدارة

معرفة أجزاء ماكينات الخراطة وطريقة عملها وتثبيت قطع العمل وأداة القطع على ماكينات الخراطة وقواعد السلامة أثناء العمل.

الأهداف

عندما تكمل هذا الفصل يكون لديك القدرة على:

- تشغيل ماكينات الخراطة ومعرفة أجزائها
- تثبيت أداة القطع (قلم الخراطة)
- تثبيت قطعة العمل على المخرطة
- اتباع قواعد السلامة أثناء العمل على ماكينات الخراطة

مستوى الأداء المطلوب

أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة 80%

الوقت المتوقع للتدريب

12 ساعة

الوسائل المساعدة

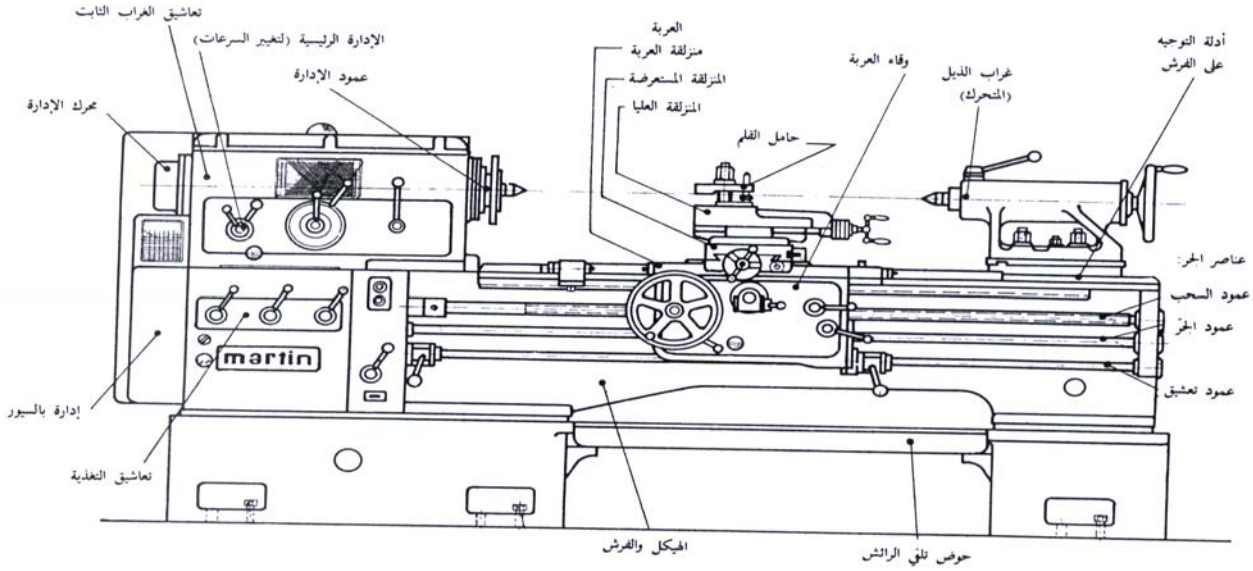
- ورشة تقنية الإنتاج
- حذاء السلامة
- بالطو + نظارات السلامة
- قطعة من الفولاذ الأسطواني 100 × 40

متطلبات الجدارة

اجتياز الوحدة الأولى

1-8 أجزاء ماكينات الخراطة وطريقة عملها

تتكون المخرطة من عدة أجزاء وشكل (8-1) يوضح الشكل العام للمخرطة وموضح عليه أجزاؤها.



شكل (٨-١): يوضح أجزاء المخرطة

2-8 طريقة عمل المخرطة

هي عبارة عن ماكينة تشغيل متعددة الأغراض لإنتاج المشغولات المفردة المختلفة، ويمكن بهذه الماكينة القيام بجميع أعمال الخراطة وذلك باستخدام أجهزة إضافية. وتتعدد أنواع المخارط لتناسب أغراضا خاصة فمنها ما يعد خصيصاً للإنتاج الكمي أو لتشغيل الأجزاء الكبيرة جداً أو الصغيرة ، أوللقيام بعمليات تشغيل خاصة.

وتعتمد في طريقة عملها على:

1- **الهيكل والفرش**: يقومان بحمل كل المجموعات الثابتة والمتحركة وهي الغراب الثابت والعربة والغراب المتحرك الجزاء الجر.

2- **الغراب الثابت**: يحتوي على عمود الإدارة ومجموعة الإدارة الرئيسية.

3- **تعاشيق الإدارة الرئيسية (صندوق تغيير السرعات)**: تقوم بنقل الحركة إلى عمود الإدارة. إدارة عمود الإدارة بعدد من سرعات الدوران حيث تتراوح سرعة الدوران من 20 r.p.m إلى 2000 r.p.m هذا ويدور عمود الإدارة مع عقارب الساعة أو عكس عقارب الساعة (يميناً ويساراً).

4- **عمود الإدارة**: نقل الحركة الرئيسية إلى قطعة الشغل.
5- **عمود التعشيق (التحكم)**: مخصص للإدارة والإيقاف وكذلك لإدارة عمود الدوران يميناً أو يساراً.
6- **تعاشيق التغذية**: تقوم بنقل الحركة الرئيسية إلى عناصر الجر (عمود الجر ، عمود السحب).
7- **عناصر الجر**: تقوم بنقل حركة الدوران من تعاشيق التغذية إلى الوقاء حيث إن عمود الجر يقوم بالتغذية الطولية والعرضية وعمود السحب يقوم بحركة قطع اللولب.
8- **منزلقات أداة القطع**: تثبيت وتحريك أداة القطع.
9- **الوقاء**: يقوم بتحويل الحركة الدورانية لأجزاء الجر إلى حركة طولية لمنزلقة أداة القطع (الراسمة) وحركة عرضية للمنزلقة المستعرضة.
10- **منزلقة الفرش**: تحمل أجزاء تركيب العربة ويتم تحريكها طوليا إما يدوياً أو آلياً.
11- **المنزلقة المستعرضة**: تتم الحركة المستعرضة لأداة القطع إما يدوياً أو آلياً.
12- **المنزلقة العليا**: تحمل أداة القطع والقلم وتتحرك طولياً أو في اتجاه مائل وذلك بواسطة اليد.
13- **برج أداة القطع**: تثبيت أداة القطع بالربط.
14- **أدلة الفرش الانزلاقية**: لحمل وتوجيه حركة كل من العربة وغراب الذيل (الغراب المتحرك).
15- **غراب الذيل (الغراب المتحرك)**: يستعمل مرتكز لطرف الشغلة كما يستخدم كمثبت لبعض أدوات القطع مثل المثاقب والبراغل وأدوات قطع اللوالب.

3-8 قواعد السلامة عند استخدام ماكينات الخراطة

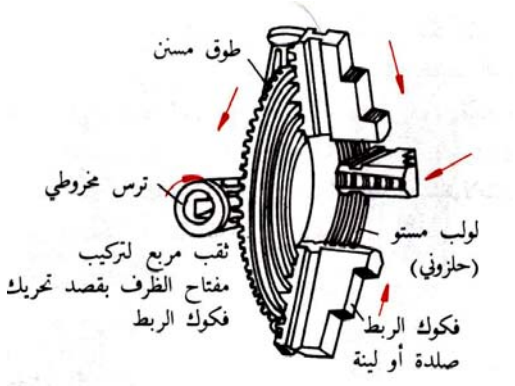
1- اربط التمرين أو قطعه الشغل بقوه وأحكام على الظرف ولكن بدون استعمال مطرقة أو ذراع مساعدة.
2- لا تنسى مفتاح الظرف راكبا على الظرف لما في ذلك من مخاطر طيرانه واصطدامه بالطالب أوبالماكينة.
3- أبعد العربة حاملة الرواسم من تحت الظرف وقبل التشغيل حتى لا يحدث اصطدام بينهما.
4- احذر أن تقرب جسمك أو ملابسك من الأجزاء التي تدور مثل الظرف والعمود المرشد وذلك حتى لا يحدث التفاف الملابس مع الأجزاء التي تدور وحتى لا تصطدم اليد كذلك معها.
5- البس النظارة أثناء التشغيل لسلامة عينيك ووجهك لأن الرايش يتطاير وبسرعة كبيرة.
6- استعمل ماء التبريد لتبريد الشغلة والقلم أثناء العمل.
7- لا تحاول لمس الرايش الطويل أو القصير بيديك لأنه حاد ويمكن أن يجرح يديك.

8- حافظ على تزييت الأجزاء المتحركة في الآلة يوميا.
9- لا تحاول أن تتكلم مع الغير أثناء العمل وركز اهتمامك لاتجاه العربة حتى لا تصطدم مع الظرف.
10- لا تغير السرعة أثناء دوران الظرف وذلك حتى لا تتكسر التروس الخاصة بتغير السرعات.
11- لا تحاول القياس بالقدمة أثناء دوران الشغلة لما فيه من مخاطر اصطدام القدمة بالشغلة وطيرانها.
12- لا تحاول إيقاف الظرف بيديك فربما يوجد أجزاء ناتئة تصطدم مع يديك.
13- احرص وقبل العمل أن تتأكد من أن القلم موزون دائماً على ارتفاع المحور وتأكد من ذلك عند استبدال القلم بقلم آخر.
14- لا تحاول المزاح مع زملائك أثناء العمل لما في ذلك من تضييع الوقت.
15- احرص على بقاء الحيز المحيط بالماكينة نظيفاً دائما حيث إن النظافة تترك أثرها على النفس وتكون عاملاً مساعداً على تطبيق أنظمه العمل.

4-8 تثبيت قطعة العمل

تثبت قطعه العمل على ماكينة المخرطة بعدة طرق وهي:

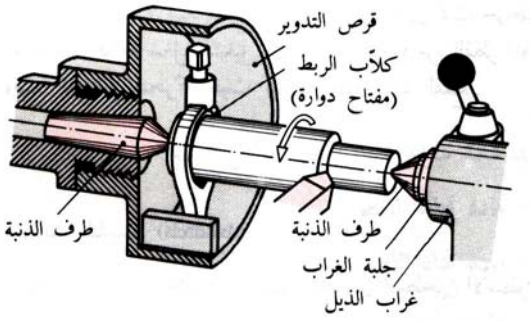
1- **الظرف ثلاثي الفكوك**: ويستخدم لتثبيت المشغولات المستديرة والمثلثة والمسدسة المقطع والشكل (2-8) يوضح طريقة عمل الظرف ثلاثي الفكوك.



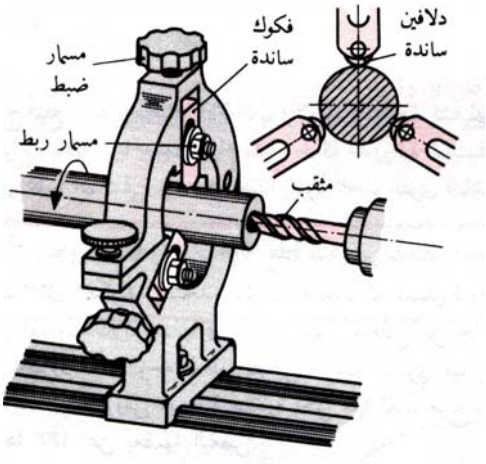
شكل (٨-٢): طريقة عمل الظرف ثلاثي الفكوك

2- **الظرف رباعي الفكوك**: ويستخدم لتثبيت المشغولات المربعة والمثمنة المقطع.
3- **التثبيت بين ذمبتين**: ويستخدم إذا أريد إكساب قطعة العمل حركة دائرية دقيقة أو إذا ما تكرر فك وإعادة تثبيت قطعة العمل والشكل (8-3) يوضح التثبيت بين ذمبتين.

4- **المخنقة الثابتة**: تستخدم لسند المشغولات الطويلة والرفيعة وذلك لتجنب انحنائها أثناء التشغيل والثقب، والشكل (8-4) يوضح المخنقة الثابتة.



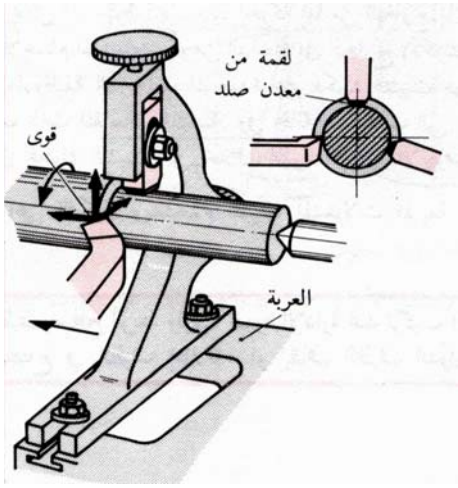
شكل (٨-٣): التثبيت بين ذ.مبتين



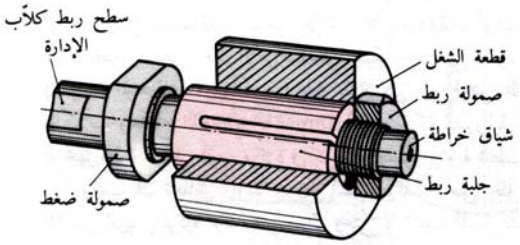
شكل (٨-٤) المخنقة الثابتة

5- **المخنقة المتحركة**: تعمل على مساعدة القلم على الخراطة في حالة الخراطة الطولية للقطع الطويلة والرفيعة حيث تتحرك مع القلم أثناء القطع. وشكل (8-5) يوضح المخنقة المتحركة.

6- **شياقات التثبيت**: تستخدم عندما يلزم تطابق محوري السطحين الأسطوانيين الداخلي والخارجي لقطعة العمل. ويوجد منها شياق ثابت ويكون متطابق قطره مع القطر الداخلي لقطعة الشغل . أما الشياق الانفراجي فيكون ذا شكل مخروطي والشكل (8-6) يوضح الشياق الانفراجي.

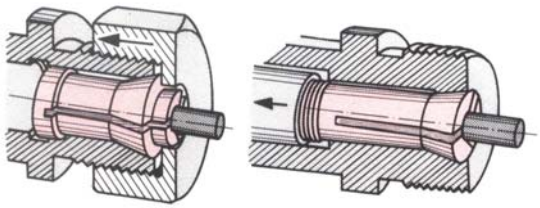


شكل (٨-٥) المخنقة المتحركة



شكل (٨-٦) الشياق الانفراجي

7- **الأظرف الزناقة**: تستخدم لتثبيت المشغولات الأسطوانية القصيرة صغيرة القطر حيث يتم بواسطة هذه الأظرف التثبيت الجيد بسرعة ودقه . والشكل (8-7) يوضح الأظرف الزناقة.

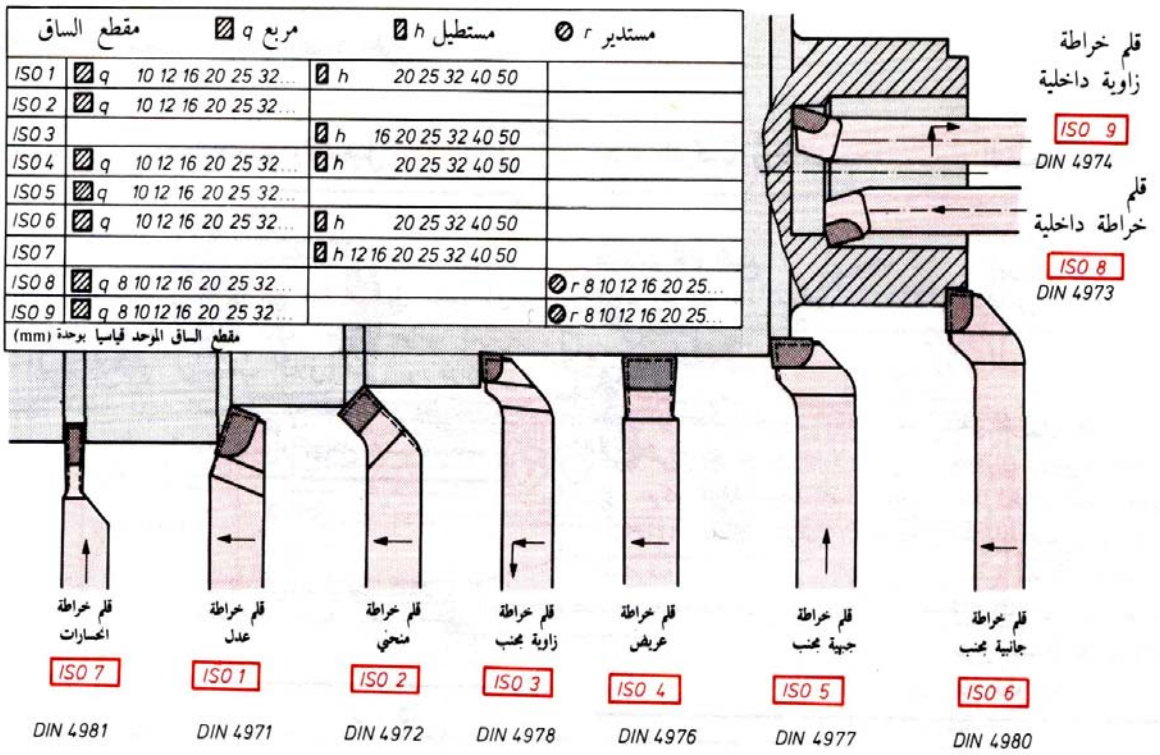


شكل (٨-٧): الأظرف الزناقة

8- **الصينية**: وتستخدم لتثبيت المشغولات ذات القطر الكبير أو الشكل غير المتماثل. والشكل (8-8) يوضح تثبيت قطعة العمل في الصينية.

شكل (٨ -٨): تثبيت قطعة العمل في الصينية

قبل البدء في معرفة كيفية تثبت أداة القطع على المخارط يجب معرفة أنواع أداة القطع (أقلام الخراطة) المستخدمة طبقاً للمواصفات القياسية الدولية ISO والشكل (8-9) يوضح أقلام الخراطة أثناء التشغيل وأشكال الساق ومقاساته.

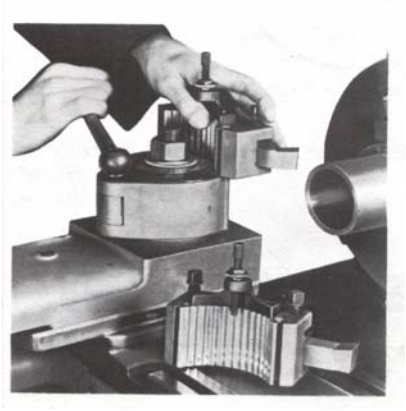


شكل (٨-٩): أشكال أقلام الخراطة ووضعيتها على التمرين

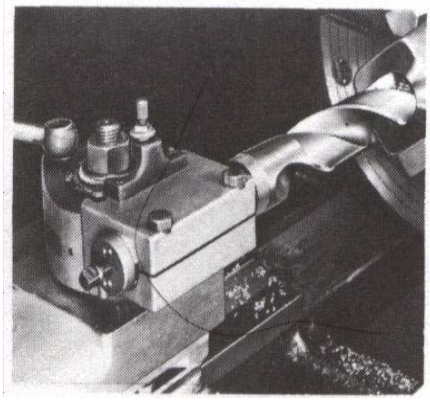
5-8 تثبيت أداة القطع (قلم الخراطة) على ماكينات الخراطة

1- ربط قلم الخراطة:

إنه بجانب كلاب التثبيت ومربط العدة الرباعي لتثبيت أقلام الخراطة. ويستخدم مربط لقلم الخراطة سريع التغيير للإنتاج الاقتصادي . ويمكن أن يستخدم لتثبيت المثاقب والبراغل والترترة ويجب ربط قلم الخراطة ببروز قصير وذلك لكي لا يتسبب طول القلم في اهتزازه مما يؤدي إلى كسره ويربط ربطاً محكماً. والشكل (8-10) يوضح كيفية تثبيت قلم الخراطة وكذلك المثقاب.



تثبيت قلم الخراطة

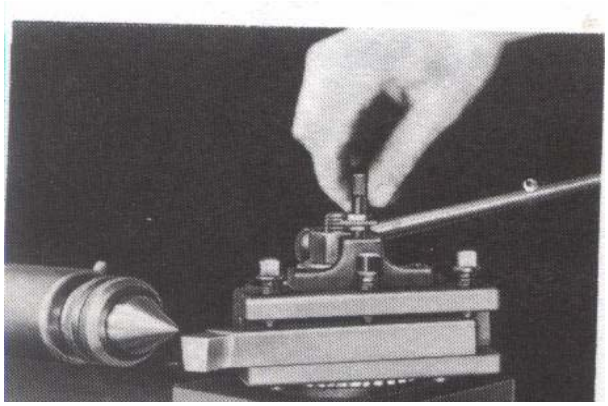


تثبيت المثقاب

شكل (٨-١٠): تثبيت قلم الخراطة و المثقاب على المخرطة

2- ضبط ارتفاع قلم الخراطة:

يجب ضبط حد القطع لقلم الخراطة عند منتصف قطعة العمل تماماً وذلك لكل أعمال الخراطة والشكل (8-11) يوضح كيفية ضبط ارتفاع حد القطع.



شكل(٨-١١) ضبط ارتفاع حد القطع للقلم

الفصل التاسع

التشغيل بواسطة ماكينات الفرايز

الجدارة

معرفة أجزاء ماكينات الفرايز وطريقة عملها وتثبت قطع العمل وأداة القطع وقواعد السلامة أثناء العمل على الماكينات وكذلك أهمية الصيانة الدورية للآلات.

الأهداف

عندما تكمل هذا الفصل يكون لديك القدرة على:

- تشغيل ماكينات الفرايز ومعرفة أجزائها
- تثبيت أداة القطع (سكين الفريزة).
- تثبيت قطعة العمل على الفريزة
- اتباع قواعد السلامة أثناء العمل على ماكينات الفرايز
- معرفة أهمية الصيانة الدورية للماكينات بشكل عام.

مستوى الأداء المطلوب

أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة 80%

الوقت المتوقع للتدريب

12 ساعة

الوسائل المساعدة

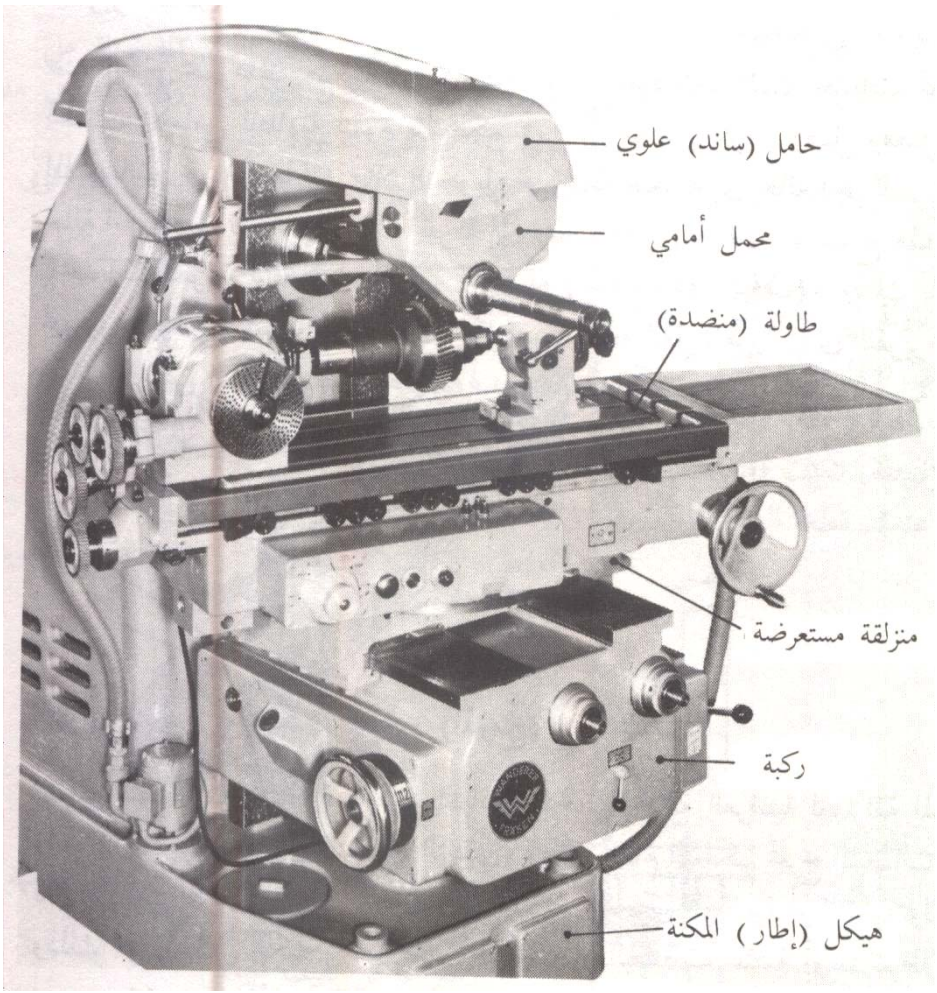
- ورشة تقنية الإنتاج
- نظارات السلامة
- حذاء السلامة
- بالطو
- قطعة عمل من الفولاذ 80 × 40 × 40

متطلبات الجدارة

اجتياز الوحدة الأولى

1-9 أجزاء ماكينات التفريز وطريقة عملها

تعتبر ماكينات الفرايز من أهم ماكينات التشغيل المستخدمة في الصناعة والغرض منها هو القيام بعمليات التشغيل المختلفة للسطوح. ويتم القطع على ماكينات الفرايز بواسطة تحريك الشغلة حركة ترددية بينما تتحرك (سكينة الفريزة) أداة القطع حركة دائرية وللسكين عدد من الحدود القاطعة التي تنغرس في الشغلة فتفصل كل سنة من أسنانها كمية معينة من الرائش. والشكل (٩-1) يوضح أجزاء ماكينة الفريزة.



شكل (٩-١): ماكينة الفريزة وأجزائها

2-9 استعمالات ماكينات الفرايز

تستعمل ماكينات الفرايز لتسوية الأسطح للمشغولات بدقة عالية ويمكن تزويد ماكينة الفرايز بجهاز تقسيم للقيام بعمل تروس متعددة الأشكال.

3-9 أنواع ماكينات الفرايز

تنقسم الفرايز إلى نوعين رئيسيين

1- ماكينة الفريزة الأفقية

يعتبر هذا النوع من أكثر أنواع ماكينات الفرايز استعمالاً وسكاكين القطع المستعملة فيها تكون ذات شكل أسطواني وجانبي. ويدور عمود الدوران المثبت في السكين حول محور أفقي وتنتقل الحركة آلية من المحرك الكهربائي بواسطة صندوق السرعات. أما طاولة الفريزة فلها ثلاث اتجاهات للحركة تتم آلياً أو يدوياً . وهذه الحركة هي :

i- حركة ترددية للأمام والخلف

ii- حركة مستعرضة لليمين والشمال

iii- حركة رأسية لأعلى ولأسفل

2- ماكينة الفريزة الرأسية

لا تختلف ماكينة الفريزة الرأسية عن ماكينة الفريزة الأفقية إلا من حيث وضع عمود الدوران وما يلزم من ترتيب لتحويل حركة الدوران الأفقية إلى رأسية كما يتغير نوع السكين المستخدمة. .وهنالك فريزة شاملة تسمى الفريزة العامة حيث يمكن تركيبها أفقياً أو رأسياً.

4-9 قواعد السلامة عند استخدام الفرايز

1- دراسة أجزاء الماكينة وحركاتها قبل العمل عليها لأول مرة.

2- عدم تغيير سرعة عمود القلب أو سرعات التغذية أثناء دوران الماكينة.

3- عدم تنظيف السكينة وهي دائرة حرصا على سلامة يديك وعند تنظيف السكينة يجب استعمال فرشاة.

4- عند فك السكين يجب لفها بقطعة من القماش حرصاً على سلامة يديك.

5- لا تسمح لأحد بأن يدير الماكينة ولا تتركها وهي دائرة وأنت بعيد عنها بل يجب إيقاف المحرك.

6- تأكد من وجود الحواجز الواقية منعاً من تطاير الرائش أثناء القطع.

7- يجب عدم إيقاف السكينة وهي داخل الشغلة.

8- تثبيت الشغلة جيداً.

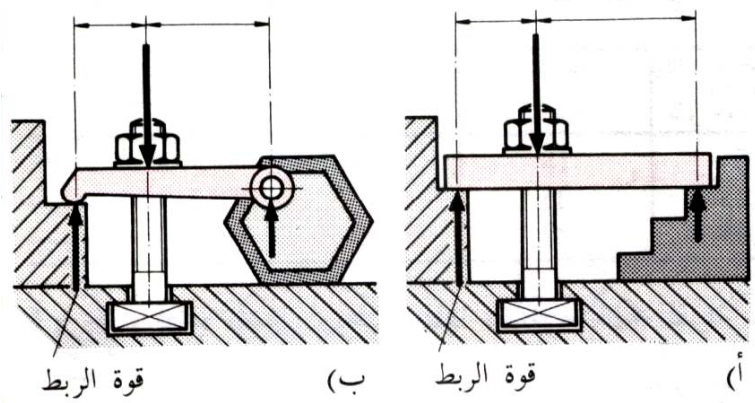
9- عدم فك أو ربط عمود السكينة والمحرك دائر وعدم ترك المفتاح الخاص بالربط في عمود الدوران.

10- لبس الملابس الواقية مثل البالطو ، حذاء السلامة ، نظارات السلامة.

5-9 تثبيت قطعه العمل على الفريزة

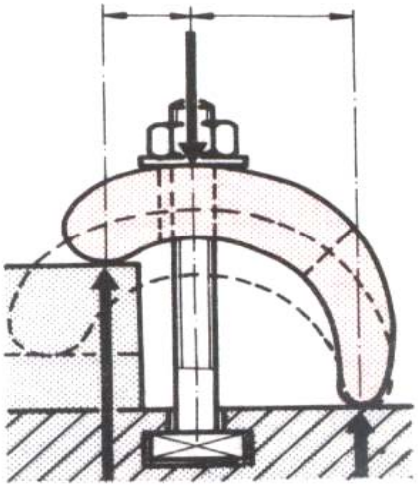
نتيجة لعملية التفريز ينتج ضغطاً كبيراً بين السكين وقطعة العمل وهذا الضغط يعمل على إبعاد قطعة العمل عن مكانها . لذلك يجب تثبيتها تثبيتاً جيداً بعدة طرق :

1- **القوامط الحديدية**: بوضع المسمار بالقرب من قطعة العمل بقدر الإمكان حتى تتلقى الجانب الأكبر من تأثير قوة قطعة العمل. وتستخدم سواند على هيئة مدرجات أو كتل من الفولاذ أو سواند أخرى تسمح بتغيير الارتفاع . والشكل (9-2) يوضح التثبيت بواسطة قاطمة حديدية.



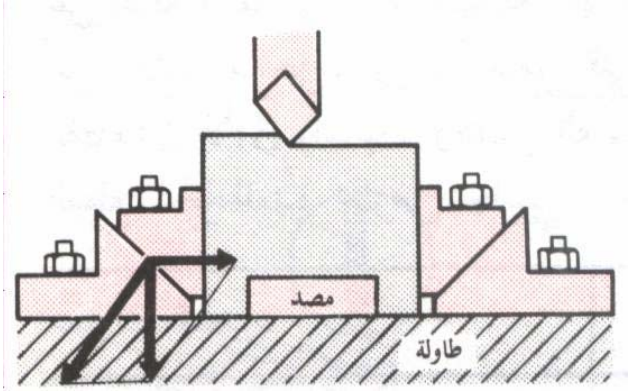
شكل(٩-٢): التثبيت باستخدام القامطة الحديدية

2- **القوامط المنجلية**: تضبط تلقائياً على ارتفاع قطعة العمل بفضل شكلها الهلالي والشكل (9-3) يوضح طريقة تثبيت القاطعة المنجلية.



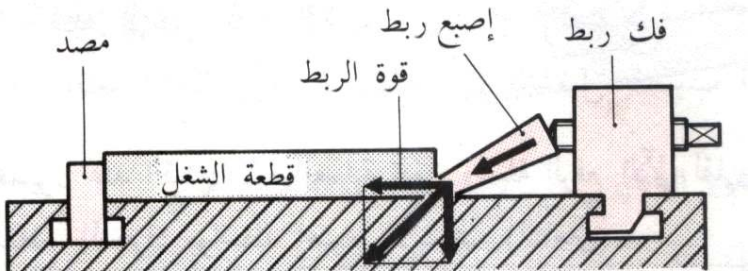
شكل (٩-٣): قامطة مخلبية

3- **أدوات التثبيت الإسفينية**: تصلح لتثبيت قطعة العمل التي ليس لها نتوءات أو أسطح أخرى للربط. ولاكن يجب أن يكون لقطعة العمل ارتفاع كاف . وشكل (9-4) يوضح هذه الأدوات الإسفينية.



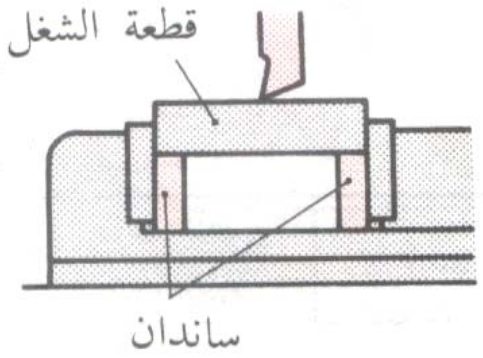
شكل (٩-٤): أدوات التثبيت الإسفينية

4- **أصابع الربط**: يمكن بها تثبيت المشغولات المسطحة عندما تكون قوى القطع صغيرة. والشكل (5-9) يوضح كيفية تثبيت المشغولات المسطحة.



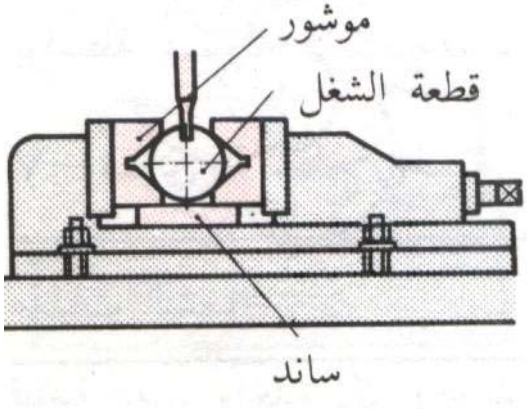
شكل (٩-٥): تثبيت المشغولات المسطحة

5- **ملزمة المكنة**: تستخدم لربط المشغولات الصغيرة ربطاً جيداً مع استخدام سواند متوازية . ويمكن الطرق على قطعة العمل أثناء قفل الملزمة حتى ترتكز جيداً على السواند . ويجب أن يكون اتجاه التثبيت بحيث تؤثر قوة القطع على فك الملزمة الثابت . والشكل (9-6) يوضح عملية التثبيت في الملزمة.



شكل(٩-٦): التثبيت في الملزمة

6- **الموشورات**: يمكن بواسطتها تثبيت المشغولات الأسطوانية وربطها ربطاً جيداً . والشكل (9-7) يوضح كيفية استخدام الموشورات في التثبيت.



شكل(٩-٧): تثبيت قطعة العمل باستخدام الموشورات

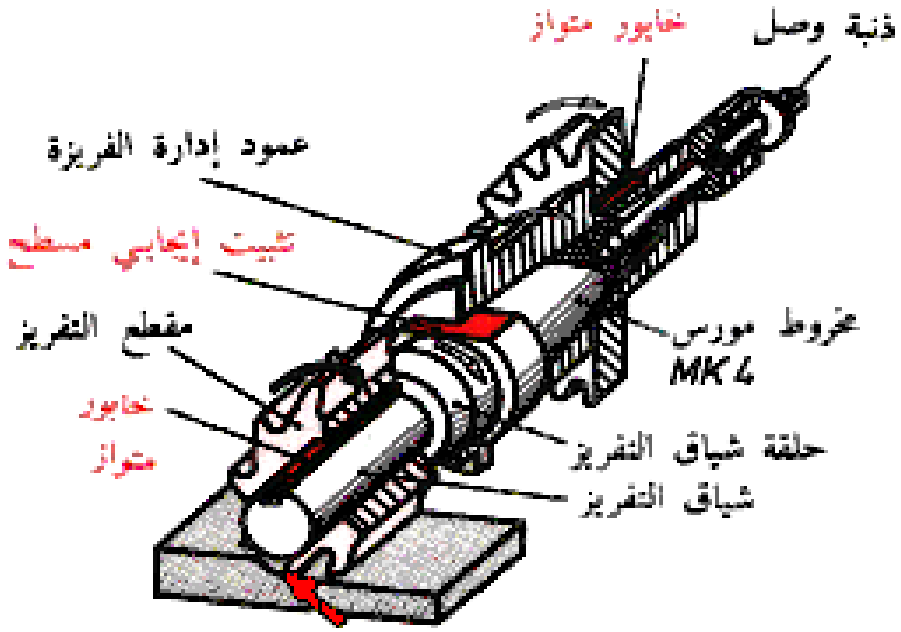
6-9 تثبيت أداة القطع (السكين)

يجب معرفة نوع السكين المستخدمة لعملية التشغيل فإذا كانت أفقية فيستخدم شياق التفريز الطويل وإذا كانت رأسية يستخدم الشياق المبتور أما إذا كانت السكاكين إصبعية تستخدم الجلب . والشكل (9-8) يوضح بعض أنواع السكاكين.

شكل (٩-٨): بعض أنواع السكاكين

(أ) تثبت السكاكين الأفقية

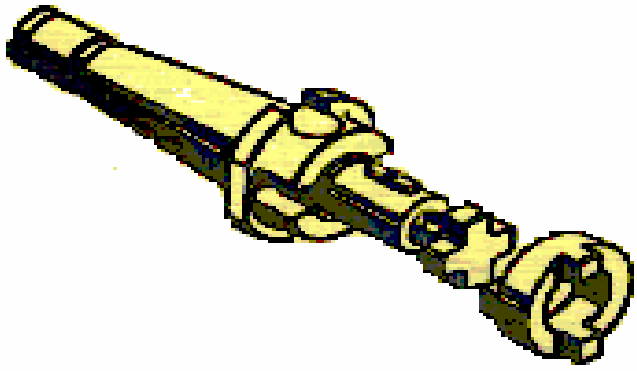
تثبت السكاكين من النوع الشياقي على شياق يثبت على عمود دوران ماكينة التفريز بين حلقات شياق التفريز . والشكل (9-9) يوضح شكل الشياق وكيفية تركيب السكين. ويجب توزيع القوة المؤثرة على قطعة العمل وكذلك الشياق بحيث لا يتأثر كل منها بسبب الضغط الخاطئ عليها . لذلك يستخدم حامل مساعد لسند الشياق من الجهة الأخرى.



شكل (٩-٩): كيفية تركيب السكين في الشياق

(ب) تثبت السكاكين الرأسية

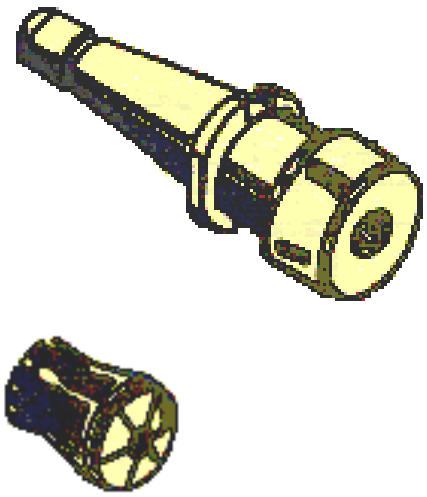
تثبت حسب نوع السكين المستخدم فإذا كانت السكين جبهية فيستخدم شياق مبتور (قصير) وهو يستخدم كذلك في التفريز الأفقي وشكل (9-10) يوضح شكل الشياق المبتور.



شكل (٩-١٠): الشياق القصير (المبتور)

(ج) تثبيت السكاكين الإصبعية

تثبت باستخدام ساق مخروطي ذي استدقاق مع جلبة خانقة والشكل (9-11) يوضح شكل الساق والجلبة الخانقة.



شكل (٩-١١): الساق والجلبة الخانقة المستخدمة في تثبيت السكاكين الإصبعية

7-9 أهمية الصيانة الدورية لماكينات الخراطة والتفريز

ماكينات التشغيل هي مكنات دقيقة . قيمة وعالية الثمن . لذا فإننا ننتظر منها أداءً دقيقاً وإنتاجية مرتفعة وعمر أداء طويل وتتوقف دقة أداء هذه المكنات بدرجة كبيرة على تركيبها الصحيح في مكانها كما يعتمد عمر أدائها على الصيانة الجيدة لها. لذلك يجب عمل صيانة دورية كل أسبوع وتسجل الملاحظات في جداول خاصة بأعمال الصيانة تحتوي على:

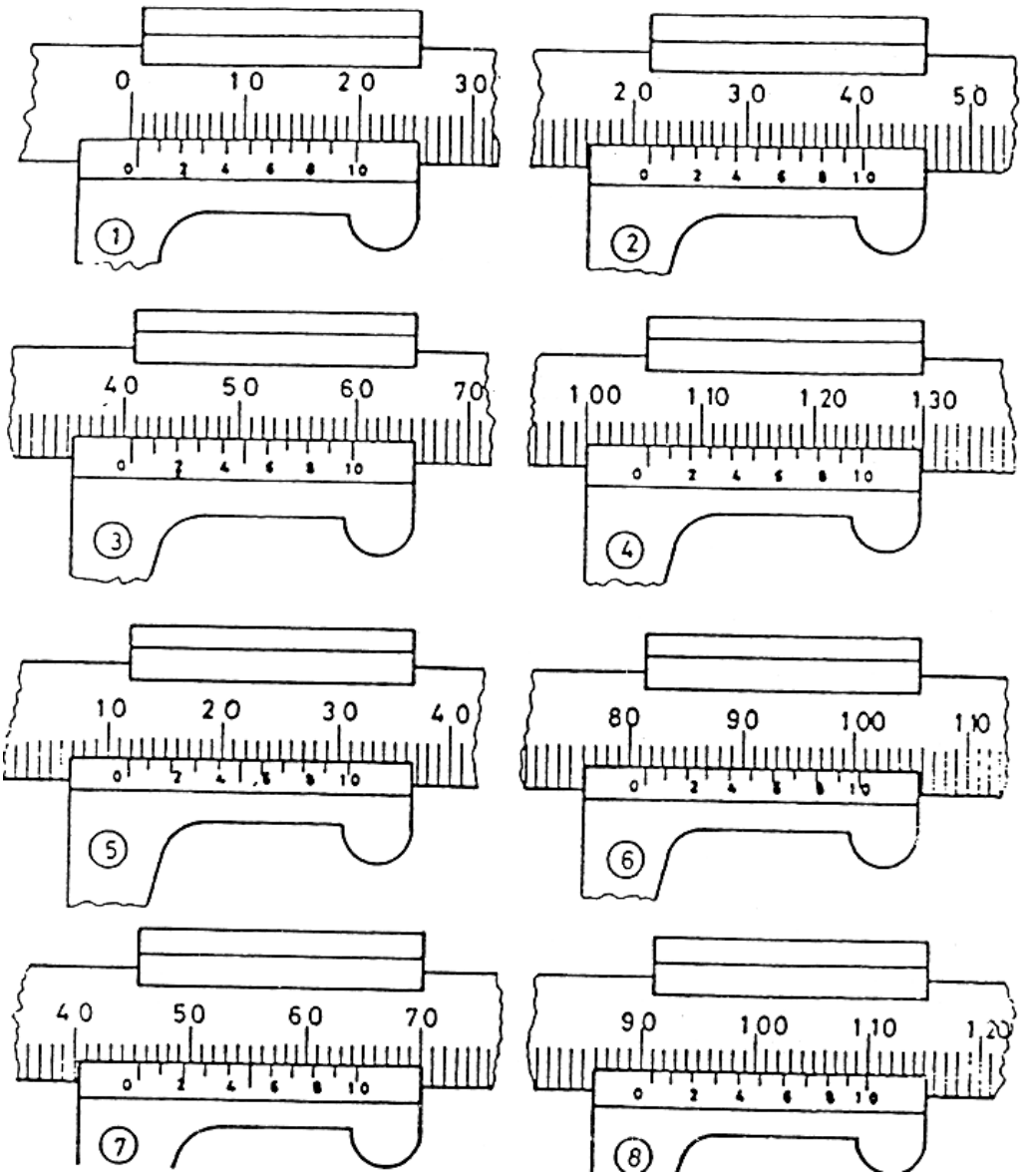
1- إزالة الرائش يومياً أو عند تغيير نوع المعدن . وتنظيف الماكينة وتصمان جيداً مرة كل أسبوع .
2- تزييت وتشحيم المكنة في المواعيد المحددة تماماً طبقاً لخطة التزليق. ويراقب مستوى الزيت باستمرار.
3- استخدام أنواع الزيوت والشحوم المبينة في خطة التزييت فقط.
4- يعاد ضبط خلوص المحامل والأدلة في المواعيد المحددة لذلك.

ورش تأسيسية

التمارين العملية

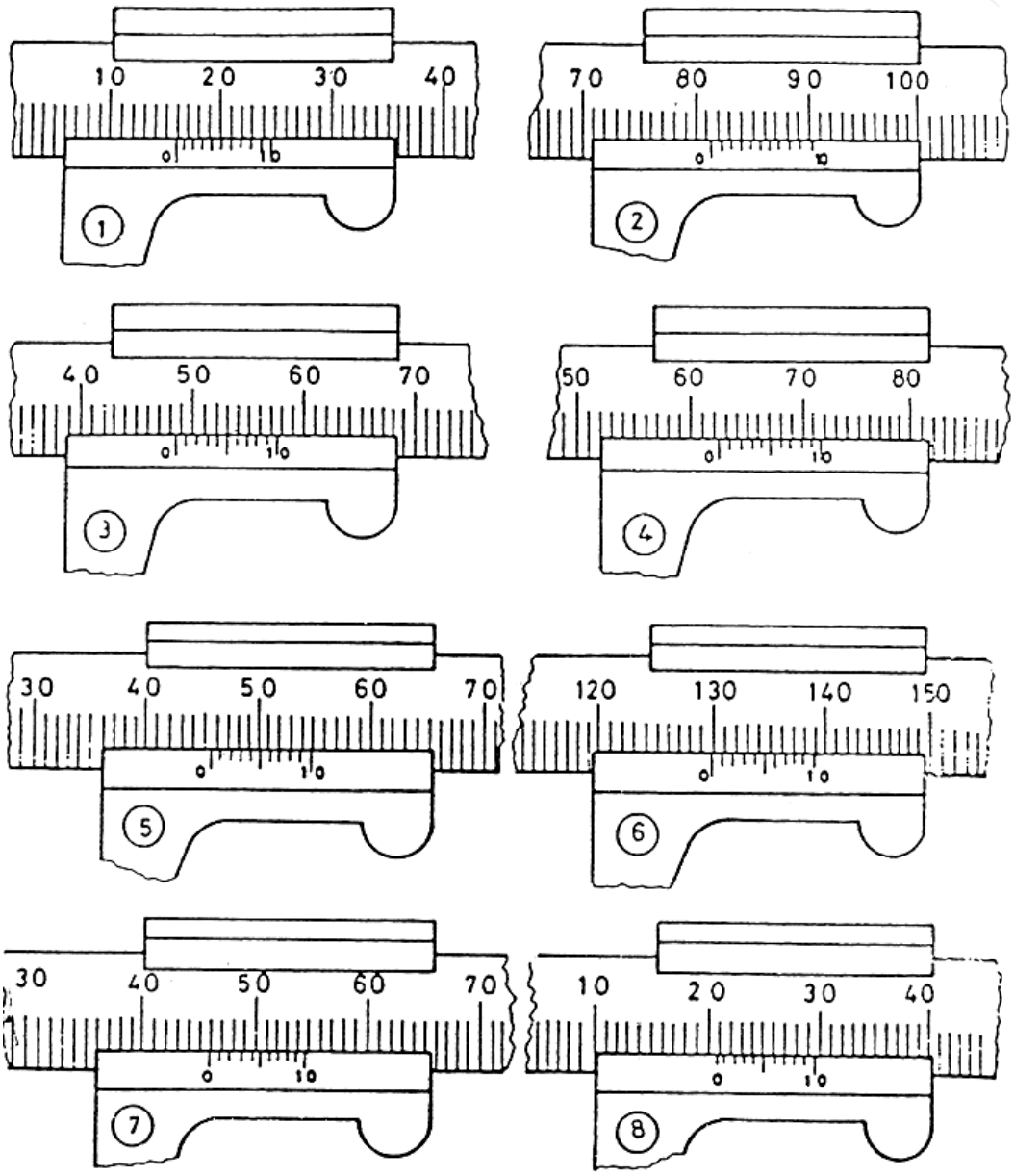
جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

التمرين الأول على قراءة القدمة ذات الورنية (ورنية ذات حساسية $\frac{1}{10}$ مم)



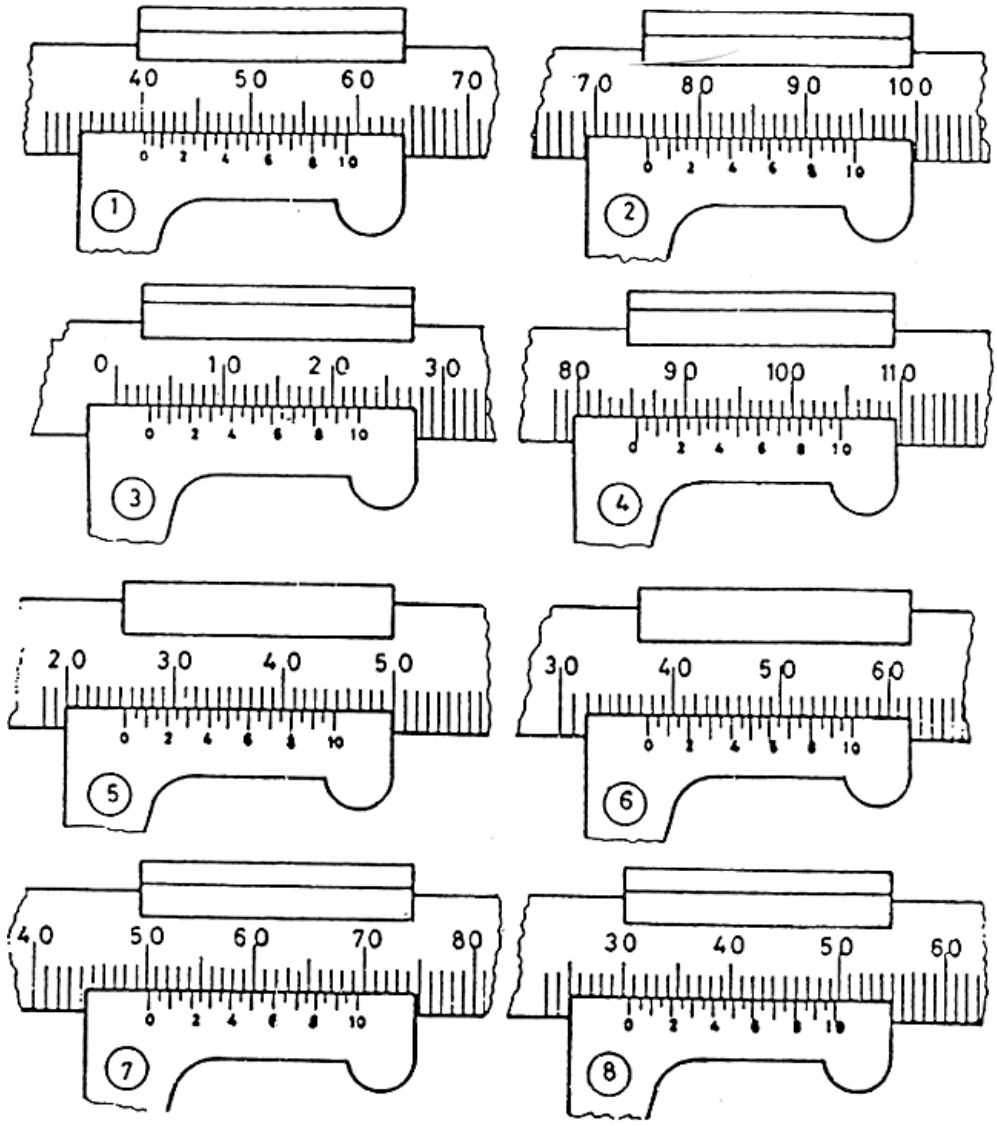
	تسجيل قيمة القياس المناظرة لأماكن القياس على التمرين							
رقم الجزء المقاس	1	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
قيمة القياس للطالب								
قيمة القياس للمعلم								
درجة الدقة في القياس								

التمرين الثاني على قراءة القدمة ذات الورنية (ورنية ذات حساسية $\frac{1}{10}$ مم)



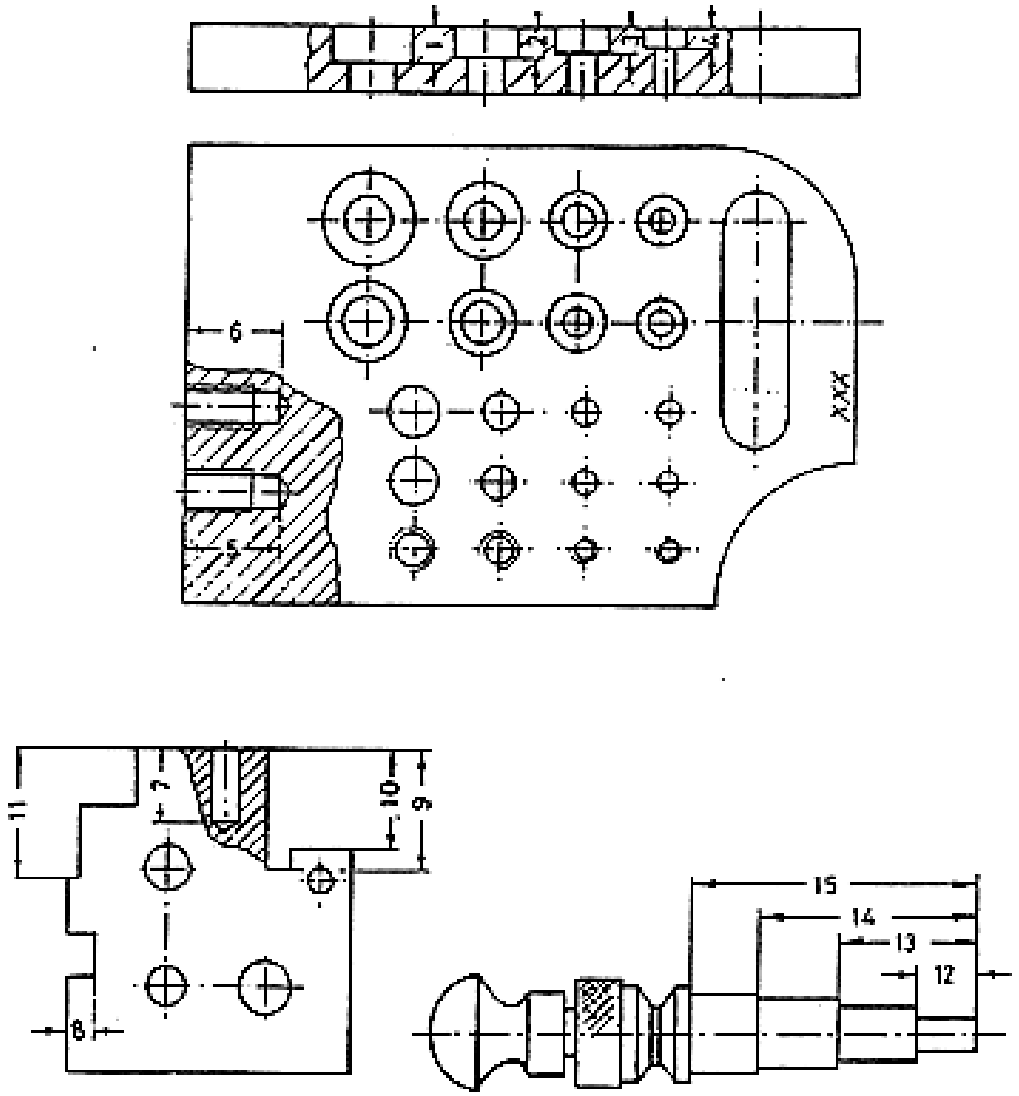
	تسجيل قيمة القياس المناظرة لأماكن القياس على التمرين							
رقم الجزء المقاس	1	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
قيمة القياس للطالب								
قيمة القياس للمعلم								
درجة الدقة في القياس								

التمرين الثالث على قراءة القدمة ذات الورنية (ورنية ذات حساسية $\frac{1}{20}$ مم)



	تسجيل قيمة القياس المناظرة لأماكن القياس على التمرين							
رقم الجزء المقاس	1	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
قيمة القياس للطالب								
قيمة القياس للمعلم								
درجة الدقة في القياس								

التمرين الرابع على قياس الأبعاد باستخدام قدمة قياس الأعماق

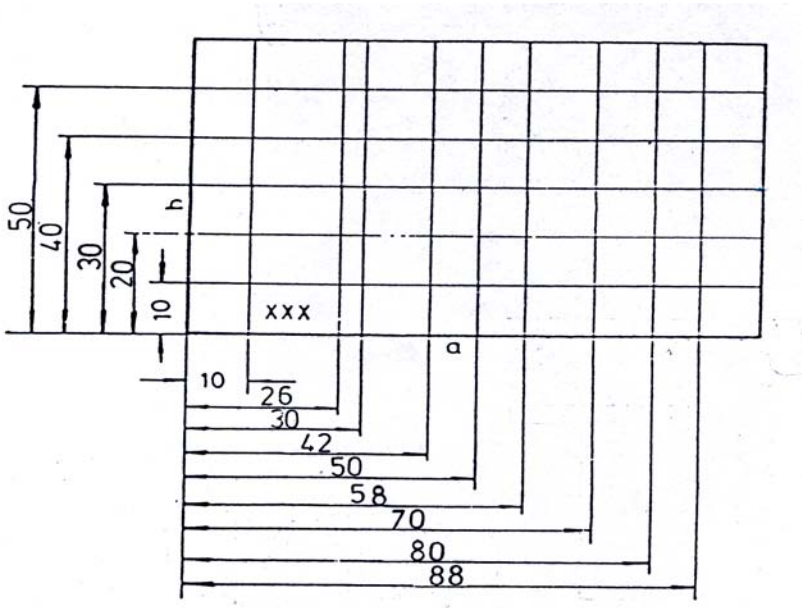


	تسجيل قيمة القياس المناظرة لأماكن القياس على التمرين														
رقم الجزء المقاس	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
قيمة القياس للطالب															
قيمة القياس للمعلم															
درجة الدقة في القياس															

رقم التمرين	الموضوع	الزمن المحدد	تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء
(5)	عملية العلام (الشنكرة) اليدوية			

الهدف من التمرين

التمرين الخامس: - عملية العلام (الشنكرة) اليدوية



عدد القطع	اسم القطعة	الأبعاد	نوع الخام
1	قطعة من الصاج	2 × 60 × 100	UST 1303
مقياس الرسم	مقدار التجاوز المسموح به		
1 : 1	+ 0.3 mm		

م	خطوات العمل	العدد المستخدمة

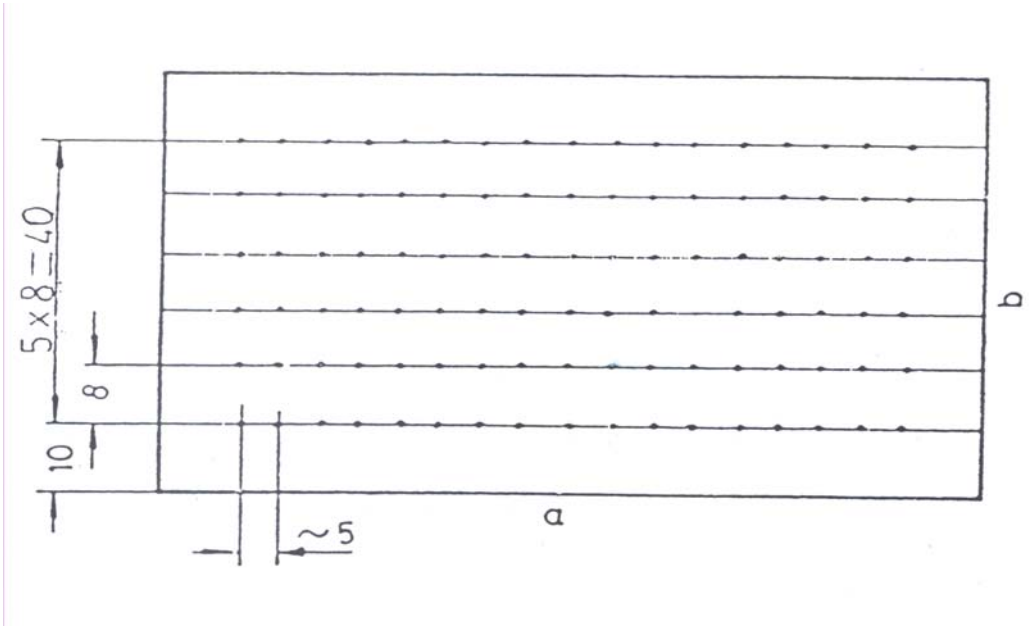
م	إرشادات تنفيذ العمل

وسائل السلامة	الملاحظات

رقم التمرين	الموضوع	الزمن المحدد	تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء
(٦)	عملية تحديد المراكز			

الهدف من التمرين

التمرين السادس : - عملية تحديد المراكز



عدد القطع	اسم القطعة	الأبعاد	نوع الخام
1	قطعة من الصاج	2 × 60 × 100	UST 1303
مقياس الرسم	مقدار التجاوز المسموح به		
1 : 1	+ 0.3 mm		

م	خطوات العمل	العدد المستخدمة

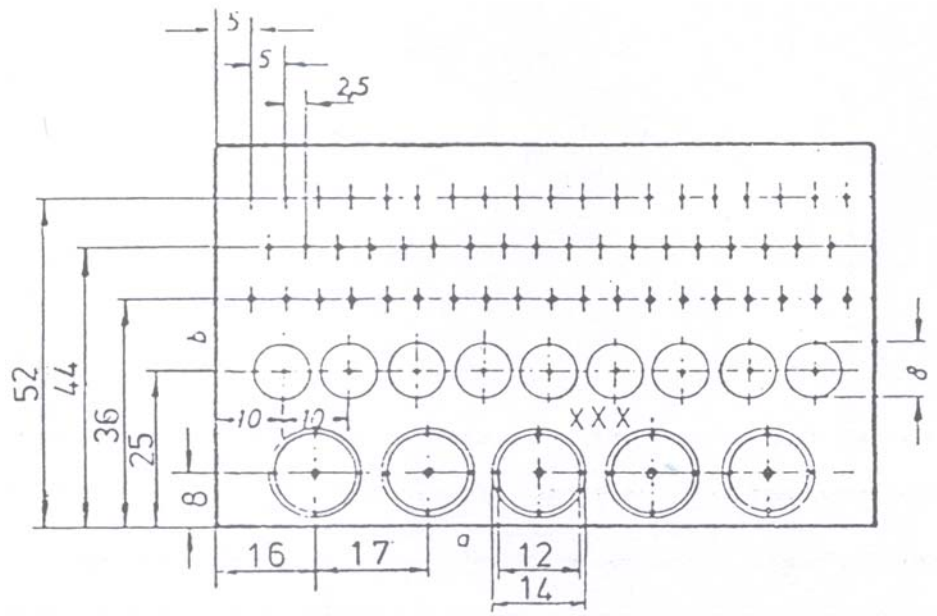
م	إرشادات تنفيذ العمل

وسائل السلامة	الملاحظات

رقم التمرين	الموضوع	الزمن المحدد	تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء
(٧)	عملية العلام باستخدام شنكار الارتفاعات وبرجل العلام			

الهدف من التمرين

التمرين السابع: - عملية العلام باستخدام شنكار الارتفاعات وبرجل العلام



عدد القطع	اسم القطعة	الأبعاد	نوع الخام
1	قطعة من الصاج	2 × 60 × 100	UST 1303
مقياس الرسم	مقدار التجاوز المسموح به		
1 : 1	+ 0.3 mm		

م	خطوات العمل	العدد المستخدمة

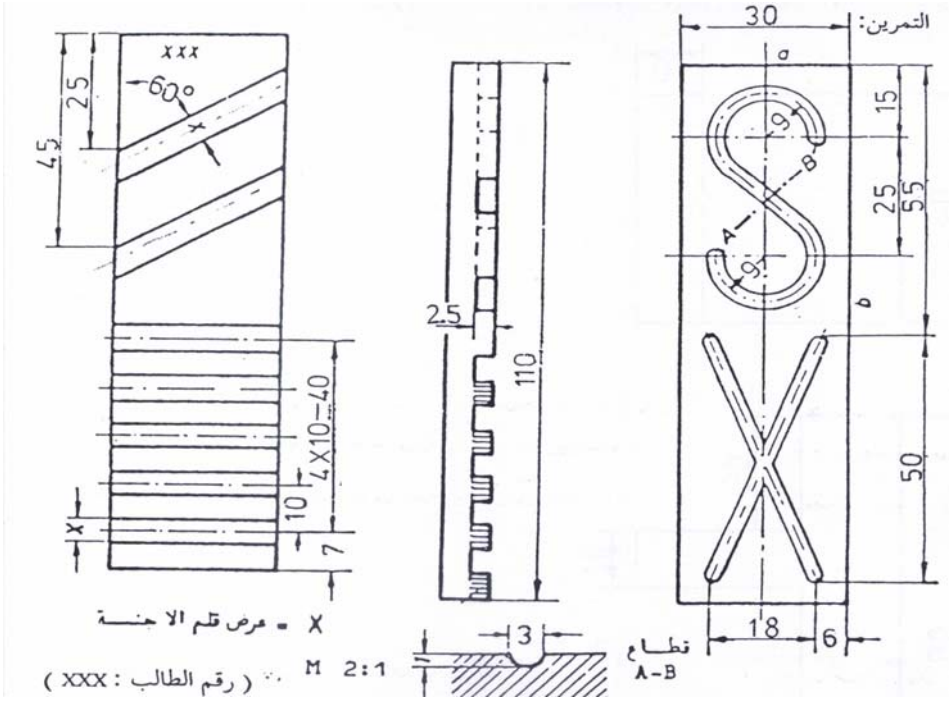
م	إرشادات تنفيذ العمل

وسائل السلامة	الملاحظات

رقم التمرين	الموضوع	الزمن المحدد	تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء
(٨)	تمرين على عملية التأجين			

الهدف من التمرين

التمرين الثامن: - عملية التأجين



عدد القطع	اسم القطعة	الأبعاد	نوع الخام
1	فولاذمسطح	115 × 32 × 10	ST 37
مقياس الرسم	مقدار التجاوز المسموح به		
1 : 1	+ 0.5mm		

م	خطوات العمل	العدد المستخدمة

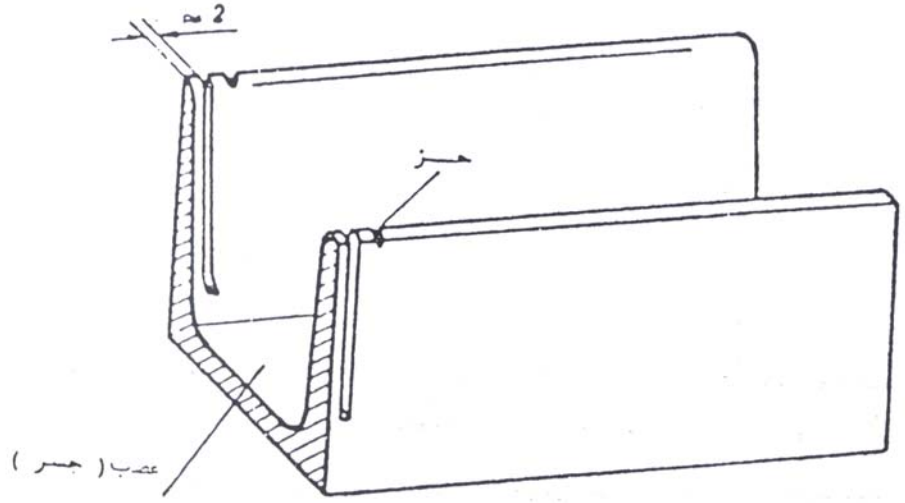
م	إرشادات تنفيذ العمل

وسائل السلامة	الملاحظات

رقم التمرين	الموضوع	الزمن المحدد	تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء
(٩)	*تمرين على عملية* النشر لقطعة من الفولاذ حرف (U)			

الهدف من التمرين

التمرين التاسع: - عملية نشر لقطعة من الفولاذ حرف (U)



ملاحظة: تكرر العملية حتى الحصول على ثلاث شرائح متساوية

عدد القطع	اسم القطعة	الأبعاد	نوع الخام
1	فولاذحرف U	٧٠ × ٤٠ × ١٠٠	ST 37
مقياس الرسم	مقدار التجاوز المسموح به		
1 : 1	+ 0.2mm		

م	خطوات العمل	العدد المستخدمة

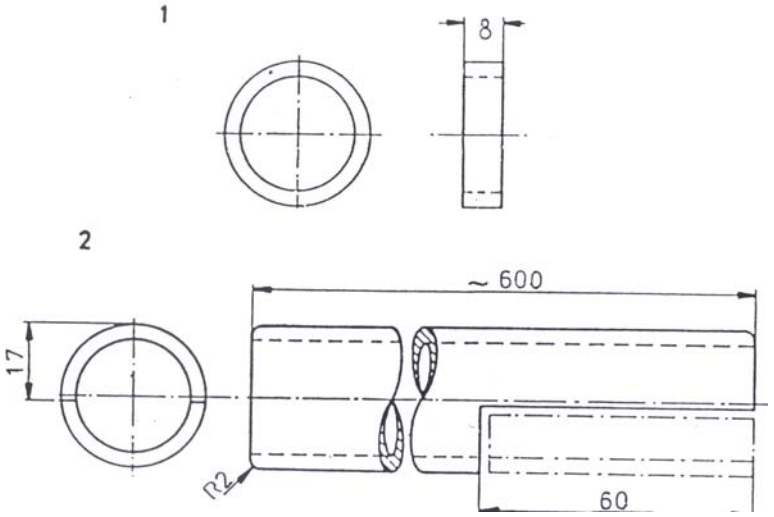
م	إرشادات تنفيذ العمل

وسائل السلامة	الملاحظات

رقم التمرين	الموضوع	الزمن المحدد	تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء
(١٠)	تمرين على عملية النشر لقطعة دائرية الشكل(ماسورة)			

الهدف من التمرين

التمرين العاشر: - عملية نشر لقطعة دائرية الشكل



ملاحظة: تكرر العملية حتى الحصول على ثلاث شرائح متساوية من شكل(١) وشريحتين من الشكل (٢).

عدد القطع	اسم القطعة	الأبعاد	نوع الخام
1	ماسورة من الفولاذ	D34x680	ST 35
مقياس الرسم	مقدار التجاوز المسموح به		
1 : 1	+ 0.2mm		

م	خطوات العمل	العدد المستخدمة

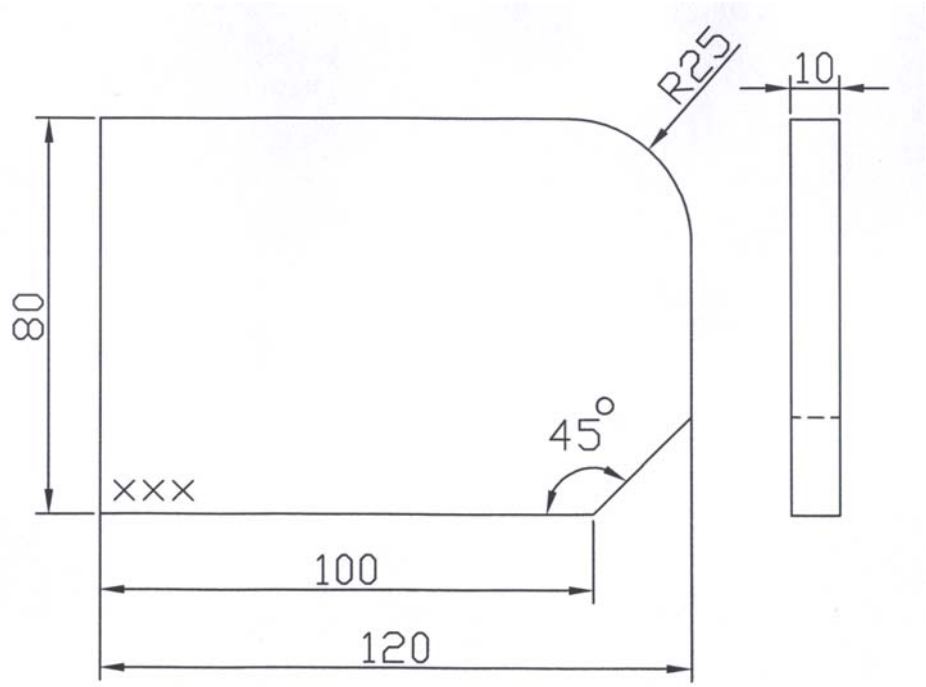
م	إرشادات تنفيذ العمل

وسائل السلامة	الملاحظات

رقم التمرين	الموضوع	الزمن المحدد	تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء
(١١)	تمرين برادة قطعة من الفولاذ			

الهدف من التمرين

التمرين الحادي عشر: - برادة قطعة من الفولاذ



عدد القطع	أسم القطعة	الأبعاد	نوع الخام
1	فولاذ مسطح	١٠ x٨٠ x١٢٠	ST 37
مقياس الرسم	مقدار التجاوز المسموح به		
1 : 1	+ 0.3mm		

م	خطوات العمل	العدد المستخدمة

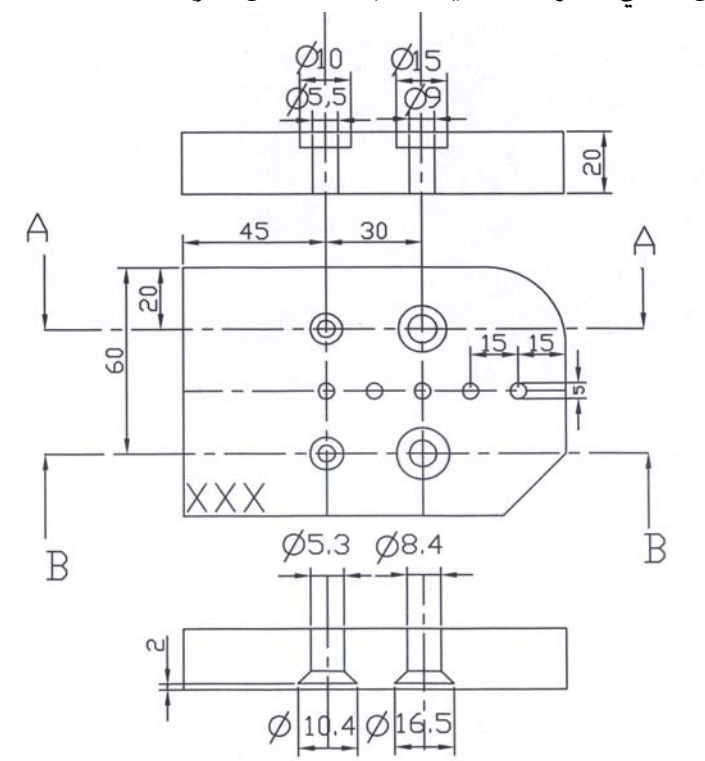
م	إرشادات تنفيذ العمل

وسائل السلامة	الملاحظات

رقم التمرين	الموضوع	الزمن المحدد	تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء
(١٢)	تمرين لعملية الثقب والتخويش			

الهدف من التمرين

التمرين الثاني عشر: - عملية الثقب لقطعة من الفولاذ



عدد القطع	اسم القطعة	الأبعاد	نوع الخام
1	فولاذ مسطح	١٠ x٨٠ x١٢٠	ST 37
مقياس الرسم	مقدار التجاوز المسموح به		
1 : 1	+ 0.3mm		

م	خطوات العمل	العدد المستخدمة

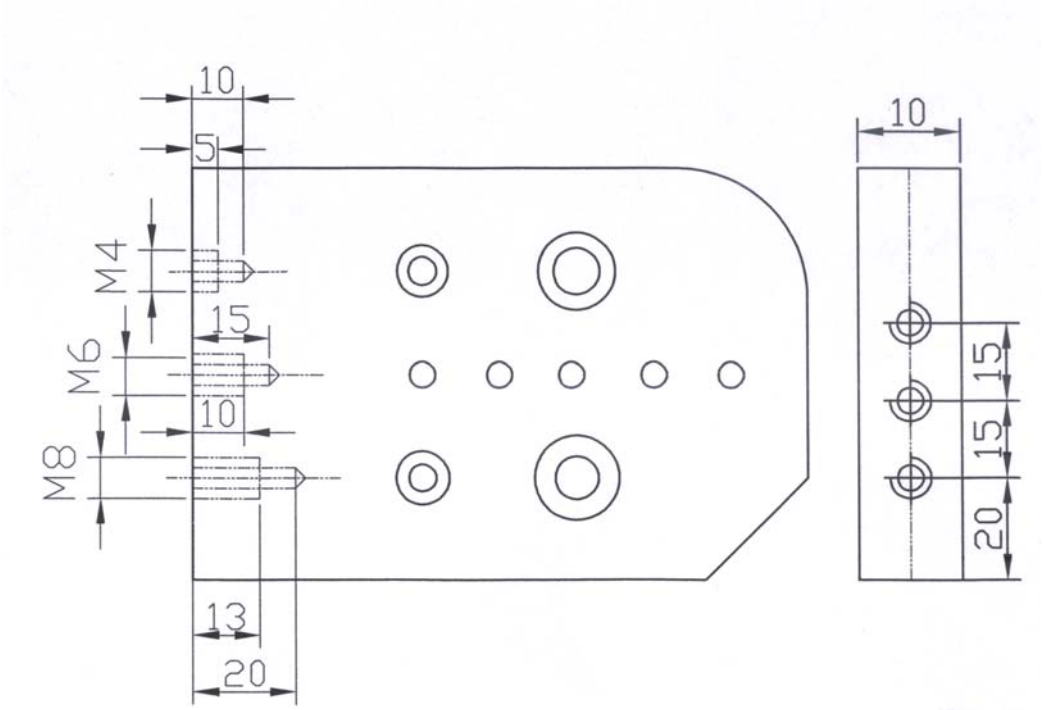
م	إرشادات تنفيذ العمل

وسائل السلامة	الملاحظات

رقم التمرين	الموضوع	الزمن المحدد	تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء
(١٣)	تمرين لعملية اللولبة			

الهدف من التمرين

التمرين الثالث عشر: - عملية اللولبة اليدوية لقطعة من الفولاذ



عدد القطع	اسم القطعة	الأبعاد	نوع الخام
1	فولاذ مسطح	١٠ x٨٠ x١٢٠	ST 37
مقياس الرسم	مقدار التجاوز المسموح به		
1 : 1	+ 0.3mm		

م	خطوات العمل	العدد المستخدمة

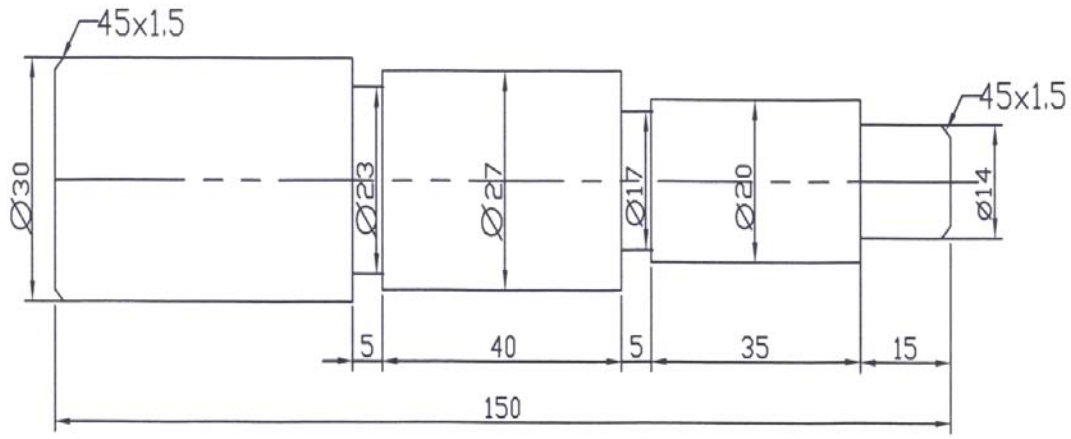
م	إرشادات تنفيذ العمل

وسائل السلامة	الملاحظات

رقم التمرين	الموضوع	الزمن المحدد	تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء
(١٤)	تمرين لعملية الخراطة			

الهدف من التمرين

التمرين الرابع عشر: - عملية الخراطة

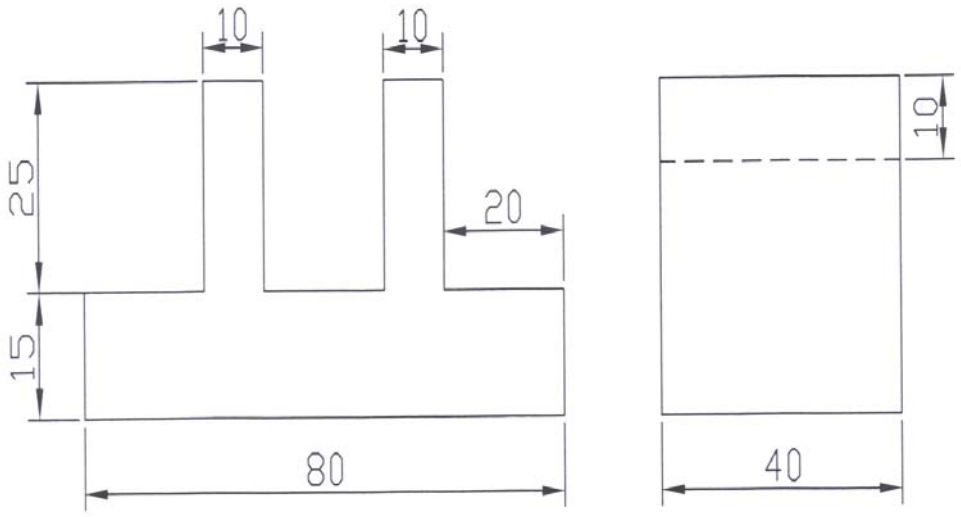


عدد القطع	اسم القطعة	الأبعاد	نوع الخام
1	فولاذ أسطواني	D٤٠x150	ST 37
مقياس الرسم	مقدار التجاوز المسموح به		
1 : 1	+ 0.2mm		

رقم التمرين	الموضوع	الزمن المحدد	تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء
(١٥)	تمرين لعمليةالفرايز			

الهدف من التمرين

التمرين الخامس عشر: - عملية الفريز



عدد القطع	اسم القطعة	الأبعاد	نوع الخام
1	فولاذ مسطح	٨٠ x ٤٠ x ٤٠	ST 37
مقياس الرسم	مقدار التجاوز المسموح به		
1 : 1	+ 0.2mm		

م	خطوات العمل	العدد المستخدمة

م	إرشادات تنفيذ العمل

وسائل السلامة	الملاحظات

يعبأ هذا النموذج من قبل المدرب

اسم المتدرب :	رقم المتدرب الأكاديمي:
التمرين الخامس	رقم التمرين للطالب :
	الحد الأدنى : ما يعادل 70% من مجموع النقاط
	الحد الأعلى : ما يعادل 100% من مجموع النقاط

بنود التقييم	النقاط
• قياس أبعاد خطوط الشنكرة الأفقية (35) • قياس أبعاد خطوط الشنكرة الرأسية (35) • الشكل العام للتمرين (15) • ترتيب طاولة العمل (15) • تطبيق قواعد السلامة (15)	
المجموع	

ملاحظات:

توقيع المدرب:

يعبأ هذا النموذج من قبل المدرب

اسم المتدرب:	رقم المتدرب الأكاديمي:
التمرين السادس	رقم التمرين للطالب:
	الحد الأدنى : ما يعادل 70% من مجموع النقاط
	الحد الأعلى : ما يعادل 100% من مجموع النقاط

بنود التقييم	النقاط
• قياس أبعاد خطوط الشنكرة الأفقية (20) • قياس المسافة بين كل ذنبتين لكل خط شنكرة أفقي (40) • تقارب شكل الذنب بعد الطرق (10) • الشكل العام للتمرين (10) • ترتيب طاولة العمل (10) • تطبيق قواعد السلامة (10)	
المجموع	

ملاحظات:

توقيع المدرب:

يعبأ هذا النموذج من قبل المدرب

اسم المتدرب:	رقم المتدرب الأكاديمي:
التمرين السابع	رقم التمرين للطالب:
	الحد الأدنى: ما يعادل 70% من مجموع النقاط
	الحد الأعلى: ما يعادل 100% من مجموع النقاط

بنود التقييم	النقاط
• قياس المسافة بين مركزي كل دائرتين (30) • قياس المسافة بين كل ذنبتين (20) • موقع كل دائرة في مركزها (20) • الشكل العام للتمرين (10) • ترتيب طاولة العمل (10) • تطبيق قواعد السلامة (10)	
المجموع	

ملاحظات:

توقيع المدرب:

يعبأ هذا النموذج من قبل المدرب

اسم المتدرب: رقم المتدرب الأكاديمي: التمرين الثامن رقم التمرين للطالب : الحد الأدنى : ما يعادل 70% من مجموع النقاط الحد الأعلى : ما يعادل 100% من مجموع النقاط	
بنود التقييم	النقاط
- **الوجه الأول** ● عمل مجريين بالأجنة بزاوية (60) ... (10) ● عمل خمس مجاري مستقيمة المسافة بينهم 10mm ...(10) ● عمق التأجين (10) - **الوجه الثاني** ● تأجين المجرى المتصالب X (15) ● تأجين المجرى على شكل حرف S (15) ● عمق التأجين (10) ● الشكل العام للتمرين (10) ● ترتيب طاولة العمل (10) ● تطبيق قواعد السلامة (10)	
المجموع	

ملاحظات:

توقيع المدرب:

يعبأ هذا النموذج من قبل المدرب

اسم المتدرب:	رقم المتدرب الأكاديمي:
التمرين التاسع	رقم التمرين للطالب:
	الحد الأدنى : ما يعادل 70% من مجموع النقاط
	الحد الأعلى : ما يعادل 100% من مجموع النقاط

بنود التقييم	النقاط
• شكل الحز قبل القص (10) • قص الشريحة الأولى (10) • قص الشريحة الثانية (20) • قص الشريحة الثالثة (30) • الشكل العام لشرائح القص (10) • ترتيب طاولة العمل (10) • تطبيق قواعد السلامة (10)	
المجموع	

ملاحظات:

توقيع المدرب:

يعبأ هذا النموذج من قبل المدرب

اسم المتدرب:	رقم المتدرب الأكاديمي:
التمرين العاشر	رقم التمرين للطالب:
	الحد الأدنى : ما يعادل 70% من مجموع النقاط
	الحد الأعلى : ما يعادل 100% من مجموع النقاط

بنود التقييم	النقاط
- **الشكل الأول** ● قص الشريحة الأولى (10) ● قص الشريحة الثانية (15) ● قص الشريحة الثالثة (25) - **الشكل الثاني** ● قص الشريحة الأولى (10) ● قص الشريحة الثانية (20) ● ترتيب طاولة العمل (10) ● تطبيق قواعد السلامة (10)	
المجموع	

ملاحظات:

توقيع المدرب:

يملأ هذا النموذج من قبل المدرب

التمرين (11, 12, 13) مجموعهم = 100 درجة

الحد الأدنى ما يعادل 70% من الدرجات
الحد الأعلى ما يعادل 100% من الدرجات

م	اسم المتدرب	رقم التمرين للطالب	التعامد	البعد	النشر	القوس	الشطف	الثقوب	العمق	القلوظة	الشنكر	الترقيم	الشكل	حضور	المجموع	ملاحظات
			٨	٨	٨	٨	٨	٨	٨	٨	٨	٨	١٠	١٠	١٠٠	
١																
٢																
٣																
٤																
٥																
٦																
٧																
٨																
٩																
١٠																
١١																
١٢																

اسم المدرب: رمز المقرر: رقم الشعبة: التوقيع:

يملأ هذا النموذج من قبل المدرب

التمرين الرابع عشر = 100 درجة

الحد الأدنى ما يعادل 70% من الدرجات
الحد الأعلى ما يعادل 100% من الدرجات

م	اسم المتدرب	رقم التمرين										
١												
٢												
٣												
٤												
٥												
٦												
٧												
٨												
٩												
١٠												
١١												
الطول ١٥٠mm	٦											
الطول ١٥mm	٦											
الطول ٣٥mm	٦											
الطول ٥mm	٦											
الطول ٤٠mm	٦											
الطول ٥mm	٦											
الطول ٥٠mm	٦											
القطر ٣٠mm	٦											
المحرى ٢٣mm	٦											
القطر ٢٧mm	٦											
المحرى ١٧mm	٦											
القطر ٢٠mm	٦											
القطر ١٤mm	٦											
الشطفة	٦											
السنتر	٦											
التشطيب	٦											
الحضور	٤											
المجموع	١٠											
ملاحظات												

اسم المدرب: رمز المقرر: رقم الشعبة: التوقيع:

يعبأ هذا النموذج من قبل المدرب

التمرين الخامس عشر مجموعهم = 100 درجة

الحد الأدنى ما يعادل 70% من الدرجات

الحد الأعلى ما يعادل 100% من الدرجات

م	اسم الطالب	رقم التمرين	البعد ٨٠mm	البعد ٤٠mm	البعد ٤٠mm	كتف ٢٠x٣٠	كتف ٢٠x٣٠	مجرى ٢٠x١٠	تعامدالاسطح	التشطيب	الحظور	المجموع	ملاحظات
			١٠	١٠	١٠	١٥	١٥	١٥	١٠	١٠	٥	١٠٠	
١													
٢													
٣													
٤													
٥													
٦													
٧													
٨													
٩													
١٠													
١١													
١٢													

اسم المدرب: رمز المقرر: رقم الشعبة: التوقيع:

المراجع العربية

١ - تكنولوجيا ميكانيكا الآلات ، للمعاهدالثانوية الصناعية ، المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني ، المملكة العربية السعودية ، ١٩٨٥

٢ - تكنولوجيا وأشغال الورش (تخصص برادة) ، بلان وندريه ، الهيئة العامةلشؤن المطابع الأميرية (القاهرة) ١٩٧٢

٣ - الإنجازات الأساسية لتشغيل المعادن ، مركز العمل للتدريب المهني العملي المانيا برلين.

٤ - العلم المهني الأساسي لحرف المعادن ، فيتشورك_ لين ، المطبعة العربية ، برلين ، ١٩٦٥.

٥ - عمليات قطع المعادن (الأسس التكنولوجية) ، رودلف جينسكي ، المؤسسة الشعبية للتأليف ألمانيا لايبزغ.

٦ - النموذجي في معدات وعمليات البرادة ، محمد عمران ، مطبعة حسان القاهرة . ١٩٨١

٧ - التكنولوجيا لمهن تشغيل المعادن ، هكلر أند كوخ ، ألمانيا الاتحادية ١٩٧٧.

٨ - أجهزة القياس والمعايرة . احمد حلمي ، دار الفجر للنشر والتوزيع، القاهرة ، ١٩٩٩.

٩ - الأمان الصناعي(للوقاية من الحوادث الصناعية)، بسر _ كوبكية . المؤسسة الشعبية للتأليف ألمانيا لايبزغ.

١٠ - التدريب الأساسي ، ، للمعاهدالثانوية الصناعية ، المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني ، المملكة العربية السعودية ، ١٩٨٦

١١ - المهارات اليدوية لتشغيل الالواح المعدنية ، ، للمعاهدالثانوية الصناعية ، المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني ، المملكة العربية السعودية ، ١٩٨٦

١٢ - الفرايز ، للمعاهدالثانوية الصناعية ، المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني ، المملكة العربية السعودية ١٩٨٦.

١٣ - المخارط ، للمعاهدالثانوية الصناعية ، المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني ، المملكة العربية السعودية ١٩٨٦.

١٤ - الأساسيات، للمعاهدالثانوية الصناعية، المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني ، المملكة العربية السعودية ١٩٨٦.

١٥ - البرادة، للمعاهدالثانوية الصناعية، المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني ، المملكة العربية السعودية ١٩٨٦.

المراجع الأجنبية

1- Technology of Machine Tools , Steve F. Krar & J. William Oswald ,McGraw-Hill Publishing Company , forth Edition , 1991.
2- Machine Tool Practices , Jon E. Neely & Roland O. Meyer & Warren T. White , 1982 2nd Edition , John Wiley & Sons ,Inc.
3- Basic machine Shop Practice, V.K. Tejwani, Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, 1982.
3-Catalog ..Starrett Company ,1998,U.S.A.
4-Catalog.. Measuring Instruments ,1998, Mitutoyo Company, Japan.
5- Catalog.. Dimensional Metrology , Mahr Company, Germany.
6- Catalog.. Measuring Instruments, Mauser Company, Germany.
7- Catalog.. The Innovative Measurement Experts, 2001, Time Technology Europe.
8- Fang An mit Metall,Bndix,Braunschweig,1956,Berlin.
9- Catalog.. 78 E Belzer.
10- Catalog.. Gerate fur die Langenmesstechnik(TESA), 1979
11- Catalog.. Precision Measuring Instrument, 1980
12- Catalogue, TESA, geräte und Systeme für Quälitatssicherung, Sweden, 1990
13- Catalogue, Fowler, Tool-A- Thon, internet, 2002

فـــهـــــرس

الموضوع **الصفحة**

❖ مقدمة

الوحدة الأولى (المبادئ الأساسية)

الفصل الأول (قياس الأطوال).....١

١ـ١ تمهيد.....٢

١ـ٢ قراءة الأبعاد من الرسومات الفنية.....٢

١ـ٣ قياس الأبعاد.....٥

الفصل الثاني (الشنكرة).....١٠

٢ـ١ تعريف الشنكرة.....١١

٢ـ٢ أدوات الشنكرة.....١١

الفصل الثالث (القطع اليدوي بالأجنات).....٢٢

٣ـ١ عملية التأجين.....٢٣

٣ـ٢ زوايا الحدود القاطعة في الأجنة.....٢٥

٣ـ٣ قواعد العمل عند استخدام الأجنة.....٢٦

٣ـ٤ قواعد السلامة أثناء استخدام الأجنة.....٢٦

الفصل الرابع (النشر اليدوي).....٢٨

٤ـ١ أسس عمل النشر.....٢٩

٤ـ٢ تقسيم الأسنان تبعاً لمادة العمل.....٢٩

٤ـ٣ قواعد العمل للنشر بالمنشار اليدوي.....٣٠

٤ـ٤ قواعد العمل لوضع القدمين واستقامة الجسم وكيفية مسك المنشار.....٣٢

الفصل الخامس (البرادة).....٣٣

٥ـ١ طاولة العمل.....٣٥

٥ـ٢ عملية البرادة.....٣٦

٥ـ٣ تصنيف المبارد.....٣٦

٥ـ٤ تركيب المبارد في مقابضها وخلعها منها.....٣٩

٥ـ٥ استخدام الملزمة في تثبيت قطع العمل.....٤٠

٥ ـ٦ إجراء عملية البرادة.....٤١
الفصل السادس(التثقيب وتشطيب الثقوب).....٤٣
٦ ـ١ عملية التثقيب.....٤٤
٦ ـ٢ المثقاب الحلزوني.....٤٤
٦ ـ٣ التخويش.....٤٨
٦ ـ٤ البرغلة.....٥١
الفصل السابع (قطع اللوالب يدوياً).....٥٤
٧ ـ١ عملية اللولبة وأنواع اللوالب.....٥٥
٧ ـ٢ قطع اللوالب الخارجية(لقم اللولبة).....٥٦
٧ ـ٣ قطع اللوالب الداخلية(ذكر اللولبة).....٥٧
٧ ـ٤ كيفية اختبار اللولب.....٥٩
الوحدة الثانية(مبادئ التشغيل بالماكينات)
الفصل الثامن(التشغيل بواسطة ماكينات الخراطة).....٦١
٨ ـ١ أجزاء ماكينات الخراطة وطريقة عملها.....٦٢
٨ ـ٢ طريقة عمل المخرطة.....٦٢
٨ ـ٣ قواعد السلامة عند.استخدام ماكينات الخراطة.....٦٣
٨ ـ٤ تثبيت قطعة العمل.....٦٤
٨ ـ٥ تثبيت أداة القطع(قلم الخراطة)على ماكينات الخراطة.....٦٨
الفصل التاسع(التشغيل بواسطة ماكينات الفرايز).....٧٠
٩ ـ١ أجزاء ماكينات التفريز وطريقة عملها.....٧١
٩ ـ٢ .استعمالات ماكينات الفرايز.....٧٢
٩ ـ٣ أنواع ماكينات الفرايز.....٧٢
٩ـ٤ قواعد السلامة عند استخدام الفرايز.....٧٢
٩ ـ٥ تثبيت قطعة العمل على .الفريزة.....٧٣
٩ـ٦ تثبيت آداة القطع(السكين).....٧٦
٩ ـ٧ أهمية الصيانة الدورية لماكينات (الخراطة ، التفريز).....٧٩
الوحدة الثالثة(التدريب العملي)

التمرين الأول/قراءة القدمة ذات الورنية ١/١٠ ..... ٨٠
التمرين الثاني/قراءة القدمة ذات الورنية ١/١٠ ..... ٨١
التمرين الثالث/ قراءة القدمة ذات الورنية ١/٢٠ ..... ٨٢
التمرين الرابع/عمليةالقياس باستخدام قدمة الأعماق ٨٣
التمرين الخامس/عملية العلام(الشنكرة) اليدوية ٨٤
التمرين السادس/عملية تحديد المراكز ٨٦
التمرين السابع/عملية العلام باستخدام شنكار الارتفاعات وبرجل العلام ٨٧
التمرين الثامن/عملية التأجين ٨٨
التمرين التاسع/عملية النشر لقطعة من الفولاذ حرف(U) ٩٠
التمرين العاشر/عملية النشر لقطعة دائرية الشكل ٩٢
التمرين الحادي عشر/برادة قطعة من الفولاذ ٩٤
التمرين الثاني عشر/عملية الثقب لقطعة من الفولاذ ٩٦
التمرين الثالث عشر/عملية اللولبة اليدوية لقطعة من الفولاذ ٩٨
التمرين الرابع عشر/عملية الخراطة ١٠٠
التمرين الخامس عشر/عملية التفريز ١٠٢
الملحق
المراجع ١١٤

تقدر المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني الدعم

المالي المقدم من شركة بي آيه إي سيستمز (العمليات) المحدودة

GOTEVOT appreciates the financial support provided by BAE SYSTEMS