اللحام وتشكيل المعادن - التدريب العملي

١١

الجزء الأول

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم العالي



مركز المناهج

WWW.DZPE

بسم الله الرحمن الرحيم



دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم العالي

اللحام وتشكيل المعادن

تدريبات عملية

الجـــزء الأول

للصف الأول الثانوي

الفرع الصناعي

المؤلفون

عامر بزبز
حسين مطير
حسين ناصر
أحمد أبو عبده

عيسى شراكة(مناهج)



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

قررت وزارة التربية والتعليم العالي في دولة فلسطين
تدريس كتاب اللحام وتشكيل المعادن عملي للصف الأول الثانوي في مدارسها للعام الدراسي ٢٠٠٥ / ٢٠٠٦م

الإشـراف العام

رئيس لجنـة المناهج – د. نعيم أبو الحمص

مدير عام مركز المناهج – د. صلاح ياسين

مركـز المناهج

إشراف تربوي : د.عمر أبوالحمص

الدائرة الفنية

إشـراف إداري : رائـد بركـات

تصـميـــــم : إيمان الطويل

الإعداد المحوسب للطباعة : حـمدان بحـبوح

الطبعة الأولى التجريبية

٢٠٠٥م/١٤٢٦ هـ

© جميع حقوق الطبـع محفوظة لوزارة التربية والتعليم العالي/مركز المناهج

مركز المناهج –حي المصيون–شارع المعاهد–أول شارع على اليمين من جهة مركز المدينة
ص .ب ٧١٩ – رام الله – فلسطين
تلفون ٢٩٦٩٣٥٠–٢–٩٧٠+ فاكس ٢٩٦٩٣٧٧–٢–٩٧٠+
الصفحة الالكترونية: www.pcdc.edu.ps – العنوان الالكتروني: pcdc@palnet.com

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

تمهيد

رأت وزارة التربية والتعليم العالي ضرورة وضع منهاج يراعي الخصوصية الفلسطينية ؛ لتحقيق طموحات الشعب الفلسطيني حتى يأخذ مكانه بين الشعوب. إن بناء منهاج فلسطيني يعد أساساً مهمّاً لبناء السيادة الوطنية للشعب الفلسطيني وأساساً لترسيخ القيم والديموقراطية ، وهوحق إنساني ، وأداة تنمية الموارد البشرية المستدامة التي رسختها مبادئ الخطة الخمسية للوزارة .

وتكمن أهمية المنهاج في أنه الوسيلة الرئيسة للتعليم التي من خلالها تتحقق أهداف المجتمع ؛ لذا تولي الوزارة عناية خاصة بالكتاب المدرسي ، أحد عناصر المنهاج ؛ لأنه المصدر الوسيط للتعلم ، والأداة الأولى بيد المعلم والطالب ، إضافة إلى غيره من وسائل التعلم : الإنترنت والحاسوب والثقافة المحلية والتعلم الأسري وغيرها من الوسائط المساعدة .

أقرت الوزارة هذا العام (٢٠٠٥/ ٢٠٠٦)م تطبيق المرحلة الأولى من خطتها لمنهاج التعليم التقني والمهني ، لكتب الصف الأول الثانوي (١١) بفروعه : الصناعي ، والزراعي ، والتجاري ، والفندقي ، والاقتصاد المنزلي(التجميل ، تصنيع الملابس) وعدد الكتب ٦٤ كتاباً نظري وعملي ، وسيتبعها كتب منهاج الصف الثاني الثانوي (١٢) في العام المقبل . وبها تكون وزارة التربية والتعليم العالي قد أكملت إعداد جميع الكتب المدرسية للتعليم العام للصفوف(١-١٢) ، وتعمل الوزارة حالياً على توسيع البنية التحتية في مجال الشبكات والتعليم الإلكتروني ، وعمل دراسات تقويمية وتحليلية لمناهج المراحل الثلاث ، في جميع المباحث (أفقياً وعمودياً) ، لمواصلة التطوير التربوي وتحسين نوعية التعليم الفلسطيني .

وتعد الكتب المدرسية وأدلة المعلم التي أنجزت للصفوف الأحد عشر حتى الآن ، وعددها يقارب ٣٥٠ كتاباً ، ركيزة أساسية في عملية التعليم والتعلم ، بما تشتمل عليه من معارف ومعلومات عُرضت بأسلوب سهل ومنطقي ؛ لتوفير خبرات متنوعة ، تتضمن مؤشرات واضحة ، تتصل بطرائق التدريس ، والوسائل والأنشطة وأساليب التقويم ، وتتلاءم مع مبادئ الخطة الخمسية المذكورة أعلاه .

وتتم مراجعة الكتب وتنقيحها وإثراؤها سنويّاً بمشاركة التربويين والمعلمين والمعلمات الذين يقومون بتدريسها ، وترى الوزارة الطبعات من الأولى الى الرابعة طبعات تجريبية قابلة للتعديل والتطوير ؛ كي تتلاءم مع التغيرات في التقدم العلمي والتكنولوجي ومهارات الحياة . إن قيمة الكتاب المدرسي الفلسطيني تزداد بمقدار ما يبذل فيه من جهود ومن مشاركة أكبر عدد ممكن من المتخصصين في مجال إعداد الكتب المدرسية ، الذين يحدثون تغييراً جوهريّاً في التعليم ، من خلال العمليات الواسعة من المراجعة ، بمنهجية رسخها مركز المناهج في مجالي التأليف والإخراج في طرفي الوطن الذي يعمل على توحيده .

إن وزارة التربية والتعليم العالي لايسعها إلا أن تتقدم بجزيل الشكر والتقدير إلى المؤسسات والمنظمات الدولية ، والدول العربية والصديقة وبخاصة حكومة بلجيكا ؛ لدعمها المالي لمشروع المناهج .

كما أن الوزارة لتفخر بالكفاءات التربوية الوطنية ، التي شاركت في إنجاز هذا العمل الوطني التاريخي من خلال اللجان التربوية ، التي تقوم بإعداد الكتب المدرسية ، وتشكرهم على مشاركتهم بجهودهم المميزة ، كلٌ حسب موقعه ، وتشمل لجان المناهج الوزارية ، ومركزالمناهج ، والإقرار ، والمؤلفين ، والمحررين ، والمشاركين بورشات العمل ، والمصممين ، والرسامين ، والمراجعين ، والطابعين ، والمشاركين في إثراء الكتب المدرسية من الميدان أثناء التطبيق .

وزارة التربية والتعليم العالي
مركـز المناهج
أيلول ٢٠٠٥ م

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

مقدمة

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على سيد المرسلين وبعد،

يسرنا أن نقدم لإخواننا المعلمين والمعلمات وأبنائنا الطلبة كتاب التدريب العملي لمادة اللحام وتشكيل المعادن، وراعينا في هذا الكتاب التطبيقات العملية الواردة في الجزء النظري من الكتاب، وقد راعينا أن يكون هذا الكتاب موافقاً لأهداف المنهاج الفلسطيني الأول.

يحتوي هذا الكتاب على ثلاثة وحدات متكاملة لإعطاء الطالب أساسيات مهنة اللحام وتشكيل المعادن، حيث ركزت الوحدة الأولى على اللحام بصورة عامة، أما الوحدة الثانية فقد كان موضوعها يتمحور حول مهارة اللحام بالقوس الكهربائي، وأخيراً فقد تناولت الوحدة الثالثة ترسيخ المهارات المتراكمة من الوحدتين السابقتين في تنفيذ أعمال الألمنيوم.

وبعد هذا الاستعراض لمحتويات الكتاب نسأل الله أن نكون قد وفقنا في هذا المجهود العلمي التربوي الذي يهدف إلى خدمة أبنائنا الطلبة. ونتقدم بالشكر الجزيل لجميع معلمينا على اقدامهم لتدريس هذا الكتاب ونرجو منهم ومن جميع المعنيين بالعملية التربوية تزويدنا بملاحظاتهم حول محتوى هذا الكتاب لنقوم بدراستها واجراء التعديلات المناسبة لاحقاً.

المؤلفـــون

والله ولي التوفيق

المحتـويـات

الوحدة الأولى

اللحام ٢

الوحدة الثانيـة

اللحام بالقوس الكهربائي ٢٢

الوحدة الثالثة

الألمنيوم ١٥٢

اللحام

مقدمة

من المعلوم أن تخصص اللحام وتشكيل المعادن يشتمل على العديد من المهارات اليدوية الخاصة، باستخدام عُدد وأدوات وماكينات قطع لهذه الأغراض، وهذا يتطلب تدريباً أساسياً وممارسات عملية لأداء عالي المستوى لاكتساب هذه المهارات وتلبية احتياجات ومتطلبات عمليات الانتاج.

ويحتوي هذا المنهاج على التمرينات والخطوات العملية لتحقيقها موضحة بالرسومات التي تساعد الطلبة المبتدئين على أداء المهارات اليدوية وتنمية القدرات بالتوجيه اللازم والتدريب والاستفادة من الخبرات التعليمية للمدربين في مشاغل المدارس الصناعية التي ستكون مهمة في تقويم أداء الطلبة وزيادة المهارات.

ويتضمن المقرر عدد وحدات، ستغطي المهارات الهامة في معرفة المعادن وخواصها، واختيار الأدوات اللازمة واستخدامها بالطريقة السليمة في عمليات القياس والبرادة والنشر اليدوي والآلي، والتحضير لعمليات الثقب والبرشمة وتنفيذ العكوظة الخارجية والداخلية، وتجهيز معدات اللحام بالقوس الكهربائي اليدوي واللحام الغازي باستخدام غازي الأوكسجين والاستالين، والقيام بعلميات القص والثني وتشكيل المعادن بالطرق الأخرى.

وقد روعي عند إعداد الخطوات العملية اللازمة والضرورية للتمارين وتسديد الأداء وتنمية المهارات للطلبة والاهتمام بالآتي:

أولاً: الخطوات العملية

١ الاستغلال الأمثل للامكانيات والموجودات المتوفرة بطريقة صحيحة وتوزيع ملائم للمتدربين على الأجهزة والماكينات يتناسب وتنفيذ هذه الخطوات.

٢ تنسيق التدريب بين المجموعات المختلفة للطلبة ضمن برنامج يسمح بالعمل والتدريب على الماكينات والأجهزة والأدوات دون حدوث اختلال بالتدريب.

٣ القيام بأعمال انتاجية يتم تنفيذها في المشاغل بطريقة تدعم فيه التدريب المبرمج، ويتضمن ذلك التدريب الميداني الخارجي في الورش والمصانع المحلية.

٤ تنفيذ الأعمال التدريبية التي تعمل على زيادة المهارات ورفع القدرات المهنية .

٥ إطالة عمر الأدوات والماكينات والعدد بالتقيد بالتعليمات والارشادات المرتبطة بعمليات الصيانة ضمن برنامج محدد ، ورفع مستوى السلامة والصحة المهنية واستخدام أجهزة ومعدات الوقاية الشخصية .

ثانياً : تقييم الأداء

يتم تقييم أداء الطالب المتدرب بمقارنة تنفيذ التمارين بالمقاييس والمواصفات الموضّحة في الرسومات ، واتباع الطرق السليمة في العمل والاهتمام الدائم بالإرشادات والنصائح الخاصة بقواعد السلامة والصحة المهنية .

ويتم تقييم تنفيذ الطالب للتمارين العملية بالأساليب التالية:

أ اختيار الأدوات والعُدد والأجهزة والماكينات اللازمة للتنفيذ .

ب استعمال هذه الأجهزة والعُدد بطريقة آمنة وصحيحة تتطابق مع قواعد السلامة والصحة المهنية .

جـ تنفيذ التمارين ضمن خطوات العمل المطلوبة .

د انجاز التمارين في الوقت المحدد والجودة المطلوبة بمطابقة المقاييس والمواصفات .

هـ عدم هدر الطاقة وتخفيض الفواقد عند تنفيذ التمارين ، والتخلص من العيوب أثناء العمل .

و تشجيع التعاون بين مجموعات المتدربين بما يضمن الالتزام بقواعد واخلاقيات المهنة .

الوحدة

١

التأسيس



الدرس ١

السلامة والصحة المهنية والأمن الصناعي

مقدمة

تعتبر السلامة والصحة المهنية والأمن الصناعي إحدى ركائز تنظيم العمل في المشاغل والمنشآت الصناعية، حيث يجب اتخاذ كافة الاجراءات اللازمة والضرورية للحفاظ على سلامة العناصر البشرية والممتلكات من مواد

ويتوقع من الطالب بعد دراسة موضوع السلامة والصحة المهنية أن يستطيع استخدام معدات الوقاية الشخصية بطريق صحيحة، واتباع أفضل أساليب العمل والقيام بالأعمال بطريقة خالية من مسببات الاصابات والحوادث والتقليل من الفواقد في العمل وتحسين ظروف العمل.

محتويات الدرس

رقم التدريب	اسم التدريب	عدد الحصص
التدريب الأول	تنظيم مكان العمل	٢
التدريب الثاني	كيفية استخدام معدات الوقاية الشخصية	٢
	المجموع	٤

التدريب الأول : تنظيم مكان العمل

إن تنظيم مكان العمل وهو الجزء المخصص لعمل الطالب، والمزود بما يتفق وطبيعة الأعمال المقرر أجراؤها، كالطاولة والأدوات وعُدد القطع اليدوية المختلفة يكمن في الترتيب ووضع الأدوات والعُدد في مكانها الصحيح الذي يتناسب وعمليات القطع اليدوي، كما يكمن في ضمان سلامة الطالب وسرعة الوصول إلى كل ما

نقتضيه الحاجة من أدوات وقطع .

وبعد الانتهاء من هذا التدريب فإنه يتوقع من الطالب أن

١ يتمكن من ترتيب طاولة العمل وإزالة العوائق من حولها وضمان خلو الممرات منها وسهولة الحركة .
٢ وضع الأدوات كثيرة الاستعمال على الطاولة بطريقة مرتبة وغير مكدسة .
٣ ابعاد الأدوات قليلة الاستعمال في أماكن خاصة .
٤ سهولة الوصول إلى هذه الأدوات في أسرع وقت .
٥ وضع الرسومات والمخططات في مكان بارز على طاولة العمل بعيدة عن أدوات القطع والقياس .

المواد والأدوات والعُدد المستخدمة

١ قطع معدنية .
٢ أدوات القياس .
٣ المبارد .
٤ المنشار .
٥ مطارق .
٦ طاولة العمل والملزمة .
٧ فرشاة تنظيف .

خطوات العمل

١ تنظيف طاولة العمل بفرشاة التنظيف الناعمة .
٢ وضع أدوات القياس في مكانها على الطاولة .
٣ تثبيت الرسم التنفيذي في مكانه .
٤ تثبيت قطعة العمل على الملزمة .
٥ ترتيب المبارد والمناشير والمطارق في مكان بعيد عن أدوات القياس .

التدريب الثاني: استخدام معدات الوقاية الشخصية

بعد الانتهاء من هذا التدريب فإن الطالب يستطيع

١ معرفة أدوات الوقاية الشخصية والتمييز بينها .
٢ كيفية اختيارها واستعمالها لكل حالة وبالصورة الصحيحة .
٣ تطبيق قواعد السلامة والصحة المهنية في المشغل والحد من مخاطر العمل .
٤ المحافظة على الأجهزة والأدوات والمواد وتهيئة ظروف عمل ملائمة .
٥ تركيب المقابض البلاستيكية بطريقة مأمونة .

العدد والأدوات المستخدمة

١ كفوف العمل الجلدية .
٢ خوذة الرأس والقبعة الجلدية .
٣ ملابس العمل الخاصة .
٤ الأحذية المطابقة لظروف العمل .
٥ مرايل العمل .
٦ النظارات على اختلاف أنواعها .
٧ العدد المعزولة والمقابض البلاستيكية .
٨ السماعات وسدادات الأذنين .

خطوات العمل

١ كيفية ارتداء الملابس وأدوات الوقاية الشخصية قبل البدأ بالعمل .
٢ خلع هذه الأوات بطريقة صحيحة عند الانتهاء من العمل .
٣ ترتيبها بطريقة تحافظ عليها لفترة أطول .
٤ تركيب المقابض بطريقة صحيحة خالية من المخاطر .

الدرس ٢

المعادن

مقدمة

يحتاج الفني إلى معرفة ظروف وخواص المعادن المعروضة للتشغيل في مختلف أشكال عمليات الانتاج والتشغيل . وتتفاوت قدرتها على تحمل القوى الخارجية المؤثرة عليها بمقدار التفاوت في خواصها الميكانيكية والفيزيائية والكيميائية .

ويمكن تقسيم عمليات تشغيل المعادن من ناحية طريقة أدائها إلى عمليات تشغيل يدوية ، تستخدم فيها أدوات القطع اليدوية ، وتبذل فيها قوى القطع اليدوي بالمجهود العضلي للإنسان ، وتعتمد جودة انجاز هذه العمليات على مهارة الفني بصفة مطلقة ، وهناك عمليات التشغيل الميكانيكية التي تستخدم فيها الماكينات التي تثبت بها أدوات القطع وتبذل عن طريقها قوى القطع اللازمة . وفي هذه الحالة يعتمد في جودة الأداء التشغيلي على مهارة الفني جزئياً في الماكينات البسيطة أو على جودة ودقة أداء الماكينة ذاتها بصفة مطلقة في الماكينات الاوتوماتيكية .

الأهداف المتوقعة

١ التمييز بين المعادن من حيث درجة الصلادة باستخدام المطرقة والسنبك .
٢ المقارنة بين درجة مطيلية المعادن .
٣ استخدام شكل الشرر ولونه للمقارنة بين الفولاذ الليّن والفولاذ عالي الكربون وحديد الزهر .
٤ المقارنة بين قابلية الفولاذ اللين والفولاذ عالي الكربون والألمنيوم لعمليات القطع وشكل الرايش .

رقم التمرين	اسم التمرين	عدد الحصص
التمرين الأول	التمييز بين صلادة المعادن	٢
التمرين الثاني	مقارنة درجة مطيلية المعادن	٢

التمرين الثالث	استخدام شكل الشرر ولونه للمقارنة بين المعادن المختلفة	٢
التمرين الرابع	مقارنة قابلية القطع شكل الرايشن للمعادن المختلفة	٢
	المجموع	٨

التمرين الأول: التمييز بين الصلادة المعادن.

الأهداف بعد الانتهاء من عمل التمرين من المتوقع

١ المقارنة بين المعادن المختلفة من حيث مقدار الصلادة .

٢ ترتيب المعادن من حيث مقدار درجة الصلادة .

أ الفولاذ اللين (الطروق) .

ب الفولاذ عالي الكربون .

جـ الألمنيوم .

مفهوم الصلادة تعني الصلادة قدرة المعدن على مقاومة الخدش والاحتكاك أو تغلغل الأجسام الأخرى

المواد المتوفرة والأدوات المستخدمة

١ سنبك نقطة .

٢ مطرقة ٣٠٠ غرام .

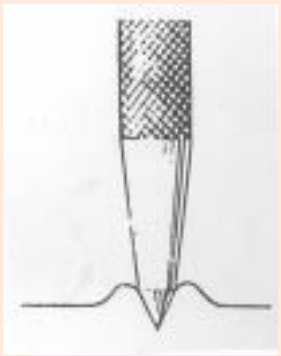
٣ ملزمة وطاولة عمل .

٤ قطعة من الفولاذ اللين .

٥ قطعة من الفولاذ عالي الكربون .

٦ قطعة من الألمنيوم .

خطوات العمل

الرقم	ترتيب الخطوة	التوضيح بالرسم
١ .	نضع قطعة من الفولاذ اللين (الطروق) على سندان الملزمة .	 شكل (١-١)
٢ .	نضع سنبك النقطة على سطح قطعة الفولاذ .	
٣ .	يتم ضرب رأس السنبك بمطرقة ٣٠٠ غرام كما في الشكل(١-١) فينغرس مدبب السنبك في المعدن كما في الشكل (١-٢)	 شكل (١-٢)
٤ .	بعد أبعاد السنبك يتبين الأثر الناتج عن العملية في سطح قطعة العمل ، كما في الشكل(١-٣) .	
٥ .	تعاد الخطوات السابقة على قطعة الفولاذ عالي الكربون .	
٦ .	تكرر الخطوات نفسها على قطعة الألمنيوم .	
٧ .	تتم المقارنة بين مقدار الأثر الناتج في كل قطعة أجريت عليها التجربة .	 شكل (١-٣)
٨ .	يتم ترتيب المعادن المذكورة حسب درجة الصلادة .	

التمرين الثاني: مقارنة درجة مطيلية المعادن

الأهداف الانتهاء من هذا التمرين من المتوقع

١ المقارنة بين المعادن المختلفة من حيث المطيلية .

٢ ترتيب المعادن من حيث مقدار المطيلية لِـ:

أ الفولاذ الليّن (الطروق) .

ب النحاس الأحمر .

جـ الألمنيوم .

مفهوم المطيلية هي قدرة المعدن على تغيير شكله وأبعاده تحت تأثير قوى الشد والسحب والطرق .

المواد والأدوات المستخدمة

١ مسمار تبشيم فولاذي .

٢ مسمار تبشيم من النحاس الأحمر .

٣ مسمار تبشيم من الألمنيوم .

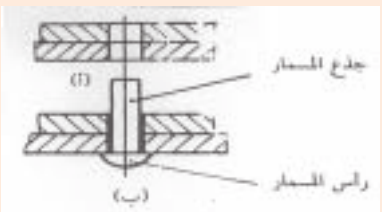
٤ قطعتين من الصفائح المعدنية .

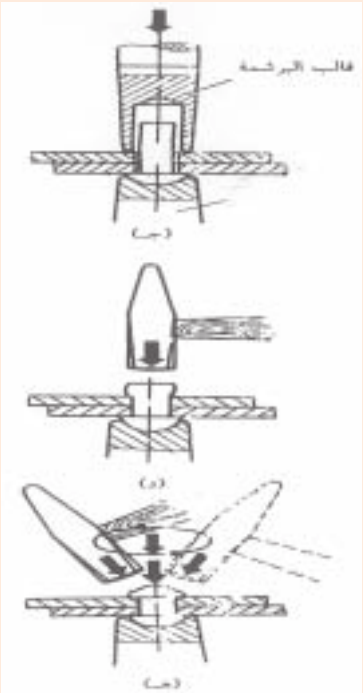
٥ مطرقة ٣٠٠ غرام .

٦ ملزمة وطاولة عمل .

٧ ساندة وقالب تبشيم .

خطوات العمل

الرقم	ترتيب الخطوة	التوضيح
١ . ٢ .	يتم ثقب القطعتين المراد وصلهما بريشة ثقب قطرها يناسب قطر مسمار التبشيم كما في الشكل (١-٤أ) . يتم ادخال مسمار التبشيم الفولاذي في الثقب خلال القطعتين شكل (١-٤ب) .	 شكل (١-٤ أ+ب)

الرقم	ترتيب الخطوة	التوضيح
	٣ . اضغط القطعتين المراد وصلهما بالطرق على قالب التبشيم، كما في الشكل (١-٤جـ) . ٤ . يلي ذلك طرق رأس المسمار بمطرقة ٣٠٠ غرام كما في الشكل(١-٤د) . ٥ . يتم طرق رأس المسمار لتشكيله كما هو مبين . في الشكل (١-٤هـ) . ٦ . تكرر الخطوات المذكورة أعلاه باستخدام مسمار تبشيم من معدن النحاس الأحمر، مع مراعاة الحفاظ على مقدار قوة الطرق . ٧ . تكرر الخطوات باستخدام مسمار تبشيم من الألمنيوم . ٨ . المقارنة بين قدرة المعادن الثلاثة على تغيير شكل رأس المسمار بالطرق . ٩ . بناء على ما سبق يتم ترتيب المعادن من حيث مقدار المطيلية .	 شكل (١-٤ جـ+د+هـ)

التمرين الثالث : استخدام شكل الشرر ولونه عند التجليخ للمقارنة بين المعادن المختلفة.

الأهداف الانتهاء من هذا التمرين من المتوقع أن

١ يتم تحديد الشرر ولونه الناتج من تجليخ المعادن الآتية :
٢ الفولاذ الليّن (الطروق) .
٣ الفولاذ عالي الكربون .
٤ حديد الزهر .
٥ التمييز بين المعادن بناءاً على شكل الشرر ولونه .

مفاهيم أساسية : من المعلوم أن شكل الشرر ولونه الناتج عن تجليخ المعدن يكونان ثابتين للمعدن الواحد، ومختلفين بالنسبة للمعادن الأخرى .

المواد والأدوات والماكينات المستخدمة

١ قطعة من معدن الفولاذ اللين .
٢ قطعة من معدن الفولاذ عالي الكربون .
٣ قطعة من معدن حديد الزهر .
٤ ماكينة تجليخ يدوية ثابتة .
٥ نظارات واقية من الشرر والقطع الصغيرة المتناثرة .
٦ كفوف أيدي جلدية .

خطوات العمل

الرقم	ترتيب الخطوة	التوضيح
١ .	رتداء النظارات الواقية من الشرروالقطع الصغيرة المتناثرة .	 شكل (١-٥)
٢ .	ادارة ماكينة التجليخ شكل (١-٥) والبدء بتجليخ قطعة الفولاذ الليّن وملاحظة شكل الشرر الناتج ولونه .	
٣ .	تعاد العملية على معدن الفولاذ عالي الكربون وملاحظة شكل الشرر ولونه .	
٤ .	تعاد العملية على معدن حديد الزهر وملاحظة شكل الشرر ولونه .	
٥ .	المقارنة بين المعادن الثلاثة من حيث : أ- شكل الشرر الناتج عن تجليخ كل معدن . ب- لون الشرر الناتج عن تجليخ كل معدن .	

التمرين الرابع: مقارنة قابلية القطع وشكل الرايش الناتج للمعادن المختلفة

الأهداف: بعد الانتهاء من هذا التمرين من المتوقع

تحديد شكل الرايش الناتج عن عملية القطع عند ثقب المعادن التالية :

١ الفولاذ اللين .

٢ الفولاذ عالي الكربون .

٣ حديد الزهر .

المفاهيم الأساسية : تعتمد مقاومة المعدن لعمليات القطع المختلفة على درجة صلادته والعناصر المكونة له .

المواد والأدوات والماكينات المستخدمة

١ قطعة من معدن الفولاذ الليّن .

٢ قطعة من معدن الفولاذ عالي الكربون .

٣ قطعة من معدن حديد الزهر .

٤ مطرقة ٣٠٠ غرام .

٥ سنبك نقطة .

٦ ماكينات ثقب مع ملزمة .

٧ أدوات ثقب (ريش) .

٨ نظارة واقية من الرايش .

٩ كفوف أيدي جلدية .

خطوات العمل

الرقم	ترتيب الخطوة	التوضيح
١ .	ربط قطعة الفولاذ اللين في ملزمة ماكينة الثقب كما في الشكل (١-٦) .	 شكل (١-٦)
٢ .	يتم اختيار أداة الثقب المصنوعة من صلب	

الرقم	ترتيب الخطوة	التوضيح
	السرعات العالية . ٣ . اختيار سرعة دوران أداة الثقب من خلال جدول سرعات القطع . ٤ . ارتداء النظارة الواقية من الرايش . ٥ . تشغيل الماكينة والبدأ بثقب قطعة الفولاذ اللين وملاحظة شكل الرايش الناتج عن عملية الثقب . ٦ . تثبيت قطعة الفولاذ عالي الكربون في ملزمة الماكينة . ٧ . تكرار الثقب بالمحافظة على قطر أداة الثقب وعلى سرعة دورانها ، وملاحظة الرايش الناتج عن القطع . ٨ . ملاحظة الفرق بين ضغط القطع في كلا المعدنين السابقين . ٩ . تثبيت قطعة الألمنيوم في ملزمة الماكنية . ١٠ . تكرار الثقب بالمحافظة على قطر أداة الثقب وعلى سرعة دورانها . ١١ . ملاحظة رايش الألمنيوم المقطوع . ١٢ . ملاحظة الفرق بين ضغط القطع في كل المعادن السابقة . ١٣ . ملاحظة الفرق بين الرايش في المعادن الثلاثة ، والمقارنةبين المعادن من حيث ضغط القطع وسهولة الثقب .	لا يوجد

الدرس

٣

عمليات القياس

مقدمة

تتفاوت أدوات وأجهزة القياس تفاوتاً واضحاً في دقة القياس فمنها ما يستخدم لعمليات قياس غير دقيقة، وأخرى متوسطة الدقة والأخيرة ذات دقة عالية .

الأهداف: بعد انجاز هذه المجموعة من التمارين فإنه من المتوقع

١ قياس الأبعاد الخطية بالمسطرة .

٢ قياس الأبعاد الخارجية والداخلية بواسطة القدمة بدقة تتراوح بين (٠,٠٥-١,٠)ملم .

٣ قياس الأبعاد الخارجية والداخلية بالميكروميتر بدقة ٠,٠١ ملم .

٤ قياس الزوايا بدقة ٥,٠ درجة .

المحتويات

رقم التمرين	التمرين	عدد الحصص
١	قياس الأبعاد الخطية بالمسطرة	١
٢	استخدام القدمة في قياس الأبعاد الخارجية والداخلية	٣
٣	استخدام الميكروميتر لقياس الأبعاد	٣
٤	استخدام المنقلة لقياس الزوايا	١
	المجموع	٨

التمرين الأول: قياس الأبعاد الخطية بالمسطرة.

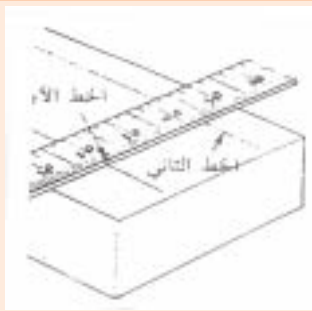
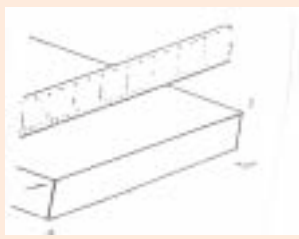
الهدف من التمرين : أن تقاس الأبعاد الخطية بالمسطرة بدقة تتراوح بين (٢ , ٠-٣ , ٠) ملم .

مفاهيم هامة : تعتمد دقة قراءة تدريج المسطرة على زاوية النظر ، وتكون هذه القراءة ذات دقة عالية عند النظر بشكل عمودي على سطح تدريج المسطرة .

المواد والأدوات المستخدمة

١ قطعة العمل .
٢ مسطرة قياس فولاذية .
٣ مسطرة قياس ذات طرف قائم .
٤ خطاط فولاذي .

خطوات العمل

الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم التوضيحي
١ .	**الاستخدام الصحيح لمسطرة القياس** قياس البعد بين خطين . -نضع تدريجاً من مسطرة القياس على أحد الخطين كما في الشكل(١-٧) . - يتم تحديد القراءة العمودية بقياس المسافة بين الخطين .	 شكل (١-٧)
٢ .	- قياس البعد بين سطحين متقابلين : - يتم استخدام مسطرة قياس ذات طرف قائم كما في الشكل (١-٨) . - تحديد القراءة بقياس البعد بين السطحين أ ب و جـ ء .	 شكل (١-٨)

التمرين الثاني: استخدام القدمة في قياس الأبعاد الخارجية والداخلية.

أهداف التمرين: بعد تنفيذ التمرين يتوقع من الطالب

١ قراءة البعد بواسطة القدمة بدقة قياس ١ , ٠ ملم .

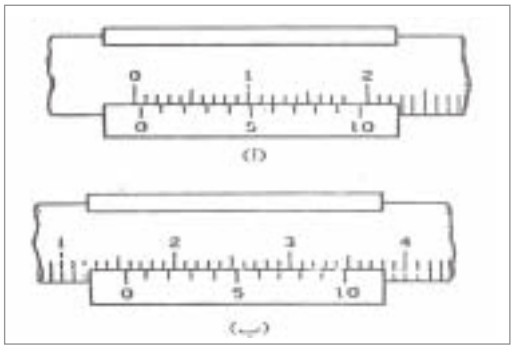
٢ قراءة البعد بواسطة القدمة بدقة قياس ٠٥ , ٠ ملم .

٣ قياس الأبعاد الخارجية والداخلية بواسطة القدمة .

٤ قياس الأعماق .

٥ التأكد من التوازي بين السطوح المتقابلة .

٦ المحافظة على القدمة .



شكل (١-٩ أ+ب)

المفاهيم الأساسية:

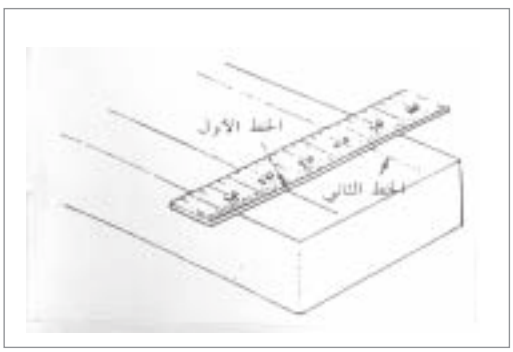
١ قراءة القدمة دقة ١ , ٠ ملم .

أ قراءة البعد المبيّن في الشكل (١-٩أ) .

ب قراءة البعد المبيّن في الشل (١-٩ب) .

٢ قراءة القدمة دقة ٠٥ , ٠ ملم .

تتم قراءة البعد المبيّن في الشكل (١-١٠) .



شكل (١-١٠)

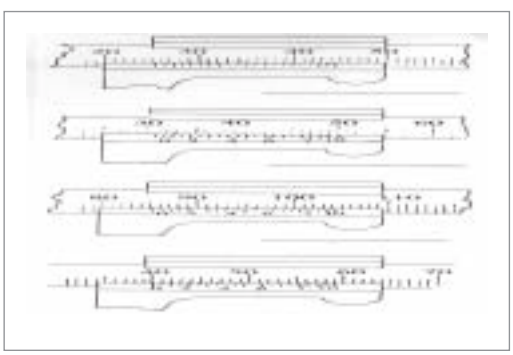
المواد والأدوات المستخدمة

١ قطع عمل لأغراض القياس .

٢ خطاط فولاذي .

٣ قدمة دقة قياس ١ , ٠ ملم .

٤ قدمة دقة قياس ٠٥ , ٠ ملم

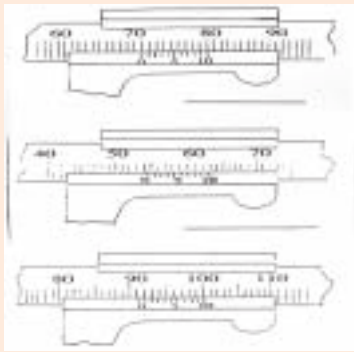


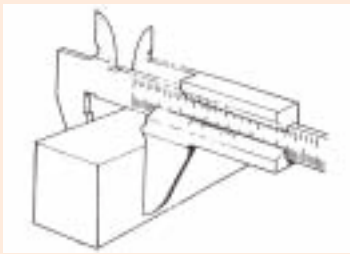
شكل (١-١١)

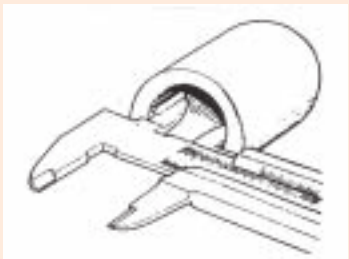
خطوات العمل

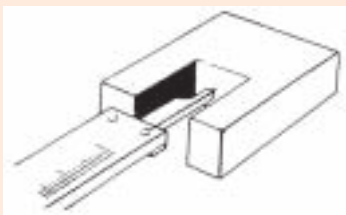
الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم التوضيحي
١ .	قراءة تدريج القدمة دقة قياس ١ , ٠ ملم . – يتم تحديد قراءة القدمة في الأشكال المبينة . شكل (١-١١)	

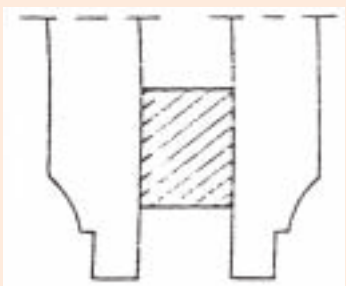
الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم التوضيحي
	-تسجيل كل قراءة على حدة .	
٢ .	قراءة تدريج القدمة دقة قياس ٠٥ , ٠ ملم .	
	أ - يتم تحديد قراءة القدمة في الأشكال المبينة . (شكل ١-١٢)	
	ب-تسجيل كل قراءة على حدة .	
٣ .	استخدام القدمة في قياس الأبعاد الخارجية والداخلية .	
	أ- قياس البعد الخارجي بالقدمة بدقة قياس مقدارها ٠٥ , ٠ ملم كما في الشكل(١-١٣) .	
	ب- قياس البعد الداخلي بالقدمة بدقة قياس مقدارها ٠٥ , ٠ ملم (شكل١-١٤) .	
	جـ- قياس العمق بالقدمة بدقة قياس مقدارها ٠٥ , ٠ ملم . شكل(١-١٥) .	
٤ .	التأكد من توازي السطوح :	
	أ- يتم ضبط فكي القدمة على السطحين المطلوب التأكد من توازيهما كما في الشكل المبين(١-١٦) .	
	ب- اعادة وتكرار الفحص عند عدة نقاط للتأكد من توازي السطوح .	
٥ .	المحافظة على القدمة :	
	أ- يتم ترتيب أدوات القياس في مكان خاص .	
	ب- ازالة الزوائد عن قطعة العمل قبل القياس .	
	جـ- تنظيف القدمة وترتيبها بعد الانتهاء من الاستعمال .	
	د- وضع قطعة من الفلين بين فكي القدمة بعد استعمالها للمحافظة عليهما .	


شكل (١-١٢)


شكل (١-١٣)


شكل (١-١٤)


شكل (١-١٥)


شكل (١-١٦)

التمرين الثالث: قياس الأبعاد بالمكيكروميتر

الهدف من التمرين

هو قياس أبعاد قطع العمل بدقة مقدارها ٠١ , ٠ ملم باستخدام الميكروميتر .

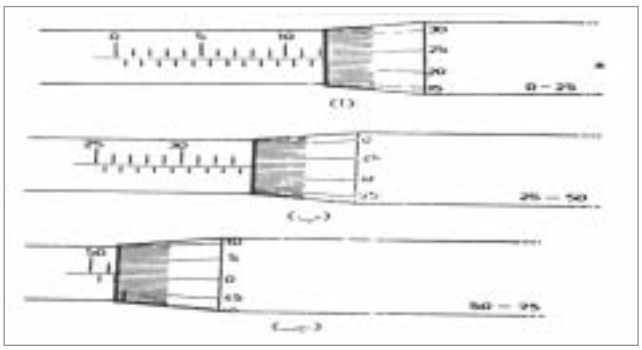
مفاهيم هامة : تحدد الشركة الصانعة مدى قياس كل ميكروميتر يكون مثبت على الهيكل كما في الأشكال التالية (شكل١-١٧ أ +ب+جـ) .

:

المواد والأدوات المستخدمة

١ مجموعة ميكروميترات قياس خارجي .

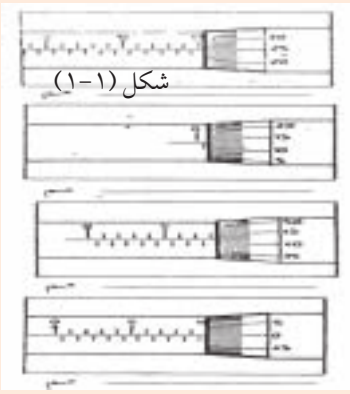
٢ قطع عمل لاستخدامها في القياس .



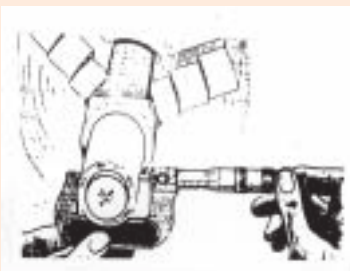
شكل (١-١٧ أ+ب+جـ)

خطوات العمل

الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
أولا	**قراءة الميكروميتر**	
١.	– تحديد قراءة كل من الحالات المبينة في شكل(١-١٨) الأشكال بواسطة الميكروميتر الخارجي .	
٢.	– تسجيل قراءة كل حالة على حدة .	
ثانياً	**كيفية استخدام الميكروميتر.**	
١.	– ايقاف دوران الماكينة المثبت عليها المشغولة .	
٢.	– فتح فكي الميكروميتر بقيمة أكبر من مقدار القياس المطلوب .	
٣.	– تثبيت الميكروميتر على الشمغولة كما في الشكل(١-١٩)	
٤.	–تحريك الفك المتحرك إلى أن يلامس السطح الخارجي للشغلة المراد قياس أبعادها .	
٥.	–إبعاد الميكروميتر عن الشغلة .	



شكل (١-١٨)



شكل (١-١٩)

الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
٦ ٧	-تحديد قراءة الميكروميتر . -تكرار القياس عند نقاط متعددة .	لا يوجد

التمرين الرابع: قياس الزوايا

أهداف التمرين

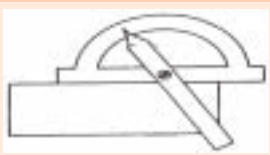
١ تخطيط قطع عمل بزوايا دقة (٠,٥)° درجة .
٢ قياس الزوايا في المشغولات بدقة (٠,٥)° درجة .

المفاهيم الأساسية : تتكون الزواية المتحركة (المنقلة) من الجزء الثابت المشكل على هيئة نصف دائرة مقسمة إلى ١٨٠°، ومن الجزء المتحرك (المؤشر) الذي يستخدم كحد قياس وتخطيط ، ويربط حد القياس المتحرك بالحد الثابت بواسطة برغي لضبط مقدار الزاوية .

المواد والأدوات المستخدمة

١ قطعة عمل لتنفيذ تخطيط الزوايا .
٢ قطع عمل ذات سطوح غير متعامدة(مائلة) .
٣ طاولة العمل .
٤ خطاط فولاذي .
٥ المنقلة .

خطوات العمل

	ترتيب الخطوة	الرسم
١ . ٢ . ٣ .	ضبط المنقلة حسب الزاوية المطلوبة . تركيز حد القياس الثابت على سطح القطعة كما في الشكل (١-٢٠) بواسطة الخطاط الفولاذي يتم رسم الخط الزاوي .	 شكل (١-٢٠)

الشنكرة والتخطيط

يعتبر التخطيط خطوة هامة في تنفيذ المشغولات والمنتجات، حيث يتم التقليل من مقدار الفواقد في مواد العمل والخامات والوقت والجهد المطلوب للإنتاج.

ومن المتوقع بعد تنفيذ تمارين هذه الوحدة

١ يتم اختيار أدوات التخطيط المناسبة.
٢ استخدام أدوات التخطيط بشكل صحيح ومأمون.
٣ تخطيط قطع العمل حسب المخططات.

المحتويات

رقم التمرين	اسم التمرين	عدد الحصص
١	المهارات الأساسية	٢
٢	تحديد نقاط التقاطع	٣
٣	تحديد أماكن الثقوب والأقواس وتخطيطها.	٣
٤	تخطيط قطعة عمل.	٣
	المجموع	١١

التمرين الأول: المهارات الأساسية.

الأهداف من التمرين: من المتوقع بعد تنفيذ التمرين.

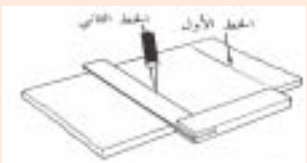
١ اختيار أدوات التخطيط الملائمة.

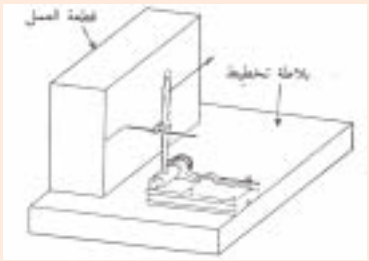
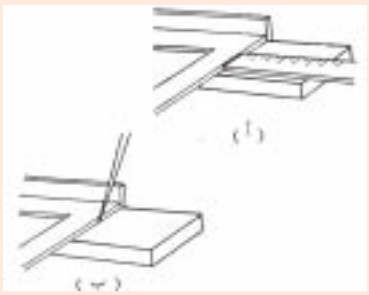
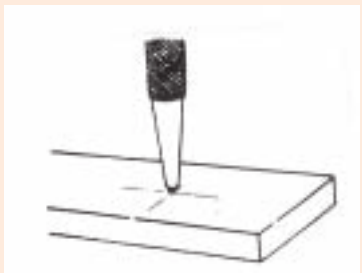
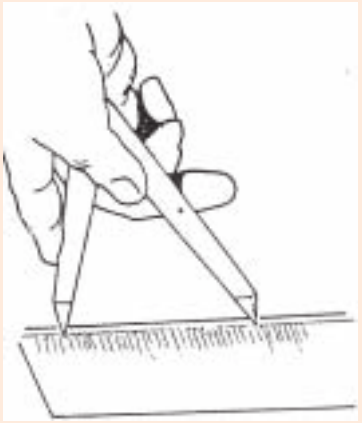
٢ استخدام أدوات التخطيط بشكل صحيح وآمن .

المواد والأدوات المستخدمة

١ قطع عمل .
٢ بلاطة تخطيط .
٣ طاولة عمل .
٤ طباشير .
٥ مسطرة فولاذية .
٦ خطاط فولاذي .
٧ سنبك نقطة .
٨ مطرقة 300 غرام .
٩ فرجار تقسيم .
١٠ شنكار .
١١ زاوية فولاذية قائمة .

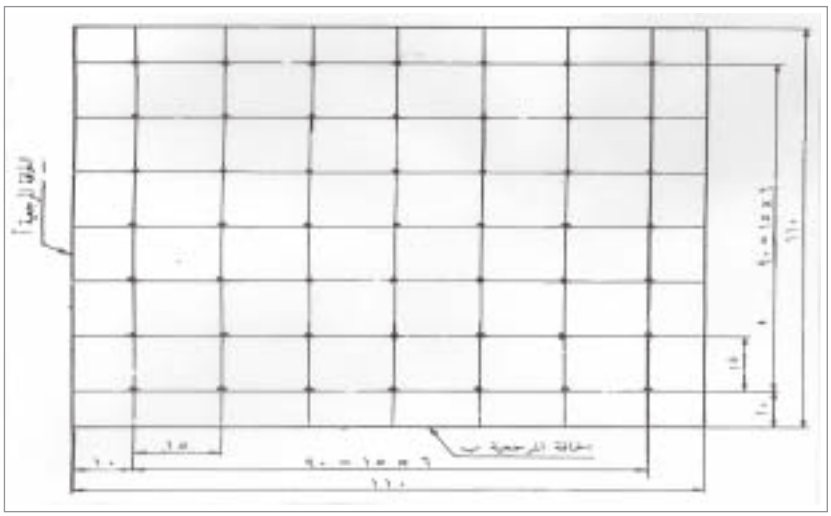
خطوات العمل

الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
١.	**تخطيط خط موازي لحافة أساسية باستخدام الزاوية الفولاذية القائمة والخطاط الفولاذي.** ١ . تغطية سطح قطعة العمل بمسحوق الطباشير . ٢ . وضع قاعدة الزاويةالفولاذية القائمة على الحافةالأساسية ثم رسم خطين متعامدين على الحافة باستخدام الزاوية القائمة والخطاط الفولاذي كما في الشكل(١-٢١) ٣ . تحديد نقطتين على الخطين المتعامدين على الحافة الأساسية وتبعدان المسافة نفسها عن الحافة، مثل أ و ب كما في الشكل(١-٢٢) ٤ . رسم خط بين النقطتين أ و ب باستخدام المسطرة والخطاط كما في الشكل(١-٢٣) .	 شكل (١-٢١)  شكل (١-٢٢)  شكل (١-٢٣)

الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
٢.	**تخطيط خط موازي لحافة باستخدام الشنكار.** ١ . تغطية سطح قطعة العمل بمسحوق الطباشير . ٢ . وضع حافة قطعة العمل المراد تخطيط خط موازي لها على سطح بلاطة التخطيط ، كما بالشكل(١-٢٤) . ٣ . ضبط مقدار ارتفاع رأس خطاط الشنكرة على المسافة المطلوبة . ٤ . تحريك خطاط الشنكرة بشكل متوازي على سطح بلاطة التخطيط .	 شكل (١-٢٤)
٣.	**تخطيط المنحنيات(الأقواس).**	 شكل (١-٢٥)
أ.	**تحديد مركز القوس .** ١ . تغطية سطح قطعة العمل بمسحوق الطباشير . ٢ . الاستعانة بالمسطرة الفولاذية والزاوية الفولاذية القائمة لرسم خط يبعد عن الحافة البعد المطلوب كما في الشكل(١-٢٥ أ) . ٣ . تحديد مكان مركز القوس على الخط المرسوم كما في الشكل(١-٢٥ ب) .	
ب	**سنبكة مركز القوس.** ١ . يتم اختيار سنبك النقطة المناسب . ٢ . وضع مدبب سنبك النقطة في مكان التقاطع كما في الشكل(١-٢٦) . ٣ . الطرق على رأس السنبك بمطرقة 300 غرام .	 شكل (١-٢٦)
جـ	**تحديد فتحة فرجار التقسيم.** ١ . وضع أحد مد بين فرجار التقسيم على تدريج محدد على المسطرة الفولاذية . ٢ . تحريك المدبب الآخر لفرجار التقسيم لينطبق على تدريج يبعد المسافة التي تعادل نصف قطر القوس المطلوب كما في الشكل(١-٢٧) .	 شكل (١-٢٧)

الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
د	**تخطيط المنحنيات (الأقواس) والدوائر** ١ . تحديد نصف قطر القوس المطلوب بواسطة فرجار التقسيم . ٢ . وضع مدبب فرجار التقسيم في مركز القوس أو الدائرة . ٣ . ادراة (دوران) الساق الآخر لفرجار التقسيم حول المدبب الثابت لرسم القوس أو الدائرة كما في الشكل(١-٢٨) .	 شكل (١-٢٨)

التمرين الثاني: تخطيط وتحديد أماكن تقاطع نقاط.



شكل (١-٢٩)

قطعة العمل: حديد طروق ١١٠ × ١١٠ × ٢ملم

أهداف التمرين

١ تحديد أماكن نقاط التقاطع بمعلومية احداثياته .

٢ استخدام أدوات التخطيط بطريقة صحيحة وامنة .

المواد والأدوات المستخدمة

١ قطعة العمل ١١٠×١١٠×٢ملم .

٢ مسحوق الطباشير .

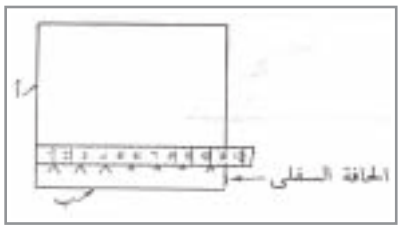
٣ مسطرة فولاذية .

٤ زاوية فولاذية قائمة .

٥ خطاط فولاذي .

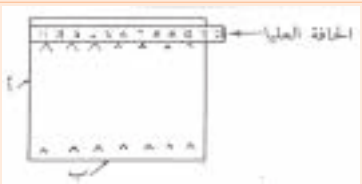
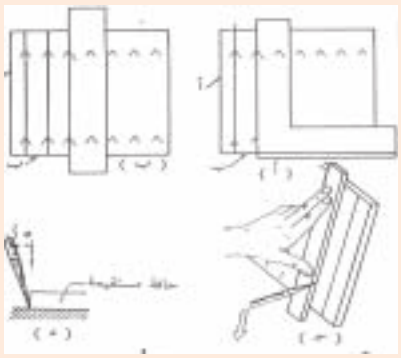
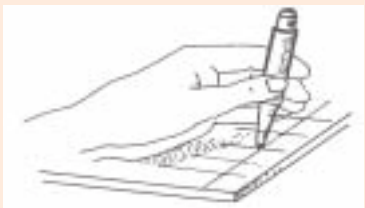
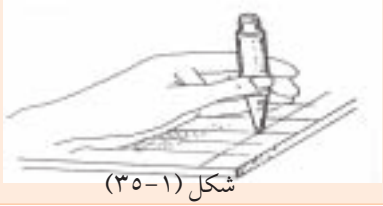
٦ سنبك نقطة .

٧ طاولة عمل .



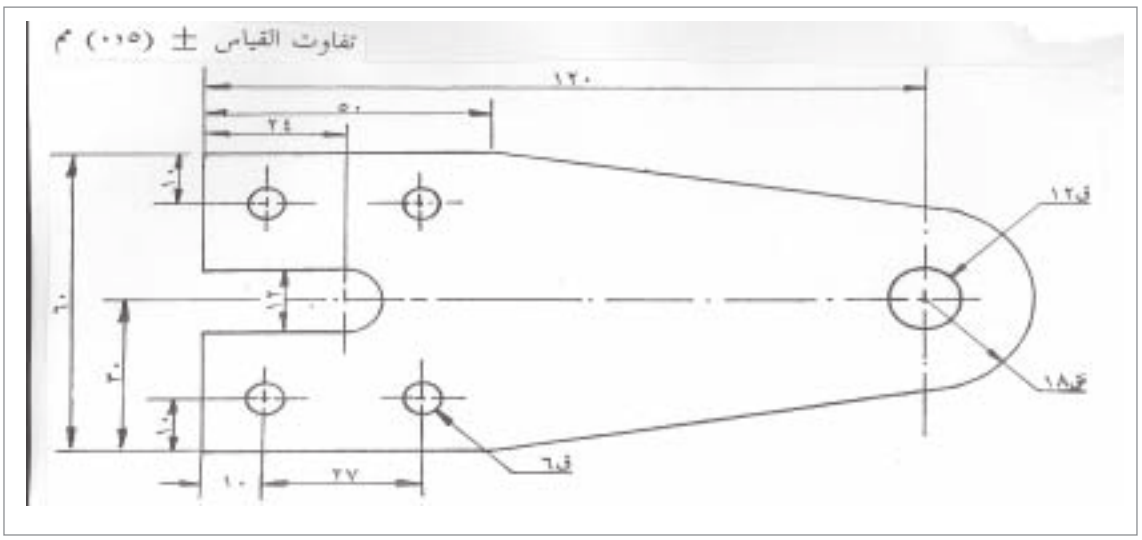
شكل (١-٣٠)

خطوات العمل

الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
١ .	تنظيف الحواف من الزوائد والرايش .	 شكل (١-٣١)
٢ .	تغطية سطح قطعة العمل بمسحوق الطباشير .	
٣ .	وضع علامات تبين المسافات بين الخطوط المتوازيةللحافة باستخدام الخطاط الفولاذي والمسطرةالفولاذية كما في الشكل(١-٣٠) .	
٤ .	ضع العلامات كما في الخطوة السابقة عند الحافةالأخرى كما هي في الشكل(١-٣١) .	 شكل (١-٣٢)
٥ .	رسم خطوط بين العلامات المذكورة بواسطة الخطاط الفولاذي والزاوية الفولاذية القائمة كما في الشكل(١-٣٢ أ) والشكل(١-٣٢ب) .	
٦ .	الاهتمام بأن تكون حركة الخطاط الفولاذي من أعلى إلى أسفل كما تظهر في الشكل(١-٣٢جـ) . وأن تكون زاوية ميل مدبب الخطاط بزاوية ١٥° عن حافة القطعة كما في الشكل (١-٣٢د) .	 شكل (١-٣٣)
٧ .	تكرار الخطوات السابقة لرسم الخطوط المتوازية للحافة الأخرى .	
٨ .	اختيار سنبك النقطة الملائمة .	
٩ .	قبض سنبك النقطة باليد كما في الشكل(١-٣٣) .	
١٠ .	وضع مدبب السنبك بزاوية مائلة عند نقاط تقاطع الخطوط كما في الشكل(١-٣٤) .	 شكل (١-٣٤)
١١ .	الاهتمام بتعامد سنبك النقة على سطح قطعة العمل كما هي الشكل (١-٣٥) .	 شكل (١-٣٥)

الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
١٢ .	الطرق على رأس سنبك النقطة بمطرقة ٣٠٠ غرام ليترك مدبب السنبك أثراً واضحاً على مكان تقاطع الخطوط كما في الشكل(١-٣٦) .	 شكل (١-٣٦)
١٣ .	تكرار الخطوات السابقة عند كل نقاط التقاطع المتبقية .	

التمرين الثالث: تحديد أماكن الثقوب والأقواس وتخطيطها.



شكل (١-٣٧)

قطعة العمل: حديد طروق 2X60X138 ملم

الأهداف من التمرين

١ تحديد مراكز الأقواس والدوائر .

٢ رسم الأقواس والدوائر بفرجار التقسيم .

٣ اختيار واستخدام أدوات التخطيط الملائمة بطريقة سليمة وآمنة .

المواد والأدوات المستخدمة

١ قطعة حديد طروق 2x60x140 ملم

٢ مسحوق الطباشير .

٣ طاولة عمل .

٤ زاوية فولاذية قائمة .

٥ مسطرة فولاذية .

٦ خطاط فولاذي .

٧ سنبك نقطة .

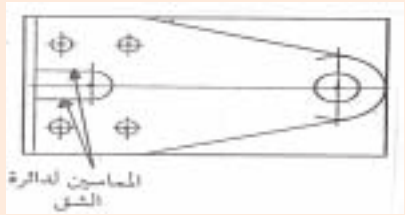
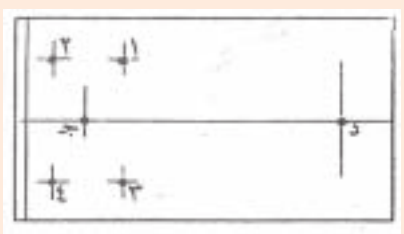
٨ فرجار تقسيم فولاذي .

٩ مطرقة ٣٠٠ غرام .



شكل (١-٣٨)

خطوات العمل

الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
١ .	اختيار قطعة العمل بالأبعاد ٢X٦٠X١٤٠ملم كما في الشكل (١-٣٨) .	 شكل (١-٣٩)
٢ .	رسم خط متعامد على الحافة الطويلة ويبعد قليلاً عن الحافة القصيرة بواسطة الخطاط الفولاذي والزاوية الفولاذية القائمة .	
٣ .	أخذ البعد ٣٠ ملم عن الحافة الطويلة على الحافة القصيرة الثانية وعلى الخط المرسوم في الخطوة السابقة ويتم الوصل بينهما كما في الشكل(١-٣٩) .	 شكل (١-٤٠)
٤ .	تحديد المسافات ٢٤و١٢٠ ملم من الخط الموازي للحافة القصيرة فنحصل على نقاط التقاطع كما في الشكل(١-٤٠) .	
٥ .	تحديد أماكن الثقوب الأخرى كما في السابق بواسطة سنبك النقطة والمطرقة٣٠٠ غرام .	 شكل (١-٤١)
٦ .	رسم الدوائر والأقواس بفرجار التقسيم الفولاذي وحسب الأبعاد المطلوبة كما في الشكل(١-٤١) .	
٧ .	رسم مماسات نصف الدائرة الكبرى حسب الأبعاد كما في الشكل(١-٤٢) .	 شكل (١-٤٢)
٨ .	رسم مماسات نصف دائرة الشق كما في الشكل(١-٤٣) .	 شكل (١-٤٣)

الدرس ٤

البرادة اليدوية

تعتبر البرادة عملية فصل أجزاء صغيرة من المعدن المعرض للتشغيل بواسطة أسنان قطع مصفوفة إلى جانب بعضها البعض أو متقاطعة مع بعض ويعمل عدد كبير من هذه الأسنان معاً في الوقت نفسه وتتم هذه العملية يدوياً أو آلياً .

وبعد الانتهاء من البرادة يتوقع من المتدرب

١ برادة السطوح المستوية بطريقة البرادة المتقاطعة .
٢ برادة السطوح بطريقة البرادة الطولية والعرضية .
٣ برادة السطوح المنحنية .

محتويات البرادة

رقم التمرين	اسم التمرين	عدد الحصص
١	المهارات الأساسية	٤
٢	برادة سطوح متوازية	٧
٣	برادة سطوح مستوية ومنحنية	٩
	المجموع	٢٠

التمرين الأول: المهارات الأساسية

الأهداف من التمرين

١ ترتيب مكان العمل .

٢ ضبط وتنظيم عملية البرادة في شوطي القطع والرجوع .

٣ اتقان حركة الذراعين والجسم بشكل صحيح ومتوازن أثناء البرادة .

المفاهيم العامة : عملية البرادة هي عملية قطع بأداة محززة بطريقة خاصة تسمى المبرد، حيث يتم القطع عن طريق ضغط اليد أو الآلة بشكل عمودي على المبرد، حيث تتغلغل حدوده القاطعة في سطح قطعة العمل، ويدفع إلى الأمام في حركة تسمى بحركة القطع حيث تقطع الحدود القاطعة للمبرد أجزاء من المعدن على شكل دقائق متناثرة كما في الشكل(١-٤٤) .

المواد والأدوات المستخدمة

١ قطعة عمل من الحديد الطروق .

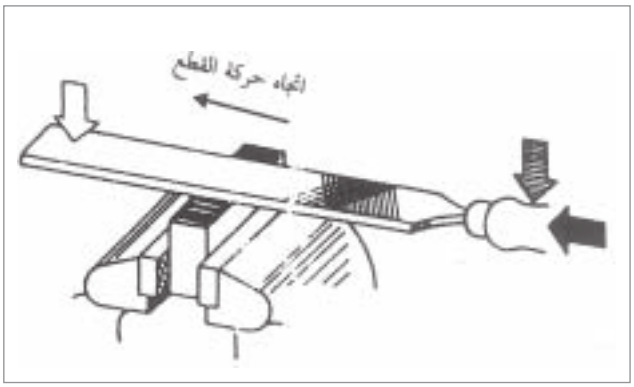
٢ طاولة عمل مثبت عليها ملزمة معدنية .

٣ أدوات قياس وتخطيط .

٤ مجموعة مبارد .

٥ فرشاة مبارد .

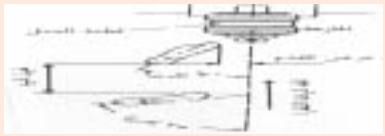
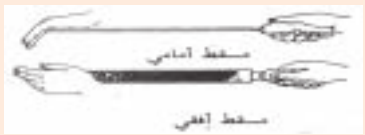
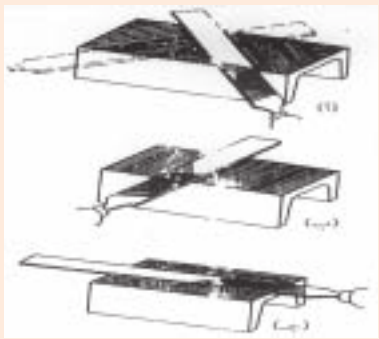
٦ فرشاة تنظيف ناعمة .



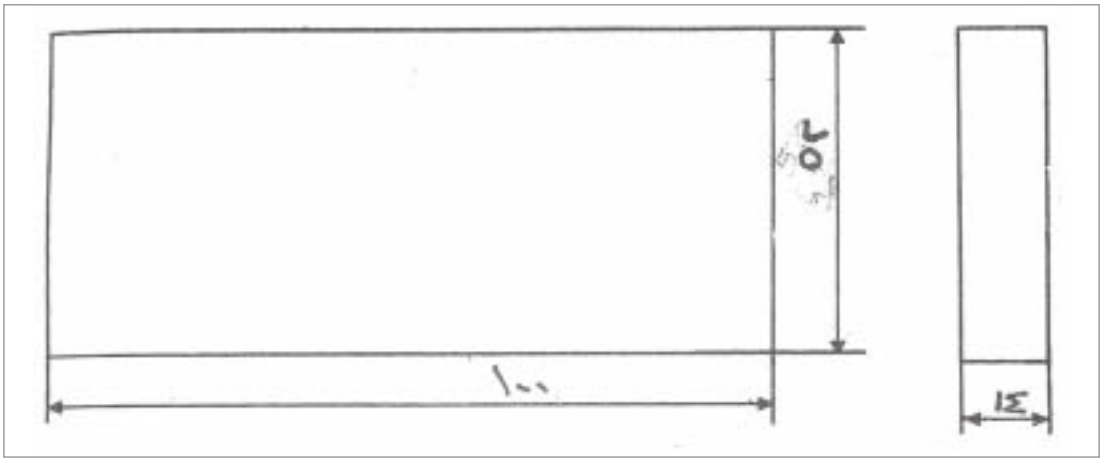
شكل (١-٤٤)

خطوات العمل

الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
١ .	تجهيز ملزمة العمل للبرادة كما في الشكل(١-٤٥) .	 شكل (١-٤٥)
٢ .	تحضير فكي الحماية شكل (١-٤٦) لحماية فكي الملزمة، والمحافظة على سطوح قطعة العمل من الخدوش نتيجة ضغط فكي الملزمة المحززة .	 شكل (١-٤٦)
٣ .	ترتيب أدوات القياس على الطاولة .	
٤ .	ترتيب المبارد على اليمين بطريقة تمنع تراكمها فوق بعضها البعض .	
٥ .	تحضير فرشاة المبارد لاستخدامها عند الحاجة .	
٦ .	تحضير الفرشاة لتنظيف البرادة وطاولة العمل بعد	 شكل (١-٤٧)

الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
	الانتهاء من عملية البرادة والشكل(١-٤٧) يبين ترتيب هذه الأدوات على الطاولة.	 شكل (١-٤٨)
٧.	الوقوف السليم على الملزمة، والاستعانة برفع الملزمة أو تخفيضها على المستوى المطلوب كما في الشكل(١-٤٨).	
٨.	التأكد من وضع القدمين للمتدرب على أرض المشغل كما في الشكل(١-٤٩).	 شكل (١-٤٩)
٩.	مسك المبرد بحيث يكون المقبض في راحة اليد اليمنى وراحة اليد اليسرى على مقدمة المبرد كما في الشكل(١-٥٠)	 شكل (١-٥٠)
١٠.	تحريك المبرد بالضغط عليه رأسياً إلى أسفل على قطعة العمل ودفعه بانتظام إلى الأمام أثناء مشوار القطع، كما في الشكل(١-٥١ أ) وسحبه إلى الخلف دون الضغط عليه أثناء الرجوع كما في الشكل(١-٥١ب).	 شكل (١-٥١)
١١	استغلال حركة الذراعين والجسم في الضغط على المبرد ودفعه للأمام أثناء مشوارالقطع شكل(١-٥٢ أ) وازالة هذا الضغط أثناء مشوار الرجوع كما في الشكل(١-٥٢ب).	 شكل (١-٥٢)
١٢.	وفي حالة البرادة المتقاطعة تستخدم هذه الطريقة لبرادة السطوح الكبيرة، حيث يتم تغيير اتجاه القطع بعد اتمام برادة السطوح كل مرة باتجاه متقاطع(متعامد) مع الاتجاه السابق كما في الشكل(١-٥٣ أ).	
١٣.	أما البرادة العرضية كما في الشكل(١-٥٣ب) فتستخدم لبرادة السطوح الضيقة والقصيرة.	
١٤.	واسلوب البرادة الطولية فيستخدم لبرادة السطوح الطويلة الضيقة للاستفادة من أطول جزء ممكن من المبرد كما في شكل(١-٥٣ جـ).	 شكل (١-٥٣)
١٥.	تنظيف المبرد لازالة دقائق البرادة المعدنية من بين الأسنان بواسطة فرشاة المبارد كما في الشكل(١-٥٤).	
١٦.	تنظيف طاولة ومكان العمل من الأوساخ وبقايا البرادة الناتجة عن عملية القطع وترتيب الأدوات المختلفة المستعملة في أماكنها الخاصة.	 شكل (١-٥٤)

التمرين الثاني: برادة سطوح متوازية.



شكل (١-٥٥)

مادة العمل: حديد طروق 14X52X100 ملم

الأهداف من التمرين

١ برادة سطوح مستوية بالمبرد اليدوي بطريقة البرادة المتقاطعة .

٢ برادة سطوح متوازي المستطيلات بشكل مستوي ومتعامد وبالدقة المطلوبة .

٣ استخدام أدوات القياس والتخطيط .

مفاهيم عامة: استخدام المبارد المبسطة الخشنة في المراحل الأولى للبرادة، ومن ثم استخدام المبارد المبسطة الناعمة عند التشطيب حسب الأبعاد النهائية .

المواد والأدوات المستخدمة

١ قطعة العمل : حديد طروق 14X52X100 ملم

٢ مسحوق الطباشير .

٣ طاولة عمل مع الملزمة وفكوك الحماية .

٤ مبرد مبسط خشن .

٥ مبرد مبسط ناعم .

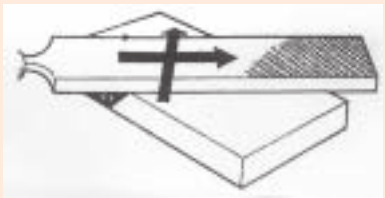
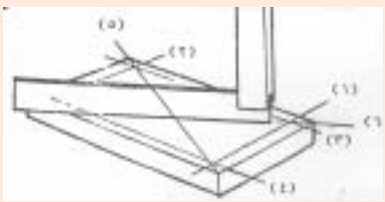
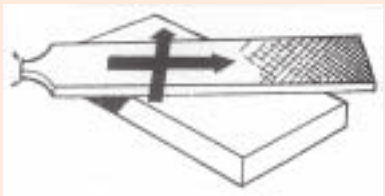
٦ خطاط فولاذي .

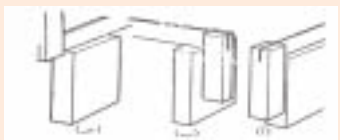
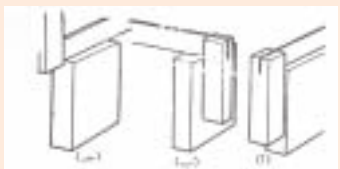
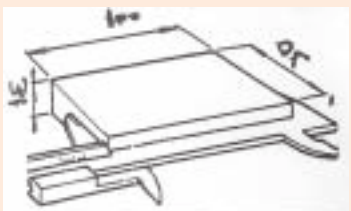
٧ مسطرة فولاذية .

٨ زاوية فولاذية قائمة .

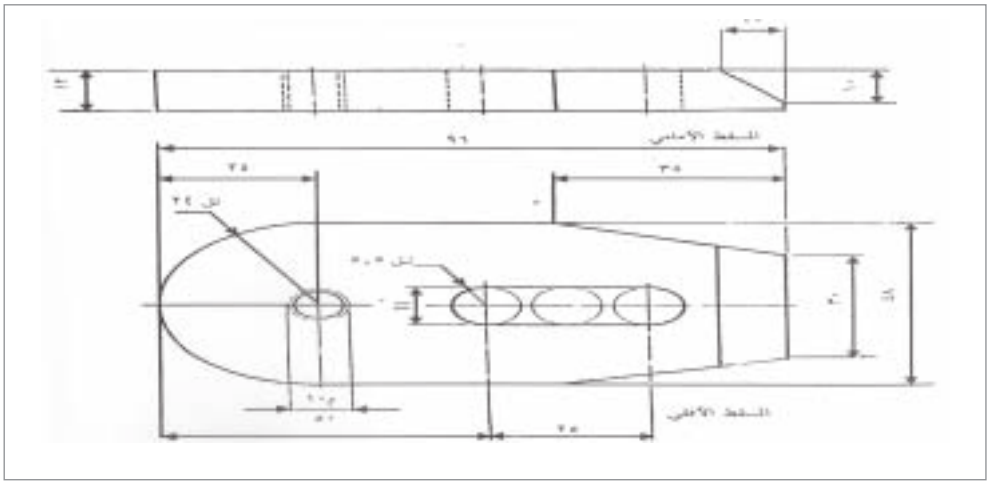
٩ قدمة قياس دقة ١ , ٠ ملم .

خطوات العمل

الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
١ .	قياس أبعاد قطعة العمل قبل البدأ في عملية البرادة كما في الشكل(١-٥٦) .	 شكل (١-٥٦)
٢ .	وضع فكي الحماية على فكي الملزمة	
٣ .	تثبيت قطعة العمل على الملزمة، بطريقة تضمن بروزها قليلاً فوق سطح فكي الملزمة كما في الشكل(١-٥٧) .	 شكل (١-٥٧)
٤ .	استخدام اسلوب البرادة المتقاطعة بالمبرد المبسط الخشن لبرادة سطح قطعة العمل كما في الشكل (١-٥٨) .	 شكل (١-٥٨)
٥ .	فحص استواء سطح قطعة العمل باستخدام حافة الزاوية الفولاذية القائمة في عدة أماكن من السطح المشغل كما في الشكل(١-٥٩) .	 شكل (١-٥٩)
٦ .	قلب ربط قطعة العمل على الملزمة للبدأ في برادة السطح المقابل بمبرد خشن مبسط بطريقة البرادة المتقاطعة كما في الشكل(١-٦٠) .	
٧ .	استخدام المبرد المبسط الناعم لبرادة السطح المستوي .	 شكل (١-٦٠)
٨ .	فحص توازي السطحين المتقابلين بالقدمة عن طريق قياس السمك كما في الشكل(١-٦١) ومن ثم ضبط سمك القطعة ليتطابق مع الأبعاد والتفاوت المسموح به	
٩ .	تثبيت قطعة العمل في الملزمة، والبدء ببرادة أحد السطحين الضيقين الطوليين بمبرد مبسط خشن، ومن ثم بمبرد مبسط ناعم كما في الشكل(١-٦٢) .	 شكل (١-٦١)
١٠ .	استخدام السطح الضيق الطويل المشغل كسطح أساسي للتخطيط .	
١١ .	رسم خطين متعامدين على السطح الأساسي المشغل	 شكل (١-٦٢)

الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
	باستخدام الخطاط الفولاذي والزاوية الفولاذية القائمة قرب طرفي قطعة العمل كما في الشكل(١-٦٣) وبينهما البعد ٩٨ ملم .	 شكل (١-٦٣)
١٢ .	تحديد علامتين على الخطين السابقين الناتجين عن الخطوة السابقة تبعد كل منهما عن السطح الأساسي مسافة ٥٠ ملم كما في الشكل(١-٦٤) .	 شكل (١-٦٤)
١٣ .	رسم خط بين العلاميتن المذكورتين باستخدام الخطاط الفولاذي والمسطرة كما في الشكل(١-٦٥) للحصول على القطعة مخططة حسب الرسم كما في الشكل(١-٦٦) .	 شكل (١-٦٥)  شكل (١-٦٦)
١٤ .	برادة السطح الطويل الضيق حتى خط العلام كما في الشكل(١-٦٧) باستخدام مبرد مبسط خشن ، ثم مبرد مبسط ناعم .	 شكل (١-٦٧)
١٥ .	فحص استواء السطح الطويل الضيق وتعامده مع السطح العريض بواسطة الزاوية الفولاذية القائمة كما في الشكل(١-٦٨) .	 شكل (١-٦٨)
١٦ .	برادة السطحين الضيقين القصيرين حتى خط العلام كما في الشكل (١-٦٩)بواسطة مبرد مبسط خشن ومن ثم مبرد مبسط ناعم .	 شكل (١-٦٩)
١٧ .	فحص استواء وتعامد السطحين القصيرين الضيقين بواسطة الزاوية الفولاذية القائمة كما في الشكل (١-٧٠) .	 شكل (١-٧٠)
١٨ .	التأكد من دقة أبعاد الطول والعرض والسمك حسب الرسم والتفاوت المسموح به كما في الشكل(١-٧١) .	 شكل (١-٧١)
١٩ .	ازالة الزوائد المعدنية بواسطة مبرد مبسط ناعم أو سكين قشط .	

التمرين الثالث: برادة ملزمة



شكل (١-٧٢)

مادة العمل: حديد طروق 12X50X98 ملم.

أهداف التمرين

١ برادة السطوح المائلة.
٢ برادة الأقواس.

المواد والأدوات المستخدمة

١ قطعة العمل.
٢ مسحوق الطباشير
٣ طاولة عمل مثبت عليها ملزمة.
٤ فكوك حماية للملزمة.
٥ مسطرة فولاذية.
٦ قدمة قياس بدقة ١ , ٠ ملم.
٧ زاوية فولاذية قائمة.
٨ خطاط فولاذي.
٩ زاوية متحركة .
١٠ مطرقة كتلة ٣٠٠ غرام.
١١ مبرد مبسط خشن

١٢ مبرد مبسط ناعم .

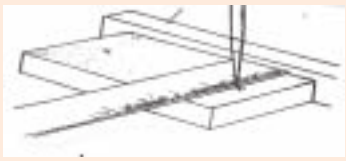
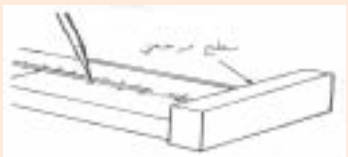
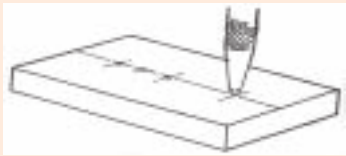
١٣ فرشاة مبارد .

١٤ نظارات واقية .

١٥ فرشاة تنظيف ناعمة .

١٦ مسطرة مستقيمة .

خطوات العمل

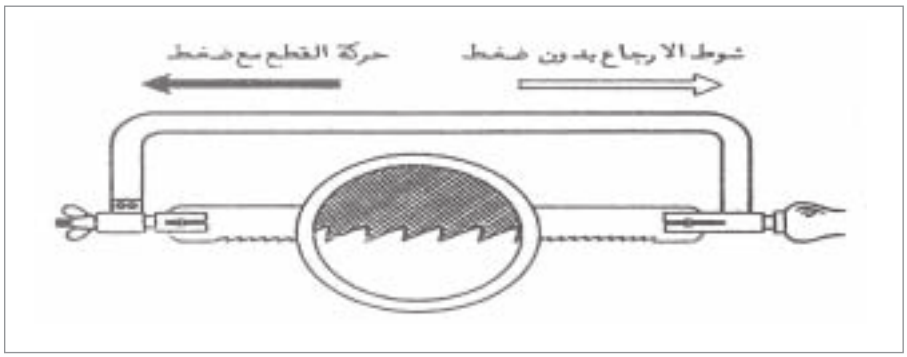
الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
١	تغطية سطح قطعة العمل بمسحوق الطباشير .	 شكل (١-٧٣)
٢	ضع السطح الضيق الطويل لقطعة العمل على سطح أساسي للقياس والتخطيط ، كما في الشكل(١-٧٣) بحيث يتطابق السطح الضيق الطويل مع السطح الأساسي .	 شكل (١-٧٤)
٣	تحديد علامات لنقطتين تبعد كل منهما ٢٤ ملم عن السطح الأساسي كما في الشكل(١-٧٣) .	
٤	باستخدام مسطرة مستقيمة والخطاط الفولاذي يتم رسم خط يصل بين العلامتين شكل(١-٧٤) .	 شكل (١-٧٥)
٥	وضع السطح الضيق القصير للقطعة على سطح أساسي بحيث يتطابقان جيداً . ويتم تحديد الأبعاد 50,24, 86,75ملم على الخط المرسوم سابقاً كما في الشكل(١-٧٥)	
٦	رسم خطوط متعامدة على الأبعاد والمذكورة أعلاه بواسطة زاوية فولاذية قائمة والخطاط الفولاذي ، كما في الشكل(١-٧٦) .	 شكل (١-٧٦)
٧	بواسطة المطرقة وسنبك النقطة يتم تعليم نقاط التقاطع كما في الشكل(١-٧٧) .	 شكل (١-٧٧)
٨	بواسطة فرجار التقسيم الفولاذي وبفتحة مقدارها24ملم . يتم رسم نصف دائرة مركزها يبعد 24 ملم عن حافة القطعة كما في الشكل(١-٧٨) .	 شكل (١-٧٨)
٩	بواسطة سنبك النقطة والمطرقة يتم تعليم مسار نصف	

الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
	الدائرة كما في الشكل(١-٧٩) .	 شكل (١-٧٩)
١٠ .	مطابقة السطح الضيق القصير الآخر للقطعة للسطح الأساسي ، وتحديد نقطة تبعد 10 ملم عن الحافة بواسطة المسطرة والخطاط الفولاذي كما في الشكل(١-٨٠) .	 شكل (١-٨٠)
١١ .	رسم خط متعامد على الحافة الطولية للقطعة من نقطة العلامة الناتجة من الخطوة السابقة بواسطة الزاوية الفولاذية القائمة والخطاط الفولاذي كما في الشكل(١-٨١) .	 شكل (١-٨١)
١٢ .	رسم خط بين نهايتي الخطوة السابقة بعلامتين تقع كل منهما على ارتفاع ٢ ملم عن السطح السفلي لقطعة العمل باستخدام الزاوية المتحركة والخطاط الفولاذي شكل(١-٨٢) وشكل(١-٨٣) .	 شكل (١-٨٢)
١٣ .	برادة السطح المائل بمبرد مبسط خشن ، ومن ثم بمبرد مبسط ناعم كما في الشكل (١-٨٤) .	 شكل (١-٨٣)
١٤ .	ضبط الزاوية المتحركة بزاوية مقدارها ١٣٥ْ ، وفحص زاوية ميل السطح كما في الشكل(١-٨٥) .	 شكل (١-٨٤)
١٥ .	بواسطة المنشار اليدوي يتم نشر زوائد قوس نصف الدائرة كما في الشكل(١-٨٦ أ) .	 شكل (١-٨٥)
١٦ .	برادة حدود قوس نصف الدائرة بمبرد مبسط خشن كما في الشكل(١-٨٦ب) .	 شكل (١-٨٦)
١٧ .	تشطيب قوس نصف الدائرة بمبرد مبسط ناعم كما في الشكل(١-٨٦جـ) .	 شكل (١-٨٧)
١٨ .	تحديد خطوط الميل الجانبية من الجهتين بحيث تبعد احداهما ٩ ملم عن الحافة القصيرة ، والأخرى تبعد ٣٥ ملم عن الحافة الطويلة ويتم رسم خطوط تصل بينها كما في الشكل(١-٨٧) .	 شكل (١-٨٨)
١٩ .	بواسطة المنشار اليدوي يتم نشر الزوائد عن خطي الميل الناتجين كما في الشكل(١-٨٨ أ) والشكل(١-٨٨ب) .	
٢٠ .	باستخدام مبرد مبسط خشن يتم برادة السطحين المائلين ومن ثم تشطيبها بمبرد مبسط ناعم كما في الشكل(١-٨٩) .	 شكل (١-٨٩)

النشر اليدوي

مقدمة

النشر هو أحد عمليات التشغيل بالقطع بازالة الرايش، وتستعمل في فصل قطع العمل قبل تشغيلها . وتتم عملية النشر بواسطة أداة النشر (نصلة المنشار) وهي عبارة عن صفيحة رقيقة مصنوعة من الصلب الكربوني أو الصلب السريع القطع ذات أسنان قطع عديدة متتالية مصلدة ويوجد بين كل سنين فراغ يدعى بفجوة السن .



شكل (١-٩٠)

وبعد الانتهاء من تمارين النشر يصبح الطالب قادراً على

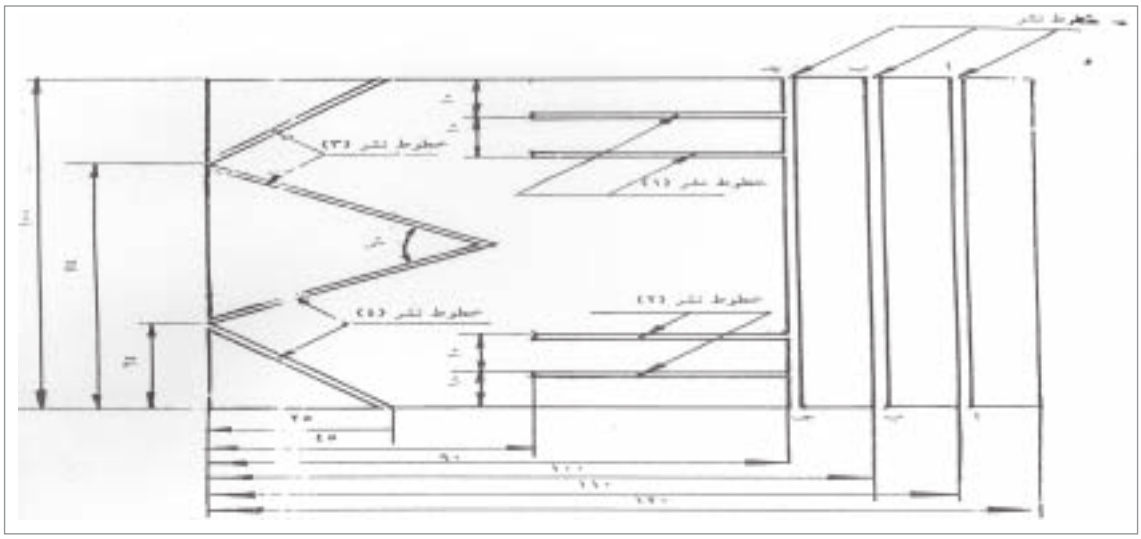
١ نشر المعادن بالمنشار اليدوي .

٢ نشر المعادن ذات المقاطع المستديرة والمربعة وغيرها المصمتة والمفرغة .

محتويات النشر

رقم التمرين	اسم التمرين	عدد الحصص
التمرين الأول	نشر المعادن بالمنشار اليدوي	١٢
	المجموع	**١٢**

التمرين الأول: نشر المعادن بالمنشار اليدوي.



شكل (١-٩١)

مادة العمل: حديد طروق 4X100X120 ملم.

أهداف التمرين

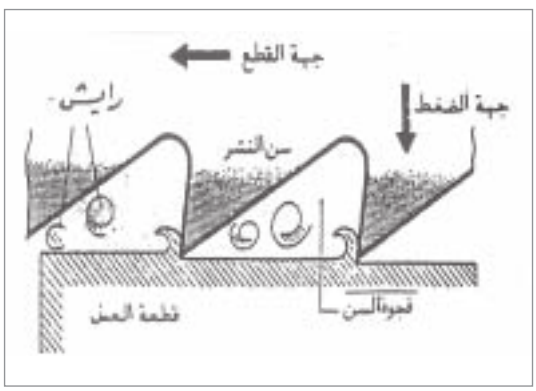
١ تحضير المنشار اليدوي لعملية نشر المعادن.

٢ تثبيت قطع العمل في ملزمة الطاولة بطريقة آمنة وسليمة.

٣ كيفية النشر بالمنشار اليدوي.

مفاهيم أساسية: تتم عملية النشر بتحريك المنشار اليدوي باتجاه القطع(حركة القطع) مع الضغط على قطعة العمل حيث تتغلغل الحدود القاطعة (الأسنان) لأداة النشر في المعدن فتزيح الرايش الذي يتجمع في فجوات الأسنان ثم يطرد خارج شق القطع كما في الشكل(١-٩٢).

ويتم اختيار نصلة المنشار ذات الخطوة الصغيرة لنشر المعادن ذات السمك القليل أو المعادن القاسية، في حين تستخدم النصلات ذات الخطوات الكبيرة للمعادن اللينة.



شكل (١-٩٢)

المواد والأدوات المستخدمة

١ قطعة العمل.

٢ اطار منشار يدوي.

٣ نصلة منشار يدوي .

٤ مسطرة فولاذية .

٥ زاوية فولاذية قائمة .

٦ مبرد مثلث .

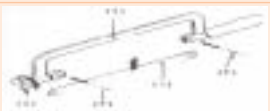
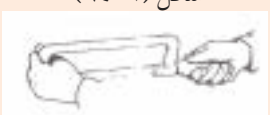
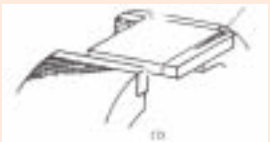
٧ طاولة عمل مع ملزمة .

٨ خطاط فولاذي .

٩ سنبك نقطة .

١٠ مطرقة ٣٠٠ غرام .

خطوات العمل

الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
١ .	اختيار نصلة المنشار المناسبة والتأكدمن سلامة أسنانها .	 شكل (١-٩٣)
٢ .	تثبيت النصلة في الاطار بحيث يكون اتجاهالأسنان إلى الأمام كما في الشكل(١-٩٣) والشكل(١-٩٤) .	 شكل (١-٩٤)
٣ .	الامساك بالمنشار اليدوي كما في الشكل(١-٩٥) .	 شكل (١-٩٥)
٤ .	تثبيت قطعة العمل للنشر العرضي كما في الشكل (١-٩٦ أ) بحيث يكون خط النشر خارج فكي الملزمة، وارتفاعها أعلى قليلاً من السطوح العليا للفكين لمنع الاهتزازات .	 شكل (١-٩٦)
٥ .	تثبيت قطعة العمل للنشر الطولي كما في الشكل(١-٩٦ب) .	
٦ .	الوقوف الصحيح أثناء اجراء عملية النشر شكل (١-٩٧ أ،ب) مع استخدام أجهزة ومعدات الوقاية الشخصية .	 شكل (١-٩٧)
٧ .	قبل البدأ في عملية النشر اليدوي يفضل استخدام مبرد ذو زاوية حادة (مثلث) لتكوين مجري أولي لنصلة المنشار خارج خط النشر كما في الشكل(١-٩٨ أ) . ويستخدم ابهام اليد لتوجيه نصلة المنشار في موضع النشر كما في الشكل(١-٩٨ب) .	 شكل (١-٩٨ أ)
٨ .	يتم البدأ بالنشر بحيث تكون زاوية ميل المنشارعن قطعة	 شكل (١-٩٨ب)

الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
٩ . ١٠ .	العمل بين (٥-١٠)كما في الشكل(١-٩٩) . الاهتمام بتحريك الذراعين إلى الأمام لدفع المنشار دون الضغط على الجسم والانتباه أن الضغط يتم أثناء المشوار الأمامي(مشوار القطع) وعدم الضغط أثناء مشوار الرجوع لتفادي تكسر أسنان النصلة . في حالات النشر العميق يتم تركيب نصلة المنشار اليدوي في الاطار خارج منطقة النشر كما في الشكل (١-١٠٠) لتفادي اصطدام المنشاربقطعة العمل مما يعيق النشر .	 شكل (١-٩٩)  شكل (١-١٠٠)

قطع المعادن بالقص والأزملة

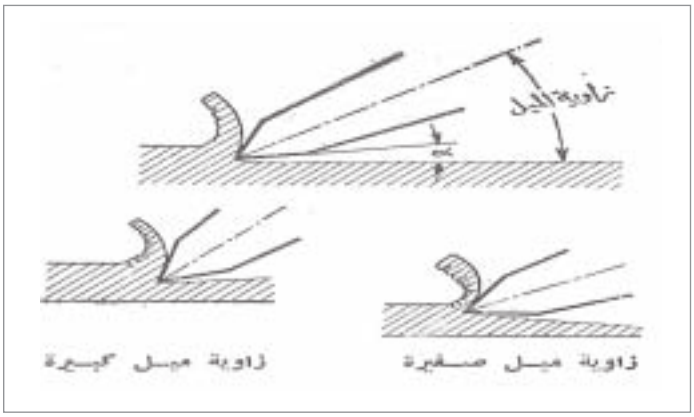
مقدمة

تعتبرعملية القطع بالأزاميل من عمليات التشغيل اليدوي المألوفة، وتمثل الأزاميل أبسط أنواع أدوات التشغيل حيث تتخذ أساساً لتفسير عملية القطع وتوضيح زواياها، وكيفية تكون الرايش أمام أدوات القطع، وتقتصر عملية القطع بالأزاميل على المشغولات التي لا تتطلب الدقة كعمليات التشطيب والتهذيب . ويجب أن يميل الإزميل ميلاً مناسباً بالنسبة للشغلة . وأن تكون زاوية الخلوص « . . » من الكبر بحيث تؤدي إلى سمك منتظم للرايش كما في الشكل(١-١٠١) . إذ أنه عندما تكون زاوية الميل طفيفة عن السطح المعرض للتشغيل ينزلق الإزميل إلى أعلى، أما إذا كانت زاوية الميل كبيرة يتوغل الأزميل في الشغلة إلى الأسفل .

المتوقع من الطالب بعد تنفيذ التمارين

١ قص الصفائح المعدنية بالأزميل .

٢ قص الصفائح المعدنية بالمقصات اليدوية .

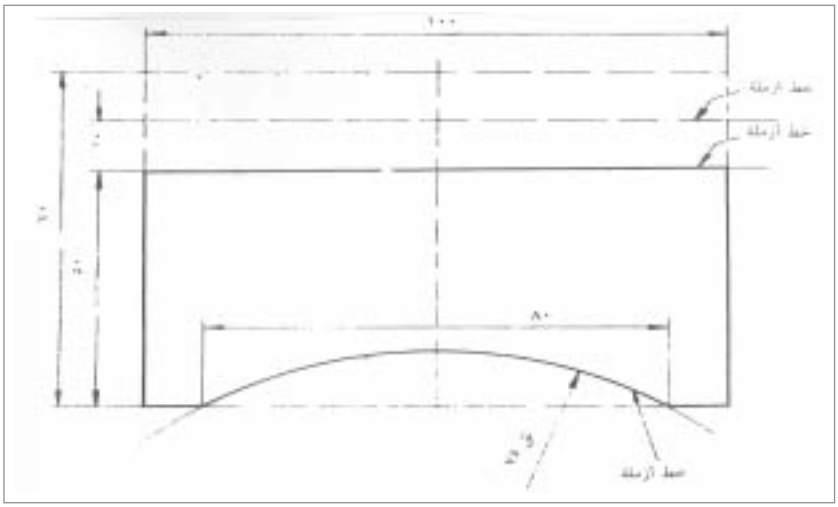


شكل (١-١٠١)

محتويات الدرس

رقم التمرين	اسم التمرين	عدد الحصص
١	قص الصفائح المعدنية بالأزميل	٢
٢	فتح المجاري للمعادن بالأزاميل	٦
	المجموع	٨

التمرين الأول: قص الصفائح المعدنية بالأزميل



شكل (١-١٠٢)

قطعة العمل: صفيح معدني 1X70X100 ملم.

أهداف التمرين

١ قص الصفائح المعدنية بخطوط مستقيمة .

٢ قص الصفائح المعدنية بخطوط على شكل أقواس .

مفاهيم عامة :

تستخدم الأزاميل ذات حد القطع المستقيم في قص الخطوط المستقيمة ، وتكون زاوية الرأس لهذا النوع (٦٠)ْ كما في الشكل(١-١٠٣) .

وتستخدم الأزاميل ذات الحد المستدير لأزملة الأقواس والمنحنيات للصفائح المعدنية الرقيقة ، وفي قطع المشغولات السميكة . والشكل (١-١٠٤) يبين ذلك :

المواد والأدوات المستخدمة

١ قطعة العمل .

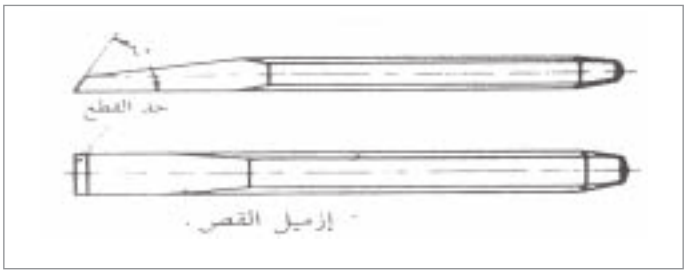
٢ طاولة عمل مع الملزمة .

٣ أزاميل قص وفصل .

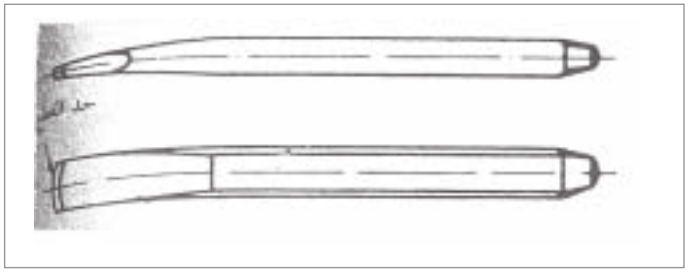
٤ مطرقة ٣٠٠ غرام .

٥ سندان .

٦ نظارة واقية .

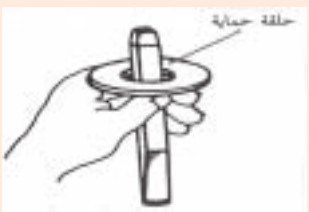


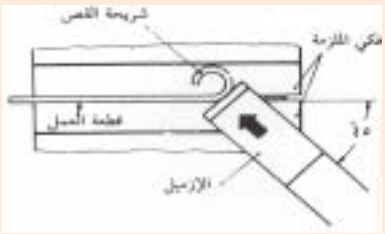
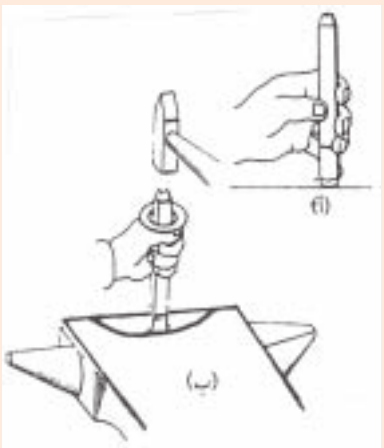
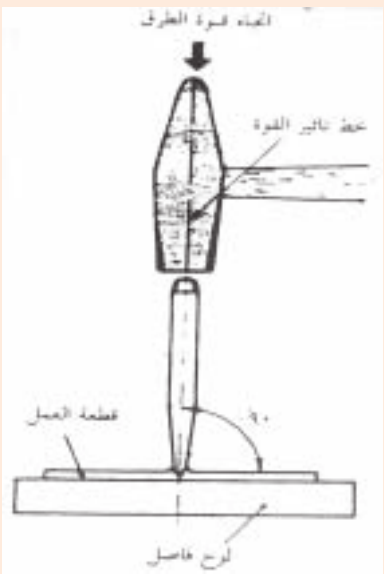
شكل (١-١٠٣)



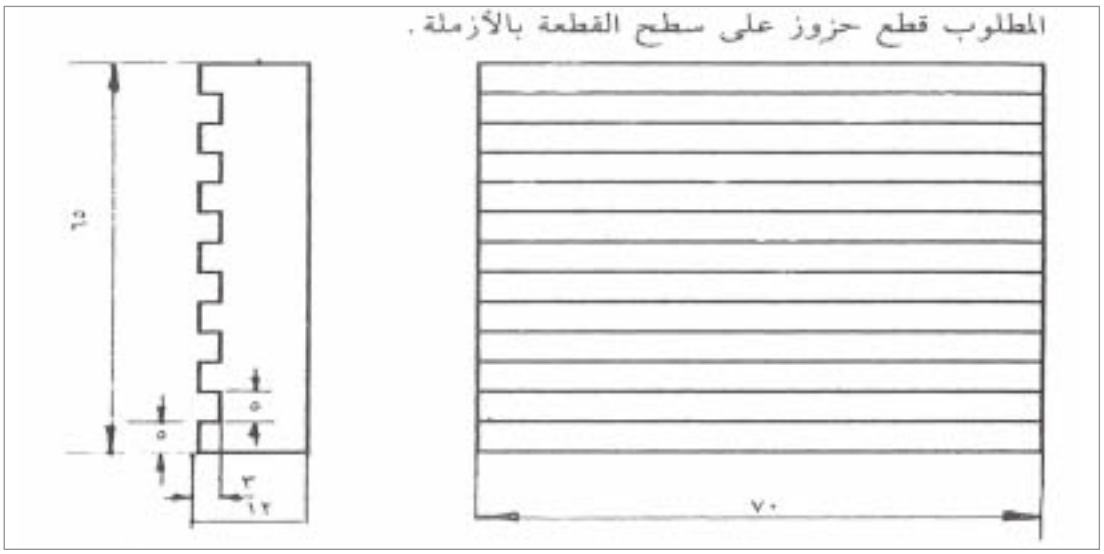
شكل (١-١٠٤)

خطوات العمل

الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
١ .	تخطيط قطعة العمل حسب الرسم .	 شكل (١-١٠٥)
٢ .	تثبيت قطعة العمل في الملزمة ، بحيث يكون خط العلام مع سطوح فكي الملزمة كما في الشكل(١-١٠٥) .	
٣ .	استخدام النظارة الواقية .	
٤ .	اختيار إزميل قص الصفائح المعدنيةمع حلقة حماية للخطوط المستقيمة كما في الشكل(١-١٠٦) . والتأكد من صلاحية القطع (مجلخ) .	 شكل (١-١٠٦)

الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
٥ .	ضبط زاوية ميل زاوية الأزميل بالنسبة لقطعة العمل، بحيث يتطابق حدة القاطع مع خط العلام كما في الشكل(١-١٠٧) .	 شكل (١-١٠٧)
٦ .	الطرق على رأس الإزميل بمطرقة ٣٠٠ غرام وفي منطقة محور الأزميل .	
٧ .	البدء بعملية القص حتى نهاية خط القص المستقيم .	 شكل (١-١٠٨)
٨ .	اختيار ازميل فصل ذو حد قطع مستدير .	
٩ .	القبض على الأزميل باليد اليسرى كما في الشكل (١-١٠٨ أ) .	
١٠ .	التأكد من تطابق الحد القاطع للأزميل فوق خط القص المنحني .	
١١ .	الضرب ضربات خفيفة بالأزميل على الخط المنحني لقطة العمل لتأسيس خندق توجيه للأزميل .	
١٢ .	وضع قطعة العمل فوق قطعة فاصلة على سطح السندان كما في الشكل(١-١٠٨ب) .	 شكل (١-١٠٩)
١٣ .	قبض الأزميل باليد اليسرى كما في الشكل .	
١٤ .	التأكد من تعامد الأزميل مع سطح قطعة العمل كما في الشكل(١-١٠٩) .	
١٥ .	الضرب على رأس الإزميل في منطقة المحور بمطرقة٣٠٠غرام وتحريك الأزميل على مسار خط القص المنحني حتى انهاء الفصل .	
١٦ .	أزالة الزوائد المعدنية الناتجة عن الأزملة بمبرد خشن .	

التمرين الثاني: فتح المجاري في معدن بالأزميل



شكل (١-١١٠)

قطعة العمل: حديد طروق 12x65x70 ملم

أهداف التمرين

١ فتح مجاري مستقيمة بمعدن باستخدام الأزاميل .

٢ تسوية السطوح بالأزملة .

مفاهيم عامة: لقطع مالمجاري المستقيمة في المشغولات المعدنية يتم استخدام ازاميل القطع العرضي(المصلبة) ذات زاوية خلوص جانبية لا تزيد عن (٥) للتقليل من احتكاك الإزميل في السطوح الجانبية للمجري المشغل كما في الشكل (١-١١١) .

ولتسوية السطوح المعدنية تستخدم الأزاميل المبسطة ذات الحد القاطع المسقيم شكل (١-١١٢) .

المواد والأدوات المستخدمة

١ قطعة العمل .

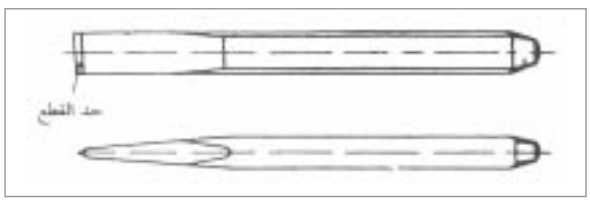
٢ ازاميل قطع عرضي مع حلقات حماية .

٣ طاولة عمل مع ملزمة .

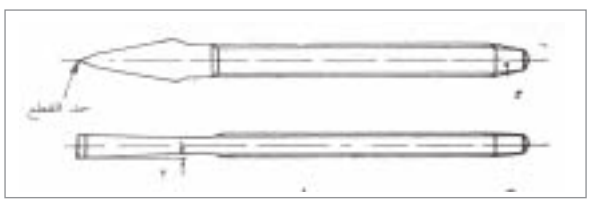
٤ مطرقة ٣٠٠ غرام .

٥ حاجز وقاية .

٦ ادوات قياس وتخطيط مختلفة .

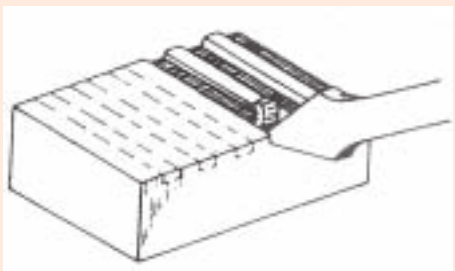


شكل (١-١١١)



شكل (١-١١٢)

خطوات العمل

الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
١ . ٢ . ٣ . ٤ . ٥ . ٦ . ٧ .	تخطيط قطعة العمل حسب الرسم استخدام النظارة الواقية . تثبيت حاجز الوقاية خلف الملزمة لمنع تطاير أجزاء المعدن المقطوع بعيداً . تثبيت قطعة العمل في الملزمة القبض على الأزميل والمطرقة كما في الشكل (١-١١٣) . تحديد عمق القطع للمجاري لكل مشوار والبدء بالطرق على محور الأزميل بمطرقة ٣٠٠ غرام . والاستمرار في عملية الأزملة كما في الشكل (١-١١٤) وعند الاقتراب من نهاية المشوار يتم عكس اتجاه الأزملة لتجنب حدوث تشوه في نهاية المجرى كما في الشكل(١-١١٥) . تكرار عمليات القطع لجميع المجاري بأعماق جديدة حتى تستكمل مراحل العمق .	 شكل (١-١١٣)  شكل (١-١١٤)  شكل (١-١١٥)

الدرس

٥

عمليات الثقب

مقدمة

تتم عملية تشغيل وقطع الثقوب بواسطة ماكينات ثقب تعمل يدوياً أو آلياً، حيث يتم تثبيت أداة الثقب في ظرف محور الدوران . وعند تشغيل الماكينة تقوم أداة الثقب بحركة دوران حول المحور وبالضغط إلى أسفل تبدأ عملية ثقوب جديدة أو توسيع ثقوب سبق قطعها .

من المتوقع من الطالب بعد التدرب على عمليات الثقب

١ تحضير ماكينات الثقب اليدوية والآلية لعمليات القطع .

٢ استخدام ماكينات الثقب بطريقة صحيحة ومأمونة .

٣ اجراء عمليات تخويش الثقوب والبرغلة وغيرها حسب المواصفات .

محتويات الدرس

رقم التمرين	اسم التمرين	عدد الحصص
١	تحضير ماكينات الثقب اليدوية والآلية	٤
٢	الثقب النافذ	٢
٣	الثقب والتخويش	٤
	المجموع	١٠

التمرين الأول: تحضير ماكينات الثقب اليدوية والآلية لعمليات القطع.

أهداف التمرين

١ تحضير ماكينة الثقب اليدوية والكهربائية لعملية الثقب .

٢ تحضير ماكينة الثقب الآلية لعملية الثقب .

٣ العناية بماكينات الثقب وأدوات القطع عليها .

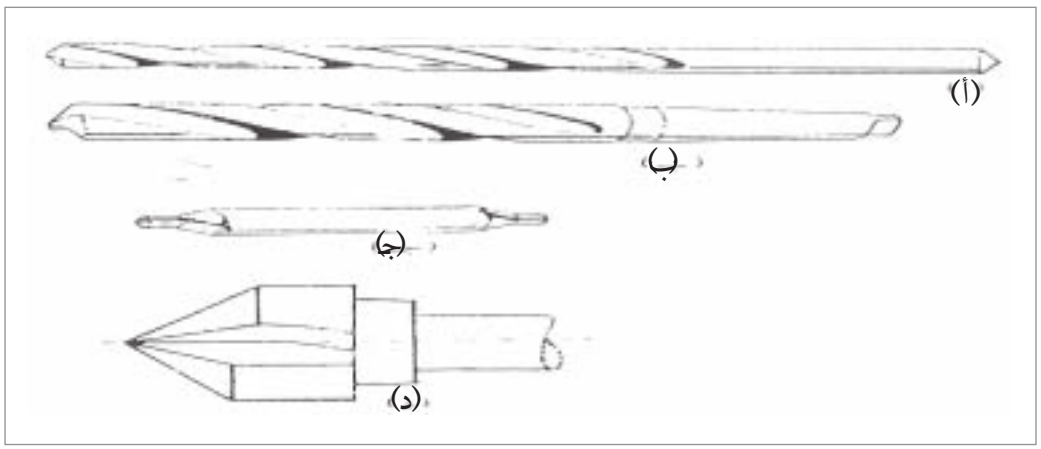
مفاهيم عامة : هناك أنواع عديدة من أدوات الثقب فمنها :

أ أداة الثقب الحلزونية الاسطوانية الجذع (المقبض) كما في الشكل(١-١١٦أ) .

ب أداة الثقب الحلزونية ذات الجذع المخروطي (على شكل سلبة) كما في الشكل(١-١١٦ب) وتستخدم الثقب الأقطار الكبيرة .

جـ أداة الثقب المركزية : وتستخدم لتهيئة الثقوب كما في الشكل(١-١١٦جـ) .

د أداة التخويش : وتستخدم لفتح أماكن لرؤوس البراغي والشكل(١-١١٦د) يوضح الرسم .



شكل (١-١١٦)

المواد والأدوات المستخدمة

١ قطعة عمل .

٢ ملزمة .

٣ سنبك نقطة .

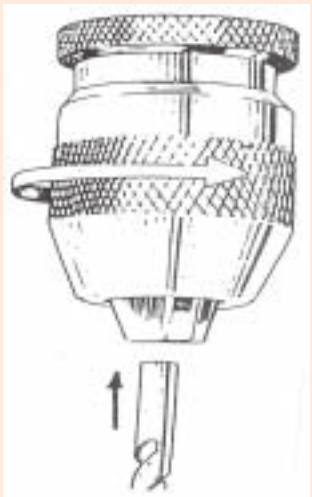
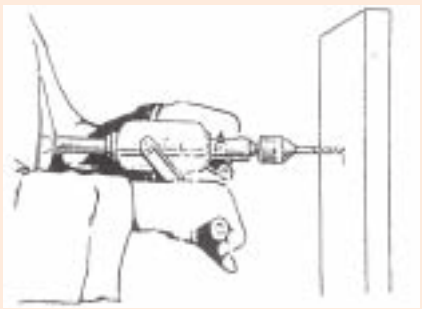
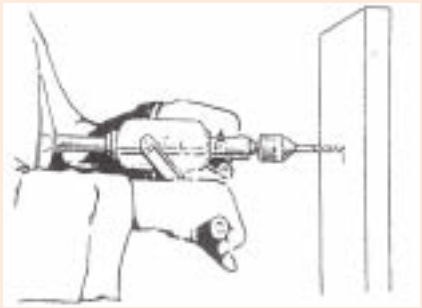
٤ مطرقة ٣٠٠ غرام .

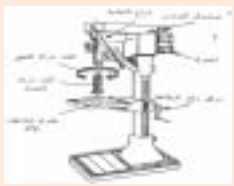
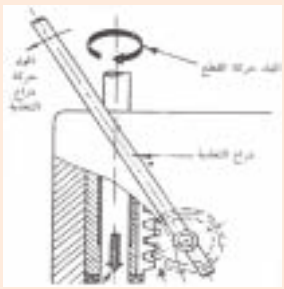
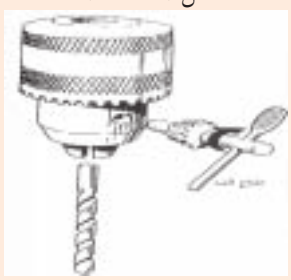
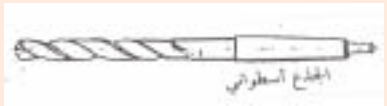
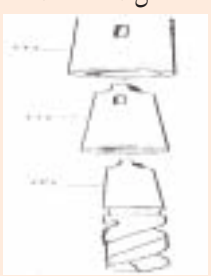
٥ آلة ثقب يدوية ميكانيكية .

٦ آلة ثقب يدوية كهربائية .

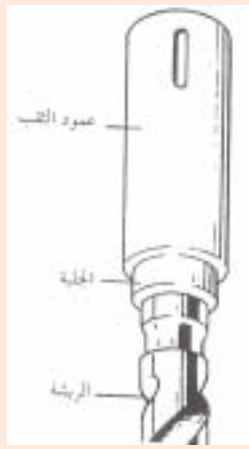
٧ ماكينة ثقب كهربائية آلية .

خطوات العمل

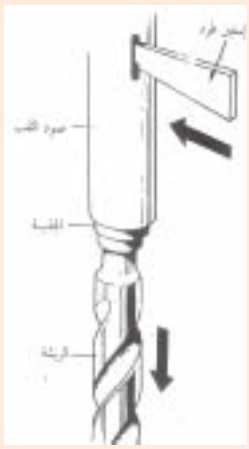
الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
أولاً	**تحضير آلة الثقب اليدوية الميكانيكية للاستخدام العمودي والأفقي .**	
١ .	اختيار أداة الثقب المناسبة .	
٢ .	تركيب أداة الثقب في ظرف الآلة بلف الجزء المتحرك باتجاه السهم حتى يتم تثبيتها كما في الشكل(١-١١٧) .	 شكل (١-١١٧)
٣ .	مسك آلة الثقب كما في الشكل(١-١١٨) .	
٤ .	الاهتمام بضرورة تعامد أداة الثقب مع السطح المعرض للتشغيل (المطلوب ثقبه) .	
٥ .	تحريك يد آلة الثقب لتمكين أداة الثقب من الدوران للقيام بحركة القطع .	
٦ .	الضغط العمودي على مسند آلة الثقب إلى أسفل لتوفير حركةالتغذية كما في الشكل(١-١١٨) .	 شكل (١-١١٨)
٧ .	في حالة الثقب الأفقي يتم مسك آلة الثقب كما في الشكل(١-١١٩) حيث يتم القبض على الآلة بإحدى اليدين ، وتحريك يد الدوران باليد الأخرى لتوفيرحركة دوران الأداة (حركة القطع) والضغط بالصدر على المسند لتوفير حركة التغذية .	
ثانياً:	**تحضير آلة الثقب اليدوية الكهربائية.**	
١ .	اختيار أداة الثقب المناسبة .	
٢ .	تركيب أداة الثقب في ظرف الآلة ، وتثبيتها باستخدام مفتاح الشد الخاص والانتباه إلى أبعاد	 شكل (١-١١٩)

الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
	هذا المفتاح بعد التأكد من عملية التثبيت وقبل تشغيل الآلة والشكل (١-١٢٠) يوضح ذلك .	 شكل (١-١٢٠)
٣ .	التأكد من تعامد أداة الثقب مع السطح المطلوب ثقبه .	 شكل (١-١٢١)
٤ .	تشغيل آلة الثقب لتمكين أداة الثقب بالدوران (حركة القطع) .	
٥ .	القبض على آلة الثقب باحدى اليدين والضغط عمودياً باليد الأخرى كما في الشكل(١-١٢١) .	 شكل (١-١٢٢)
ثالثاً:	**تحضير ماكينة الثقب الآلية واستخدامها.**	
١ .	التعرف على أجزاء ماكينة الثقب شكل(١-١٢٢) ومفتاح التشغيل والتوقف .	 شكل (١-١٢٣)
٢ .	كيفية تغيير وضبط سرعة دوران أداة الثقب وعلاقة قطر الأداة بمقدار قطر الثقب .	
٣ .	القيام بحركة التغذية عن طريق تحريك الذراع بموازة محور الدوران حيث تحصل هذه الحركة عن طريق تعشيق الترس بالجريدة المسننة فيتحرك حركة خطية إلى أسفل كما في الشكل (١-١٢٣) فتتغلغل أداة الثقب في معدن الشغلة .	 شكل (١-١٢٤)
٤ .	على ضوء نوع معدن أداة الثقب ومعدن الشغلة يتم تحديد مقادير التغذية وضبطها .	
٥ .	تركيب أداة الثقب الاسطوانية الجذع(الساق) في ظرف ماكينة الثقب، وتثبيتها بشد الظرف بمفتاح الشد الخاص والشكل(١-١٢٤) يبين ذلك .	 شكل (١-١٢٥)
٦ .	ازالة (أبعاد) المفتاح بعد اتمام عملية الشد .	
٧ .	أما تركيب أداة الثقب المخروطية الجذع الشكل (١-١٢٥)فيتم باختيار جلبة مخروطية من الداخل والخارج رقم(١) في الشكل(١-١٢٦) تتناسب وسلبة عمودالثقب(٢)وسلبةأداة الثقب (٣) .	 شكل (١-١٢٦)

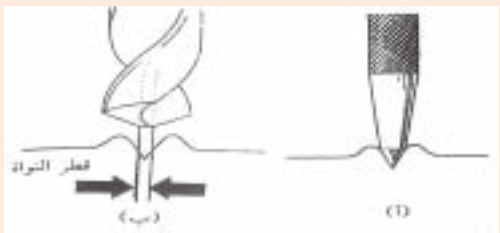
الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
٨.	تثبيت أداة الثقب في الجلبة.	
٩.	تثبيت الجلبة في عمود الثقب بضغطها داخل مخروط العمود إلى أعلى حيث تظهر جميعها كما في الشكل(١-١٢٧).	
١٠.	فك أداة الثقب المخروطية الجذع يتم بإدخال إسفين الطرد في مجرى عمود الثقب باتجاه السهم المبين في الشكل(١-١٢٨) حيث يتم الطرق عليه بمطرقة بلاستيكية أو خشبية لاخراج الجلبة مع أداة الثقب إلى أسفل باتجاه السهم كما في الشكل(١-١٢٨).	
١١.	اخراج أداة الثقب من الجلبة بنفس الطريقة السابقة.	
١٢.	ربط الشغلة في ملزمة الماكينة بشكل أفقي للحصول على تعامد أداة الثقب مع سطح الشغلة كما في الشكل(١-١٢٩).	
١٣.	وعند التحضير لعملية الثقب يجب ارتداء النظارة الواقية وباقي معدات الوقايةالشخصية	
١٤.	تحديد موقع الثقب، ومن ثم سنبكته باستخدام سنبك النقطة والمطرقة٣٠٠ غرام والشكل (١-١٣٠أ و ب) يبين ذلك.	
١٥.	تشغيل ماكينة الثقب لتمكين أداة الثقب من الدوران كما في الشكل(١-١٣١ أ) والتأكد من انتظام دورانها بشكل صحيح حول المحور.	
١٦.	تحريك ذراع التغذية إلى أسفل للسماح لأداة الثقب بالتغلغل بمعدن الشغلة كما في الشكل (١-١٣١ ب).	
١٧	استعمال سائل التبريد للتقليل من مقدارالحرارة الناتجة عن عملية الثقب كما في الشكل(١٣٢) والاستمرار في حركة التغذية حتى اتمام الثقب النافذ.	



شكل (١-١٢٧)


شكل (١-١٢٨)

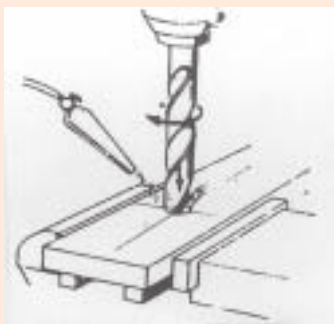

شكل (١-١٢٩)

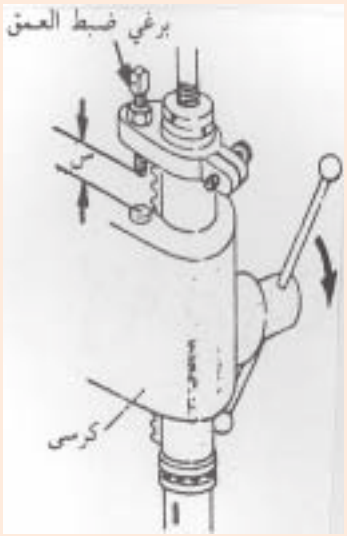
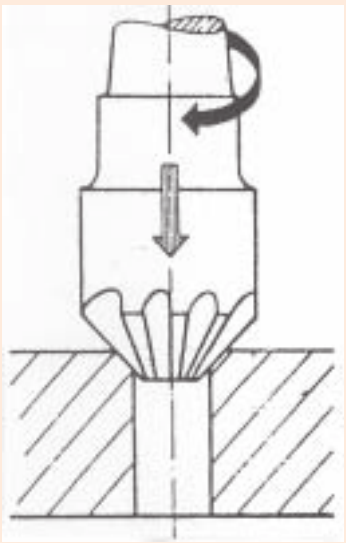


شكل (١-١٣٠)



شكل (١-١٣١)


شكل (١-١٣٢)

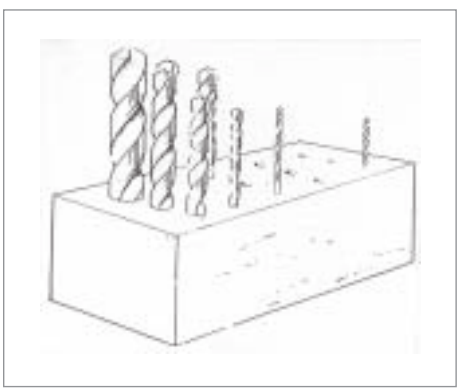
الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
١٨ .	عكس اتجاه حركة ذراع التغذية لاخراج أداة الثقب من الشغلة بعد الحصول على الثقب المطلوب .	
١٩ .	وفي حالة الثقب غير النافذ يتم ضبط محدد عمق الثقب حسب القياس المطلوب كما في الشكل(١-١٣٣) وتتبع نفس خطوات الثقب النافذ . وعند بلوغ العمق المطلوب للثقب غير النافذ يجب التوقف عن الثقب واخراج أداة الثقب من الشغلة .	 شكل (١-١٣٣)
رابعاً	**التخويش**	
١ .	اختيار أداة التخويش المناسبة	
٢ .	تركيب وتثبيت أداة التخويش في ظرف ماكينة الثقب .	
٣ .	تشغيل ماكينة الثقب بسرعة الدوران الماسبة .	
٤ .	تحريك ذراع التغذية إلى أسفل حتى تبلغ أداة التخويش العمق المطلوب كما في الشكل (١-١٣٤) .	 شكل (١-١٣٤)
٥ .	عكس اتجاه حركة ذراع التغذية لاخراج أداة الثقب .	
٦ .	ايقاف ماكينة الثقب عن الدوران	

وللعناية بماكينة الثقب يجب القيام بما يلي :

١ تنظيف الماكينة والبلاطة من الزوائد المعدنية وسائل التبريد والأوساخ الناتجة عن عملية الثقب .

٢ تجفيف البلاطة جيداً وتزييتها مع الملزمة وكل الأجزاء المتحركة في الماكينة والمعرضة للصدأ لإطالة عمرها .

٣ وضع أدوات الثقب في أماكنها المخصصة كما في الشكل (١-١٣٥) بعد تنظيفها وتفقد حالتها .



شكل (١-١٣٥)

التمرين الثاني : الثقب النافذ

أهداف التمرين

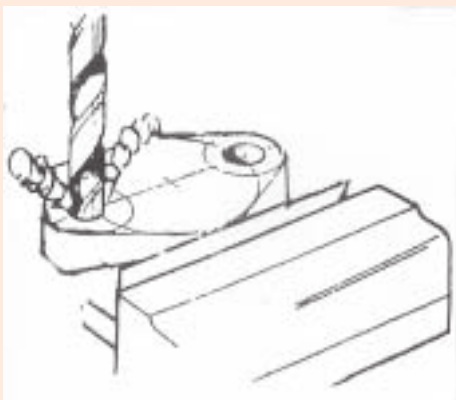
١ تحضير ماكينة الثقب للثقب النافذ .
٢ اجراء عملية الثقب النافذ في المعادن .

المواد والأدوات المستخدمة

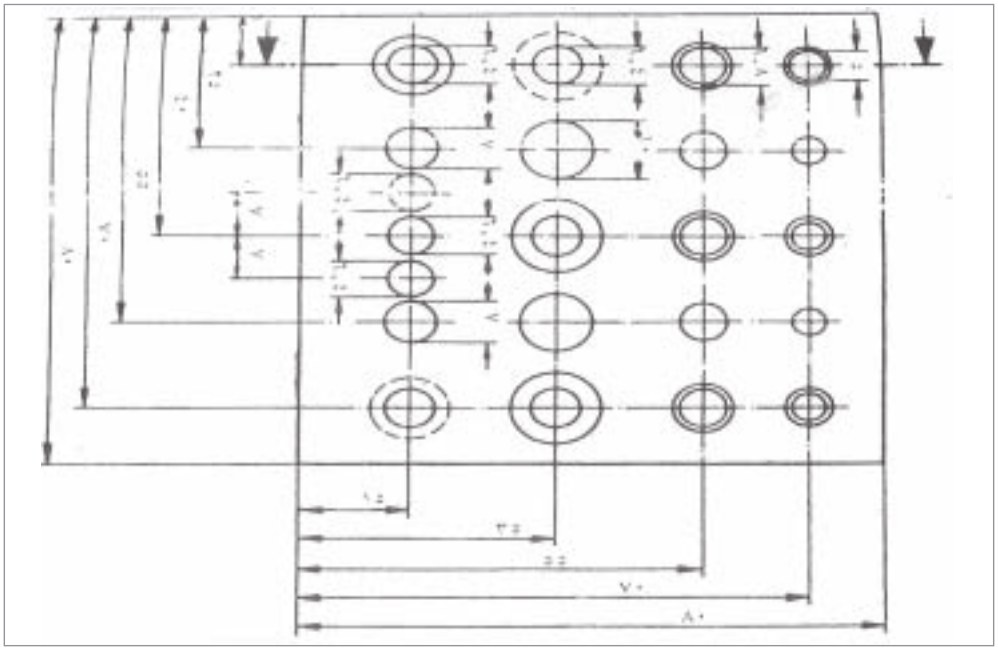
١ قطعة عمل .
٢ أداة ثقب مركزي .
٣ أداة ثقب بقطر ٦ ملم .
٤ أداة ثقب بقطر ١٢ ملم .
٥ ماكينة الثقب الآلية مع الملزمة .
٦ النظارات الواقية .

خطوات العمل

الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
١ .	تثبيت قطعة العمل في ملزمة الماكينة	
٢ .	اختيار سرعة القطع المناسبة وضبطها لمعدن قطعة العمل وأداة الثقب .	
٣ .	الثقب بأداة ثقب مركزي في أماكن العلام .	
٤ .	ثقب الثقبين بأداة ثقب قطرها ٦ ملم كما في الشكل(١-١٣٦)، وبعد نفاذ الثقب يتم أيقاف الماكينة عن الدوران .	
٥ .	تركيب وتثبت أداة ثقب قطرها ١٢ ملم في ظرف الماكينة .	
٦ .	اعادة اختيار وضبط سرعة القطع بناء على التغير في قطر أداة الثقب .	
٧ .	ثقب الثقبين بأداة الثقب ١٢ ملم حتى ينتهى القطع	


شكل(١-١٣٦)

التمرين الثالث: الثقب و التخويش.



شكل (١-١٣٧)

قطعة العمل : حديد طروق 8 × 80 ×80 ملم

أهداف التمرين

١ تخطيط قطعة العمل حسب الرسم .

٢ تحضير ماكينة الثقب لعملية الثقب والتخويش .

٣ ثقب الثقوب النافذة .

٤ تخويش الثقوب .

المواد والأدوات المستخدمة

١ قطعة العمل .

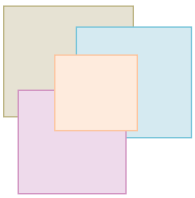
٢ طاولة عمل مع ملزمة .

٣ ماكينة ثقب آلية مع ملزمة .

٤ قدمة قياس .

٥ مسطرة فولاذية .

٦ زاوية فولاذية قائمة .



٧ خطاط فولاذي .
٨ سنبك نقطة
٩ مطرقة 300 غرام .
١٠ أدوات ثقب مختلفة الأقطار
١١ أدوات تخويش ثقوب مختلفة الزوايا .

خطوات العمل

الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
١ .	برادة سطوح القطعة الأربعة (الضيقة) حسب الأبعاد الموضحة في الرسم .	لا يوجد
٢ .	تخطيط وتحديد مواقع الثقوب .	
٣ .	التأكد من صحة التخطيط	
٤ .	سنبكة مواقع الثقوب بمطرقة 300 غرام وسنبك النقطة .	
٥ .	تحضير ماكينة الثقب لعملية القطع .	
٦ .	تثبيت قطعة العمل في ملزمة الماكينة .	
٧ .	ثقب الثقوب حسب الرسم .	
٨ .	تخويش الثقوب حسب مواصفات الرسم .	
٩ .	ايقاف الماكينة عن الدوران	
١٠ .	تنظيف مواقع الثقب والتخويش بأداة قشط .	
١١ .	تنظيف الماكينة والبلاطة من الاجزاء المعدنية الناتجة عن عمليات الثقب .	
١٢ .	تنظيف وتجفيف الماكينة من بقايا سائل التبريد المستخدم في عملية الثقب .	
١٣ .	تزييت الماكينة والبلاطة لضمان سلامتها من الصدأ .	
١٤ .	اعادة أدوات الثقب والتخويش إلى أماكنها المخصصة .	

الدرس ٦

عمليات التبشيم والبرشمة

عمليات البرشمة عبارة عن وصل عدد من القطع مع بعضها البعض بشكل دائم لا يمكن اعادة فصلها إلاّ بفصل (قص) رأس مسمار التبشيم .

من المتوقع بعد اتمام الطالب للتدريب

١ اختيار مسامير التبشيم الملائمة للثقوب .
٢ اجراء عملية التبشيم ضمن الخطوات المعروفة .
٣ استخدام أدوات ومواد التبشيم بطريقة صحيحة ومأمونة .

محتويات الدرس

رقم التمرين	اسم التمرين	عدد الحصص
١	الثقب والبرشمة	٦
	المجموع	٦

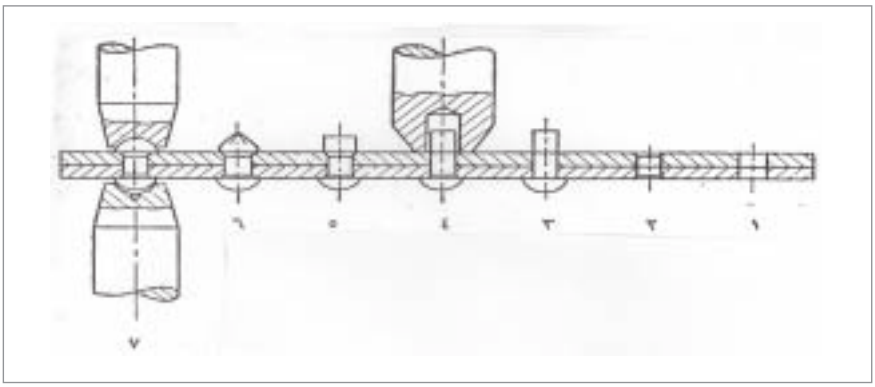
التمرين الأول : الثقب والبرشمة

أهداف التمرين

١ ممارسة عملية الثقب .
٢ اختيار مسامير التبشيم والثقوب المناسبة .

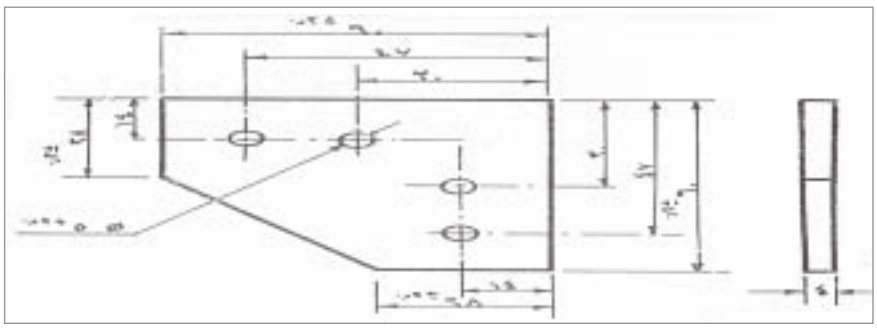
٣ اجراء عملية البرشمة بطريقة صحيحة ومأمونة .

مفاهيم عامة : تتكون عملية التوصيل بالبرشمة من ادخال مسمار التبشيم في ثقب مناسب مشغل في الجزئين (أو اكثر) المراد توصيلهما بالبرشمة ومسك هذين الجزئين في مكانهما قبل طرق الطرف الاسطواني لمسمار التبشيم لتكوين الرأس الآخر له ، حيث تتم بتكوينه عملية البرشمة كما في الشكل(١-١٣٨) .



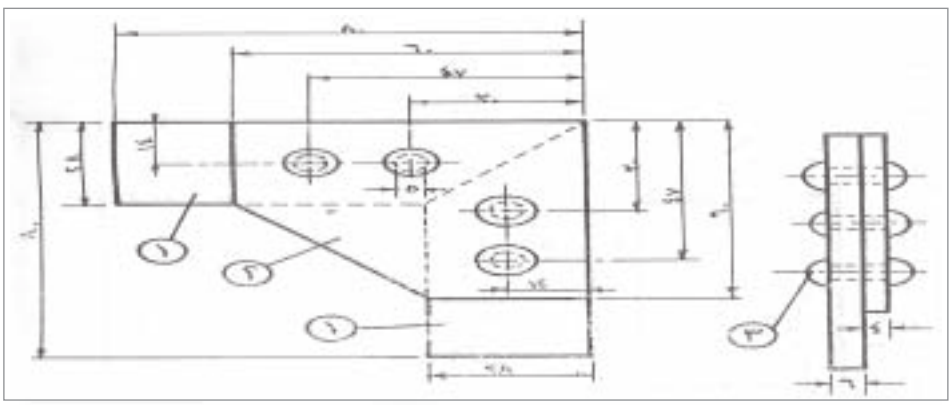
شكل (١-١٣٨)

قطعتي العمل : ١ . حديد مبسط كما في الرسم



شكل (١-١٣٩)

٢ . حديد مبسط كما في الرسم



شكل (١-١٤٠)

مواد وأدوات العمل

١ قطعتي العمل
٢ مسامير تبشيم
٣ أدوات ثقب
٤ ماكينة ثقب آلية .
٥ طاولة عمل
٦ سنبك نقطة
٧ مطرقة 300 غرام
٨ ضبعات تبشيم

خطوات العمل

الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
١ .	تخطيط قطعة العمل الأولى حسب الرسم	لا يوجد
٢ .	نشر الزائد من القطعة بالمنشار اليدوي	
٣ .	برادة سطوح قطعة العمل لتحقيق الاستواء و التعامد والزوايا	
٤ .	تحديد مراكز الثقوب وسنبكنها بالسنبك والمطرقة 300 غرام	
٥ .	ثقب الثقوب حسب القياس والمخطط	
٦ .	تخطيط قطعة العمل الثانية حسب الرسم	
٧ .	نشر الزائد من القطعة بالمنشار اليدوي	
٨ .	برادة سطوح قطعة العمل الثانية لتحقيق الاستواء والتعامد والزوايا	
٩ .	تحديد مراكز الثقوب وسنبكتها بالسنبك و المطرقة 300 غرام	
١٠ .	ثقب الثقوب حسب القياس	
١١ .	تجميع القطعتين المراد وصلهما بعد وضع مسامير	

الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
١٢ . ١٣ .	التبشيم في الثقوب استخدام المطرقة 300غرام في عملية طرق رؤوس المسامير استخدام ضبعات البرشمة لاتمام عملية التوصيل	لا يوجد

عمليات القشط بادوات القشط اليدوية

هي عملية ازالة أو قطع النتوءات والزوائد من السطوح والزوايا لزيادة دقتها ، وهي عملية ضبط السطوح .

الأهداف

١ ازالة الزوائد الناتجة عن عمليات التشغيل
٢ استخدام أدوات القشط بطريقة آمنة

محتويات الدرس

رقم التمرين	اسم التمرين	عدد الحصص
١	تنفيذ عملية ازالة الزوائد المعدنية بالمقاشط اليدوية	٣
	المجموع	٣

المواد والأدوات المستخدمة

١ قطعة عمل
٢ ملزمة طاولة
٣ أداة قشط

خطوات العمل

الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
١ . ٢ . ٣ . ٤ . ٥ .	تحضير قطعة العمل تثبيت قطعة العمل على ملزمة الطاولة اختيار أداة القشط الملائمة استخدام كفوف العمل القيام بعملية ازالة الزوائد المعدنية الناتجة عن عمليات التشغيل عن قطعة العمل بطريقة سليمة ومأمونة .	لا يوجد

الدرس

٧

عمليات القلوظة

مقدمة

عملية القلوظة أو اللولبة أو التسنين هي عبارة عن قطع مجاري حلزونية على محيط سطح اسطواني من الخارج ، أو على محيط سطح اسطواني داخلي ، ويمكن قطع القلاووظات بأدوا ت قلوظة يدوية من الخارج والداخل ، أو باجرائها على ماكينة الخراطة آلياً .

وبعد أتمام تدريب الطالب على القلوظة فإنه من المتوقع

١ قطع القلاووظات الخارجية

٢ قطع القلاووظات الداخلية النافذة

٣ قطع القلاووظات الداخلية غير النافذة .

محتويات الدرس

رقم التمرين	اسم التمرين	عدد الحصص
التمرين الأول	قطع قلاووظ خارجي بأداة قلوظة يدوية خارجية	٤
التمرين الثاني	قطع قلاووظ داخلي نافذ بأداة قلوظة يدوية	٤
التمرين الثالث	قطع قلاووظ داخلي غير نافذ بأداة قلوظة يدوية	٤
	المجموع	١٢

التمرين الأول : قطع قلاووظ خارجي بأداة قلوظة يدوية

الهدف من التمرين

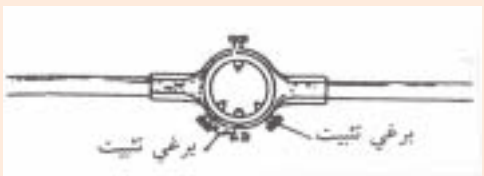
قطع القلاووظات الخارجية بالتختاية .

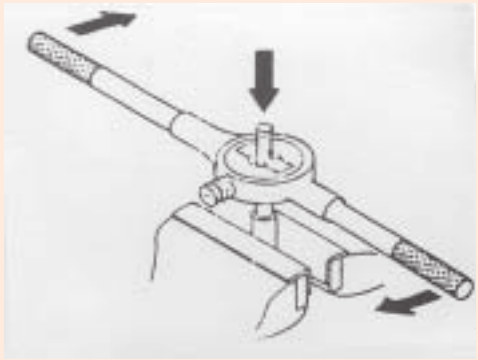
مفاهيم عامة : يتم عمل سطح مائل على زاوية ٤٥° على محيط نهاية القضيب المعدني المراد قلوظته ، وذلك لتسهيل بدء عملية قطع القلاووظ الخارجي بأداة القلوظة اليدوية (التختانية) .

المواد والأدوات المستخدمة

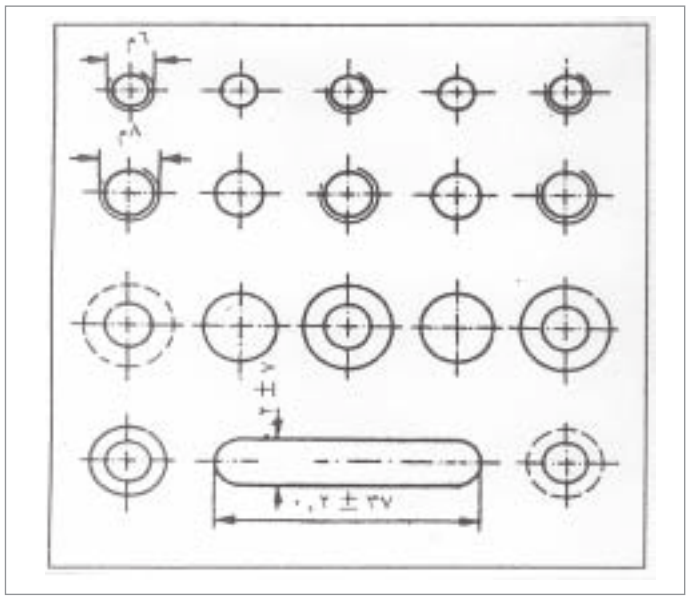
١ قضيب من الحديد الطروق بقطر ٨ملم وطول ١٠٠ملم والمراد قطع قلاووظ خارجي بطول ٦٠ ملم .
٢ كف قلوظة (تختانية) M8
٣ حاضنة كف التختانية مع الذراعين .
٤ مزيتة ٢٠٠سم^3
٥ مبرد مثلث ناعم
٦ طاولة عمل مع ملزمة .

خطوات العمل

الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
١ .	عمل سطح مائل على نهاية القضيب المعدني المراد قلوظته على ماكينة الخراطة أو يدوياً كما في الشكل(١-١٤١) .	 شكل (١-١٤١)
٢ .	اختيار كف القلوظة (التختانية) الملائمة لقطر القضيب المعدني وهي M8 ، والتأكد من صلاحية أسنان القطع للتختانية للقلوظة كما في الشكل (١-١٤٢) .	 شكل (١-١٤٢)
٣ .	تركيب كف التختاية في مكانها كما في الشكل (١-١٤٣)وشد براغي التثبيت .	 شكل (١-١٤٣)

الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
٤ . ٥ . ٦ . ٧ . ٨ . ٩ .	ربط القضيب المعدني في ملزمة الطاولة . وضع التختاية على القضيب المعدني . الضغط عمودياً على التختاية بأتجاه محور القضيب المعدني ولفها بأنتظام باليدين معاً لضمان بدء عملية قطع الأسنان الحلزونية كما في الشكل (١-١٤٤) . بعد كل دورة يجب اعادة (عكس) اتجاه القطع للعمل على تكسير الرايش المتكون وخروجه من خلال الفتحات المخصصة . أثناء عملية قطع القلاووظ يجب استخدام زيوت التبريد لتسهيل عملية القطع والحصول على جودة عالية للأسنان . اختبار القلاووظ الجاهز بصامولة M8 .	 شكل (١-١٤٤)

التمرين الثاني : قطع قلاووظ داخلي نافذ بأداة قلوظة يدوية



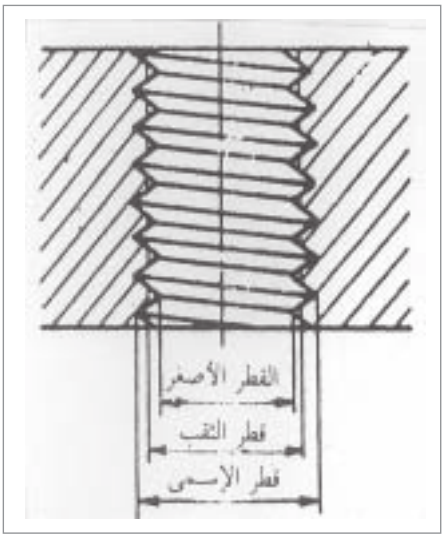
شكل (١-١٤٥)

قطعة العمل : قطعة حديد طروق 100 × 100 × 8 ملم

أهداف التمرين

قطع القلاووظات الداخلية بأداة القلوظة اليدوية (ذكر القلاووظ)

مفاهيم عامة : عند قطع القلاووظات الداخلية فإنه يتم قطع المعدن من السطح الاسطواني الداخلي للثقب بأداة قطع القلاووظ ويسمى ذكر القلاووظ ، مما ينتج عنه ابعاد المعدن المقطوع في منطقة القطع وانضغاطه في فراغ الثقب، ولتجنب الاضرار الناتجة عن الانضغاط ، يتم الثقب بقطر يزيد قليلاً عن القطر الأصغر للقلاووظ كما في الشكل(١-١٤٦) ، وهناك جداول خاصة لتحديد قطر الثقب قياساً بقطر القلاووظ .



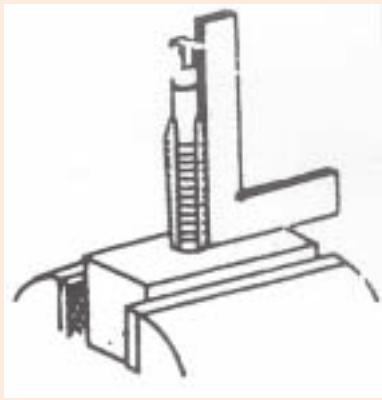
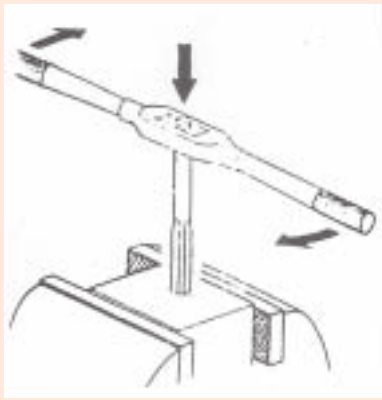
شكل (١-١٤٦)

المواد والأدوات المستخدمة

١ قطعة العمل
٢ مجموعة ذكر قلاووظ M8
٣ أداة مسك ذكر القلاووظات .
٤ طاولة عمل مع ملزمة .
٥ زاوية فولاذية قائمة .
٦ مسطرة فولاذية
٧ خطاط فولاذي .
٨ سنبك نقطة .
٩ مطرقة 300 غرام .
١٠ مزيتة يدوية 200 سم^{3}.

خطوات العمل

الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
		لا يوجد

الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
	فولاذية قائمة كما في الشكل (١-١٤٧) .	 شكل (١-١٤٧)
٥ .	وضع أداة مسك القلاووظ على ذكر القلاووظ والضغط عمودياً إلى أسفل .	
٦ .	لف أداة مسك القلاووظ بانتظام باليدين معاً في الاتجاه المبيين كما في الشكل (١-١٤٨) .	
٧ .	وضع نقاط من زيت القطع أثناء عملية القطع لضمان تقليل الاحتكاك والحصول على أسنان ذات جودة عالية .	
٨ .	تثبيت ذكر القلاووظ رقم «٢» وتكرار الخطوات السابقة .	 شكل (١-١٤٨)
٩ .	بدء القطع وعكس اتجاه حركة القطع بعد كل لفة لضمان تكسير الرايش الناتج عن القطع .	
١٠ .	تثبيت ذكر القلاووظ رقم «٣» وتكرار الخطوات السابقة .	
١١ .	اختيار القلاووظ الداخلي المقطوع بواسطة برغي m8 بالخطوة نفسها .	

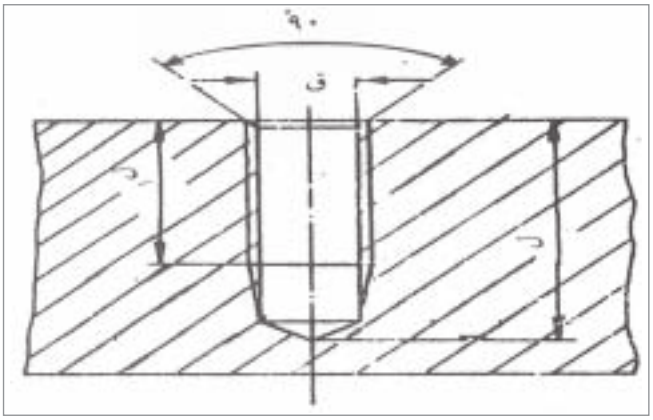
التمرين الثالث : قطع قلاووظ داخلي غير نافذ بأداة قلوظة يدوية.

أهداف التمرين

قطع قلاووظ داخلي بعمق محدد .

مفاهيم عامة : لقطع القلاووظات الداخلية غير النافذة تستخدم نفس مجموعة القلوظة لقطع القلاووظات النافذة ، ولكن الذي يختلف أن قطع القلاووظ لا يصل إلى نهاية الثقب بسبب كون الجزء المخروطي للقلاووظات في المقدمة وهو غير مكتمل أسنان القطع .

طول القلاووظ ل١ = عمق الثقب (ل) – قطر الثقب (ق) كما هو موضح في الشكل (١-١٤٩) .



شكل (١-١٤٩)

قطعة العمل : قطعة حديد طروق 100×100 ×8 ملم

المواد و الأدوات المستخدمة

١ قطعة العمل
٢ مجموعة ذكر القلاووظ m8
٣ أداة مسك ذكر القلاووظ
٤ طاولة عمل مع ملزمة
٥ مزيتة يدوية ٢٠٠ سم^{٣}

خطوات العمل

الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
١ .	تثبيت قطعة العمل في ملزمة الطاولة .	لا يوجد
٢ .	اختيار مجموعة ذكر القلاووظ M8 .	
٣ .	التأكد من صلاحية أسنان ذكر القلاووظ للقطع .	
٤ .	وضع ذكر القلاووظ رقم «٢» في أداة مسك ذكر القلاووظ بصورة عمودية .	
٥ .	تكرار قطع القلاووظ بذكر القلاووظ رقم «٣» مع استعمال زيت القطع قي منطقة القلوظة .	
٦ .	اختبار القلاووظ الداخلي المقطوع بواسطة برغي M8 بنفس الخطوة .	

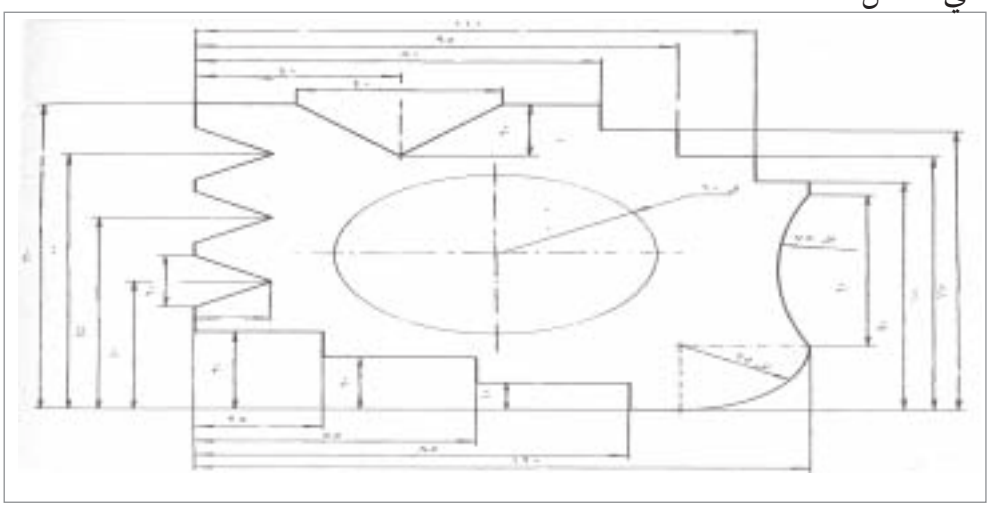
الدرس

٨

عمليات القص اليدوي

مقدمة

القص هو أسلوب تشكيل بالقطع خالية من الزوائد المعدنية والرايش، وتستخدم هذه الطريقة في قص الصفائح المعدنية أو المعادن المبسطة أو القصبان . والقص اليدوي عبارة عن عملية تغلغل حدا القطع المتقابلين في معدن الشغلة تحت تأثير ضغط اليد، فيسببان فصل المشغولة بعد تغلب قوة القص على مقاومة المعدن . وتقوم الحدود القاطعة للقص عادة بقطع ما بين (0.7 - 0.6) من مقدار سمك المشغولة بينما ينفصل الباقي بالكسركما في الشكل (١-١٥٠) .



شكل (١-١٥٠)

محتويات الدرس

رقم التمرين	اسم التمرين	عدد الحصص
التمرين	قص الصفائح المعدنية بالمقصات اليدوية	٦
	المجموع	٦

قطعة العمل : صفيحة من الحديد الطروق أبعادها الخارجية 110 × 120 × 1 ملم

أهداف التمرين

١ قص الصفائح المعدنية بخطوط مستقيمة بمقصات يدوية مستقيمة .

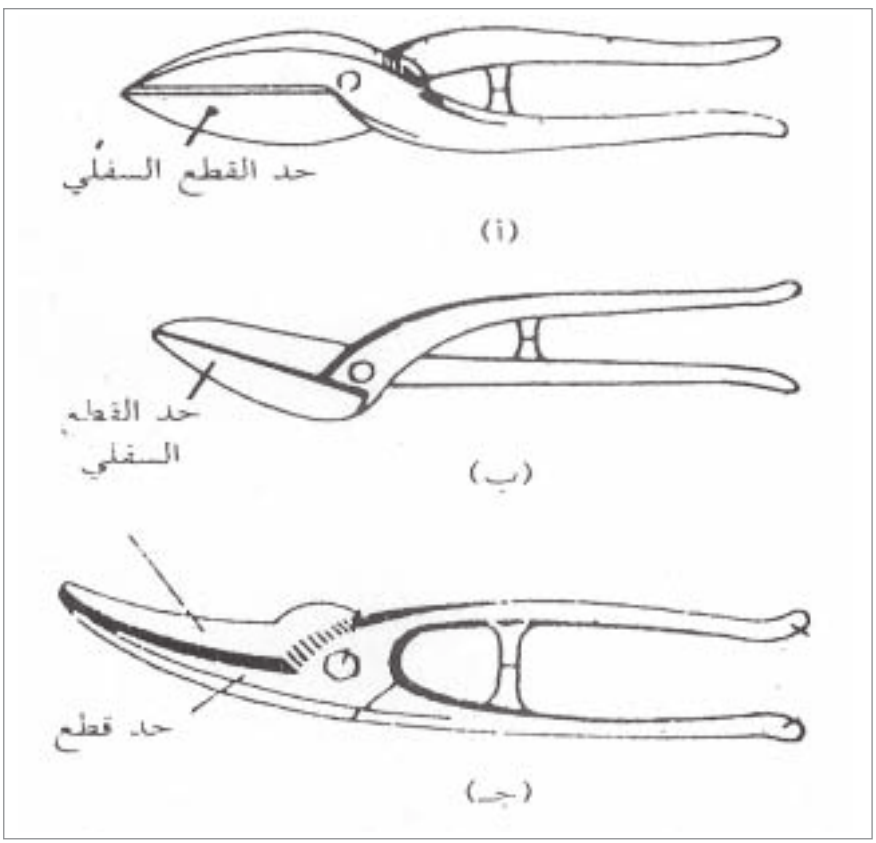
٢ قص الأقواس والمنحنيات للصفائح المعدنية بالمقصات اليدوية .

٣ قص الدوائر الداخلية للصفائح المعدنية بالمقصات اليدوية .

مفاهيم عامة : تتواجد مقصات الصفائح المعدنية اليدوية على شكلين هما :

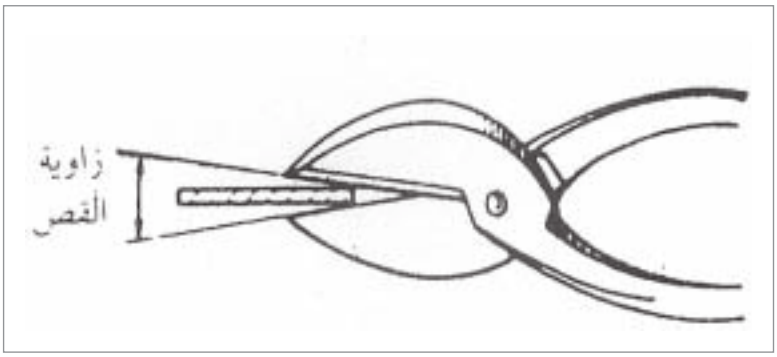
١ . المقصات ذات حدود القطع المستقيمة وتستعمل للقص الايمن والشمالي كما في الشكل(١-١٥١ أ، ب) .

٢ . المقصات ذات حدود القطع المنحنية وتستعمل لقص الأقواس و المنحنيات و الدوائر كما في الشكل (١-١٥١جـ) .



الشكل (١-١٥١أ، ب، جـ)

ومن المهم ملاحظة أن لا تزيد زاوية القص عن 20° تجنباً لانزلاق حدود القطع عن مكان القص كما في الشكل (١-١٥١د).



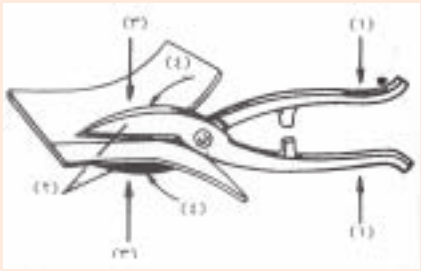
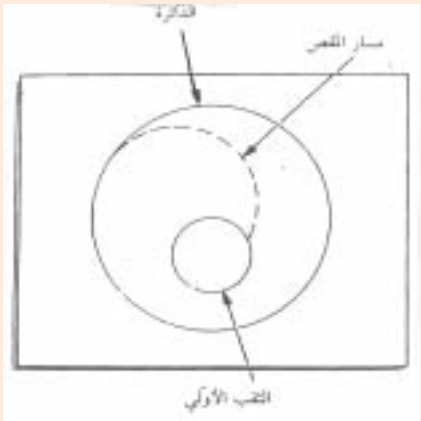
الشكل (١-١٥١د)

المواد والأدوات المستخدمة

١ قطعة العمل
٢ مقص صفائح يميني
٣ مقص صفائح شمالي
٤ مقص منحنيات
٥ طاولة عمل
٦ أدوات تخطيط وقياس مختلفة
٧ مطرقة فولاذية 300 غرام
٨ مبرد ناعم
٩ سنبك تخريم

خطوات العمل

الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
١ .	تخطيط القطعة	 شكل (١-١٥٢)
٢ .	اختيار المقص المستقيم المناسب .	
٣ .	مسك المقص باليد كما في الشكل (١-١٥٢) .	 شكل (١-١٥٣)
٤ .	مباشرة القص بشكل يتعامد فيه سطح قطعة العمل مع حدي القص كما في الشكل (١-١٥٣) .	

الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
٥ .	الضغط باليد على مقبض المقص فيتحول تأثير الضغط إلى حدي القص اللذين يتغلغلان في قطعة العمل كما في الشكل (١-١٥٤) .	 شكل (١-١٥٤)
٦ .	وعند البدء بقص الأقواس نستخدم الخطوات السابقة ولكن بمقصات منحنية .	
٧ .	ولتفريغ الدائرة يتم ثقب ثقباً صغيراً بواسطة سنبك تخريم كما في الشكل (١-١٥٥) .	
٨ .	ادخال مقدمة الحدين القاطعين للمقص المنحني من أسفل ثقب التخريم ، والبدء في القص بشكل منحني في مسار حتى الوصول إلى محيط دائرة العلام والشكل (١-١٥٥) يبين ذلك .	 شكل (١-١٥٥)
٩ .	الاستمرار في القص عند محيط دائرة العلام	
١٠ .	استخدام المبرد الناعم لازالة الزوائد المعدنية الناتجة عن القص .	

الدرس

٩

التجليخ اليدوي للمعادن

مقدمة

إن عمليات التجليخ اليدوي من عمليات التشغيل المألوفة، حيث يستعمل فيها حجر التجليخ الثابت والمتنقل في أعمال الشحذ وتجليخ العدد والمشغولات.

أهداف الدرس

١ شحذ أدوات وعدد القطع على ماكينات التجليخ الثابتة.
٢ تجليخ المعادن يدوياً على ماكينات التجليخ الثابتة و المتنقلة.
٣ تركيب وتهذيب و ضبط اتزان حجر التجليخ.

محتويات الدرس

رقم التمرين	اسم التمرين	عدد الحصص
التمرين الأول	اتزان حجر التجليخ	٢
التمرين الثاني	شحذ وتهذيب حجر التجليخ	٢
التمرين الثالث	شحذ أداة قطع على ماكينة التجليخ الثابتة	٢
التمرين الرابع	تجليخ قطعة عمل على ماكينة التجليخ الثابتة	٢
التمرين الخامس	تجليخ قطعة عمل على ماكينة التجليخ المتنقلة	٢
	المجموع	١٠

التمرين الأول : ضبط اتزان حجر التجليخ

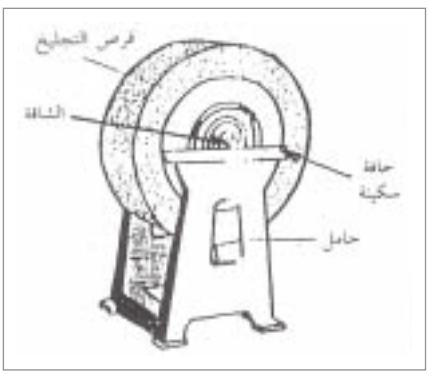
أهداف التمرين

١ تركيب حجر التجليخ على الماكينة
٢ ضبط اتزان الحجر

مفاهيم عامة : نظراً إلى البنية الأساسية لحجر التجليخ وعدم تجانسها ، فإن حجر التجليخ يتعرض إلى عدم الاتزان ، مما يسبب في تعرضه إلى الاهتزازات أثناء دورانه السريع ، الأمر الذي يؤدي إلى تأكل محور عمود الادارة . ونتيجة لذلك تتأثر السطوح المعرضة للتجليخ بعدم الجودة وقد يتعرض الحجر إلى التشققات ومن ثم الكسر وإلى حدوث الإصابات والأضرار في الممتلكات ، لهذا يجب ضبط اتزان الحجر عند التركيب والاستعمال بصورة مستمرة .

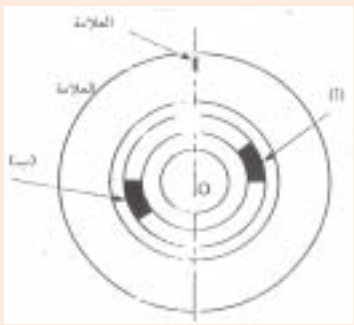
المواد والأدوات المستخدمة

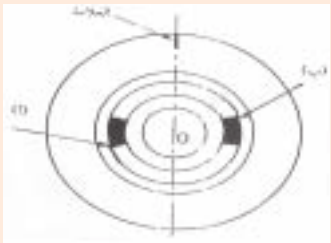
١ كرسي ضبط الاتزان
٢ أثقال التوازن
٣ أصباغ أو طباشير
٤ حجر التجليخ



شكل (١-١٥٦)

خطوات العمل

الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
١ .	تركيب قرص التجليخ على عمود المحور	
٢ .	وضع حجر التجليخ مع العمود على حافيتي مسكينتين لكرسي فحص وضبط الاتزان كما في الشكل (١-١٥٦) .	
٣ .	دحرجة حجر التجليخ على الحافيتين فإذا أستقر الحجر نضع علامة بالطباشير في مكان ما على الحجر كما في الشكل (١-١٥٧) .	 شكل (١-١٥٧)

الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
٤ .	تكرار دحرجة حجر التجليخ عدة مرات فإذا أستقر الحجر في نفس المكان فإنه يجب تحريك أثقال التوازن إلى أن يتوقف الحجر في عدة أماكن مختلفة عن العلام الأول كما في الشكل (١-١٥٨) .	 شكل (١-١٥٨)

التمرين الثاني : شحذ وتهذيب حجر التجليخ

أهداف التمرين

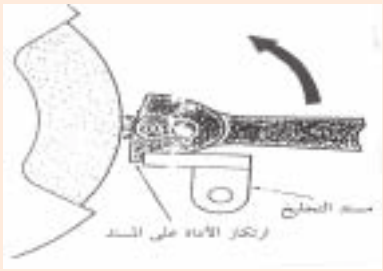
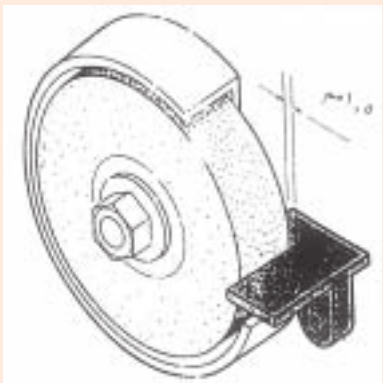
١ استخدام القرص المسنن (النجمي) لشحذ حجر التجليخ
٢ استخدام الماسة في شحذ حجر التجليخ

مفاهيم عامة : يكون حجر التجليخ وبشكل مستمر معرضاً إلى التأكل نتيجة الاستعمال وامتلاء الفراغات بين الحبيبات القاطعة بالمعادن ، مما يتطلب إلى اعادة شحذه وتهذيبه لضمان استواء سطحه . ويستخدم لذلك أداة الشحذ المسننة أو الماسية .

المواد والأدوات المستخدمة

١ حجر التجليخ
٢ ماكينة التجليخ الثابتة
٣ أداة القرص المسنن
٤ الأداة الماسية .

خطوات العمل

الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
أولاً	**الشحذ بالقرص المسنن :**	
١ .	ابعاد مسند التجليخ قليلاً إلى الخلف عن الحجر	
٢ .	وضع أداة القرص المسنن على المسند كما في الشكل (١-١٥٩) .	 شكل (١-١٥٩)
٣ .	تشغيل حجر التجليخ	
٤ .	تقديم القرص المسنن باتجاه الحجر إلى أن يبدأ القطع .	 شكل (١-١٦٠)
٥ .	تحريك أداة القرص المسنن حركة جانبية إلى أن يتم تسوية سطح الحجر .	
ثانياً	**الشحذ بالأداة الماسية:**	
١ .	ضبط البعد بين حجر التجليخ والمسند بحيث لا يزيد عن ٢ ملم كما في الشكل (١-١٦٠) .	
٢ .	وضع الأداة الماسية على المسند .	
٣ .	تشغيل حجر التجليخ .	
٤ .	تقديم الأداة الماسية تجاه الحجر إلى أن يبدأ القطع	
٥ .	تحريك الأداة الماسية حركة جانبية بالاتجاهين على الحجر وبعمق قطع كافٍ إلى أن تتم تسوية سطح الحجر كما في الشكل (١-١٦١) .	 شكل (١-١٦١)

التمرين الثالث : شحذ أداة ثقب على ماكينة التجليخ الثابتة

أهداف التمرين

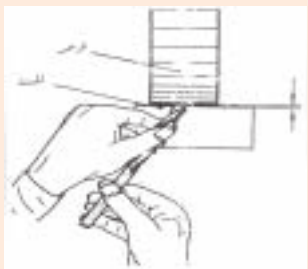
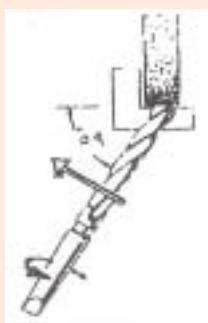
معرفة شحذ ريشة الثقب

مفاهيم عامة : تتعرض أدوات الثقب كغيرها من أدوات القطع إلى التلف والتآكل نتيجة لعمليات القطع ، لذلك يجب اعادة شحذها بالطريقة الصحيحة وبالزوايا المطلوبة لمواصلة القيام بعمليات الثقب . وعند اعادة شحذها تتعرض الأداة إلى ارتفاع في درجات حرارتها مما يعرضها إلى فقدان خواصها لهذا يجب تبريدها بطريقة تجنبها من حدوث التشققات الداخلية .

المواد والأدوات المستخدمة

١ أداة ثقب
٢ ماكينة التجليخ الثابتة
٣ نظارة واقية

خطوات العمل

الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
١ .	وضع حاجز الوقاية على قرص حجر التجليخ كما في الشكل (١-١٦٢) .	 شكل (١-١٦٢)
٢ .	ضبط المسافة بين مسند التجليخ وقرص حجر التجليخ بحيث لا تزيد عن ٢ ملم .	
٣ .	الوقوف الصحيح أمام ماكينة التجليخ .	
٤ .	ارتداء النظارات الواقية وقبعة الرأس .	
٥ .	وضع أداة الثقب على مسند التجليخ كما في الشكل (١-١٦٣) بزاوية ميل تعادل 59° كما في الشكل (١-١٦٤) .	 شكل (١-١٦٣)
٦ .	تحريك أداة الثقب حركة جانبية ودورانية كما في الشكل (١-١٦٤) .	 شكل (١-١٦٤)
٧ .	فحص زاوية تجليخ رأس أداة الثقب بأداة الفحص كما في الشكل (١-١٦٥) .	 شكل (١-١٦٥)

التمرين الرابع : تجليخ قطعة عمل على ماكينة التجليخ الثابتة

الهدف من التمرين

تجليخ قطع العمل على ماكينة التجليخ الثابتة .

مفاهيم عامة : لازالة آثار القطع اليدوي والآلي يتم استخدام ماكينات التجليخ الثابتة لتنظيف حواف وزوايا قطع العمل ولعمل الزوايا القائمة والمستديرة .

المواد والأدوات المستخدمة

١ قطعة عمل
٢ ماكينة تجليخ ثابتة
٣ كفوف جلدية
٤ نظارات واقية

خطوات العمل

الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
١ . ٢ . ٣ . ٤ . ٥ . ٦ .	ارتداء النظارت الواقية ضبط المسافة بين السطح الأمامي والجانبي من جهة وبين مسند التجليخ كما في الشكل (١-١٦٦) . استخدام الكفوف الجلدية لحماية اليدين . وضع قطعة العمل على مسند التجليخ والبدء في التجليخ على أن يكون الضغط على الحجر مناسباً والشكل (١-١٦٧) يبين ذلك . تبريد قطعة العمل أثناء التجليخ . الاهتمام بالاستفادة من كامل سطح حجر التجليخ كما في الشكل (١-١٦٨) .	 شكل (١-١٦٦)  شكل (١-١٦٧)  شكل (١-١٦٨)

التمرين الخامس : تجليخ قطعة عمل على ماكينة تجليخ متنقلة

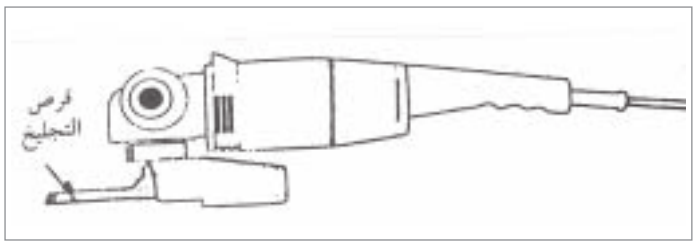
الهدف من التمرين

تجليخ قطع العمل بماكينة تجليخ متنقلة

مفاهيم عامة : تعتبر استخدامات ماكينة التجليخ المتنقلة شكل (١-١٦٩) ضرورية في تجليخ القطع والمشغولات الثقيلة وفي تجليخ القطع التي لا يمكن عندها توفر ماكينة تجليخ ثابتة وفي ازالة النتوءات وفي تجليخ خطوط اللحام وكبديل لبعض عمليات التشغيل اليدوية الأخرى .

المواد والأدوات المستخدمة

١ قطعة عمل
٢ طاولة عمل مع ملزمة
٣ ماكينة تجليخ متنقلة
٤ كفوف جلدية
٥ نظارات واقية



شكل (١-١٦٩)

خطوات العمل

الرقم	ترتيب الخطوة	الرسم
١ .	ارتداء النظارات الواقية	
٢ .	استخدام الكفوف الجلدية	
٣ .	امساك ماكينة التجليخ المتنقلة باليدين كما في الشكل (١-١٧٠) .	
٤ .	تشغيل ماكينة التجليخ المتنقلة	
٥ .	توجيه قرص التجليخ إلى مكان القطع	
٦ .	تحريك قرص التجليخ حركة خفيفة تجاه قطعة العمل دون الضغط عليها لتجنب كسر القرص و حدوث الاضرار والاصابات .	



شكل (١-١٧٠)

الوحدة

٢

اللحام



اللحام بالقوس الكهربائي

مقدمة

إن عملية اللحام بالقوس الكهربائي هي إحدى عمليات ربط المعادن وتعد هذه العملية عملية ربط ثابتة مقارنة بالربط بواسطة البراغي والبرشام .

وتعد من العمليات التقنية الحديثة في الصناعات المعدنية واحتياجات الصناعة لهذه الطريقة من الربط الثابت .

وتعتمد عمليات اللحام الجيد على المهارات الأساسية . في مجالات تجهيز المعدات وتشغيلها . وفي هذه الحالة سيتم التدريب على طرق اللحام بأوضاعها المختلفة وبعد التدريب والانتهاء من هذه الوحدة .

يتوقع منك عمل الآتي

١ أن تكون قادراً على تجهيز معدات اللحام بالقوس الكهربائي .

٢ تشغيل آلات اللحام بالقوس الكهربائي اليدوي بطريقة سليمة وآمنة .

٣ اتقان توليد القوس الكهربائي بالنقر والحك مع مراعاة شروط السلامة والصحة المهنية .

٤ أن تحافظ على استمرارية القوس الكهربائي .

٥ إتقان عمليات اللحام بأوضاعها المختلفةالأرضي ، والأفقي والعمودي ووضع فوق الرأس .

استخدام الآلات اللحام والتعرف عليها

لقد تم توضيح وشرح عن تجهيز ماكينات اللحام للعمل في مادة سابقة بشكل نظري .

ولكن يجب التعرف على ماكينات اللحام بشكل مباشر والتدرب على عمليات تجهيز الماكينات وربط الكوابل وتوصيل التيار الكهربائي للماكينه من المصدر . والتدرب على تشغيل الماكينه والتعرف على جميع أجزاء الماكينة والتعرف على عمل كل مفتاح تشغيل في الماكينه ووظيفته . والتعرف أيضاً على عملية خفض ورفع التيار الكهربائي لكي يتناسب مع قطر سلك اللحام وسمك قطع العمل المراد لحامها . والتعرف على عمل وطريقة صيانة هذه الماكينات بين فترة وأخرى حسب تعليمات الشركة الصانعة بتنفيخهابالهواء وتزيت أو تشحيم المفاصل المتحركة

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الداخلية لتسهيل حركتها .

وعمل تفقد كامل ودائم لمرابط الكوابل لتقليل التهريب أو التسريب الكهربائي وذاك:

١ حفاظاً على قوة التيار الكهربائي .

٢ حفاظاً على سلامة الأشخاص من الصدمات الكهربائية .

تصنيف ألالات اللحام

يمكن تصنيف ماكينات اللحام من حيث مخرج التيار إلى نوعين:

١ ماكينه لحام ذات مخرج تيار AC تيار متغير .

٢ ماكينه لحام ذات مخرج تيار DC تيار مستمر .

حيث النوع الأول لا يمكن التحكم بالقطبيه (لا يوجد فيه قطبية)، أما النوع الثاني يمكن استخدام القطبيه الموجبة والسالبة .

أما تقسيم الماكينات من حيث شدة التيار فتنقسم إلى ثلاث أقسام من حيث قيمة شدة التيار لتتلائم سلك اللحام:

١ ماكينات ذات شدة تيار ١٥٠ – ٢٠٠ أمبير .

٢ ماكينات ذات شدة تيار ٢٥٠–٣٠٠ أمبير .

٣ ماكينات ذات شدة تيار ٤٠٠–٥٠٠ أمبير .

أوضاع اللحام

إن عملية اللحام بالقوس الكهربائي عادة تجري في أربعة أوضاع رئيسية في كل من لحام التقابل واللحام الزاوي والتي سيتم التدرب عليها ودراستها بشكل تقضي في هذه الوحدة وهي كالآتي :

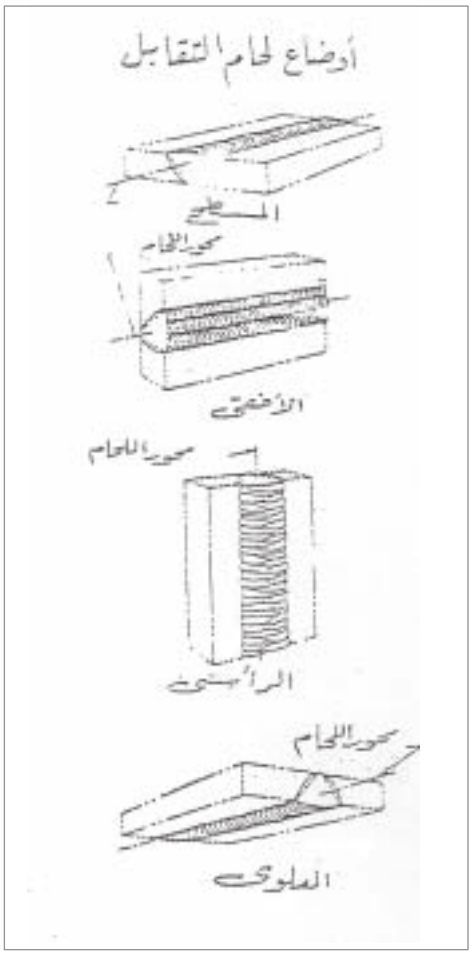
١ اللحام في الوضع المسطح (الأرضي) Flat Position

٢ اللحام في الوضع الأفقي Horizontal Position

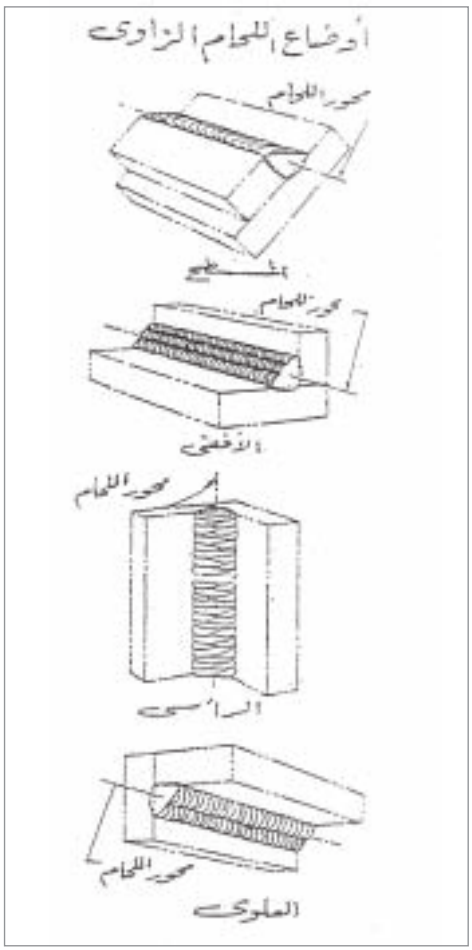
٣ اللحام في الوضع الرأسي Vertical Position

٤ اللحام في الوضع العلوي (فوق الرأس) Overhead Position

والشكل (٢-١ أ) يوضح الأوضاع المختلفة للحام التقابلي .
والشكل (٢-١ب) يوضح الأوضاع المختلفة للحام الزاوي .



شكل (٢-١ أ) : الأوضاع المختلفة للحام التقابلي



شكل (٢-١ب) : الأوضاع المختلفة للحام الزاوي

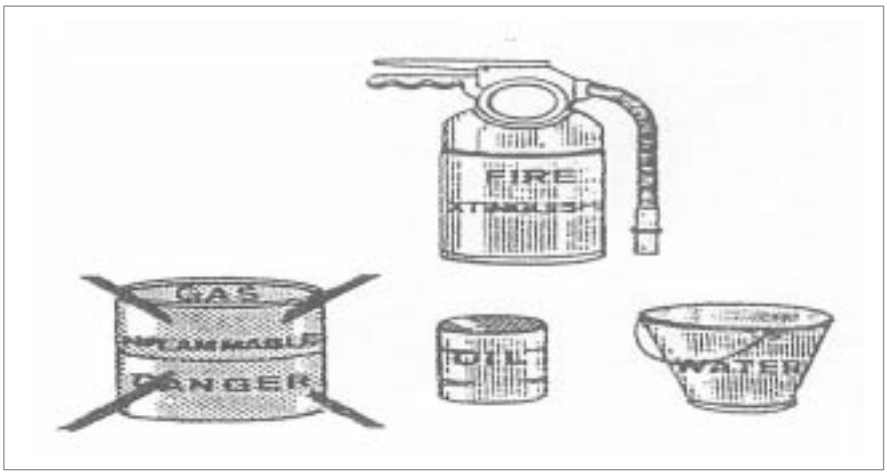
إحتياطات السلامة واستخدام ماكينه اللحام

إن أهم الإحتياطات للسلامة العامة والشخصية هي أبعاد الزيوت والشحوم والوسائل المشتعلة من موقع العمل وتحضير طفاية الحريق في الموقع كما في الشكل(٢-٢أ) .

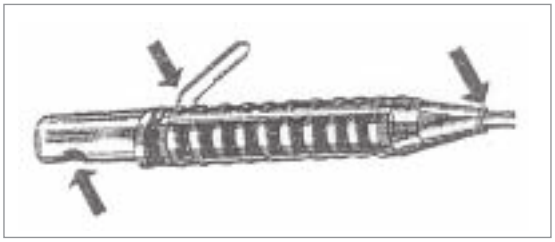
واستخدام مقبض لحام سليم كما في الشكل (٢-٢جـ)

والتعرف على استخدام ماكينه اللحام وصلها بالتيار ومعايرتها كما في الشكل (٢-٢ء)

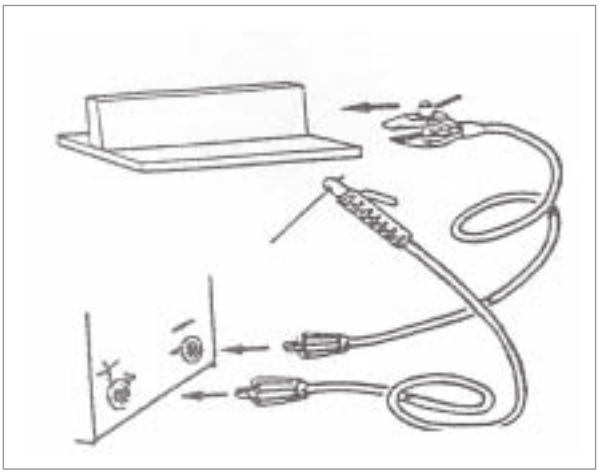
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



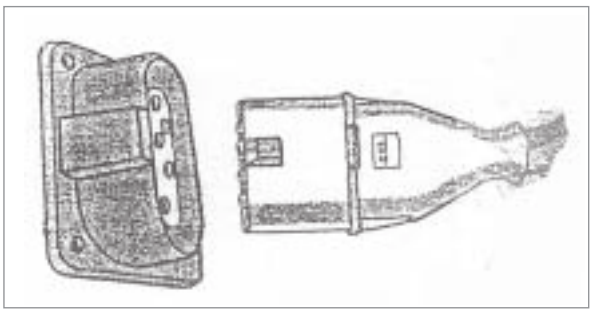
شكل (٢-٢ أ)



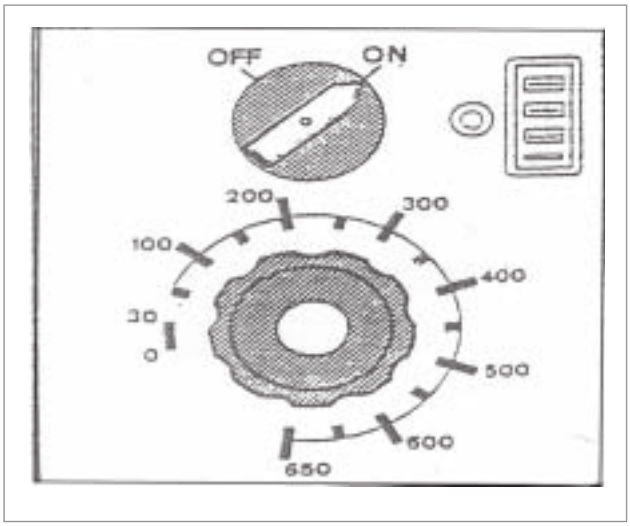
شكل (٢-٢ جـ)



شكل (٢-٢ب١)



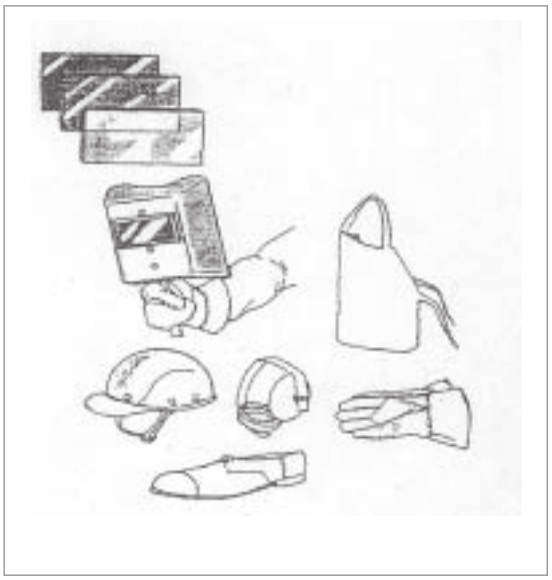
شكل (٢-٢ ء)



شكل (٢-٢ هـ)

إن أهم وسائل النجاح لأي عملية هو التخطيط لها .

وأيضاً استخدام وسائل الحمايةوالوقاية الشخصية هو من أساسيات هذا النجاح . كما هو موضح في الشكل (٢-٣ أ+ب) .



شكل (٢-٣ أ)



شكل (٢-٣ب)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

اسم التمرين : عمليات بدء اشغال القوس الكهربائي وانهائه

وضع اللحام	أرضي (سطحي)
أبعاد التمرين	٨X١٠٠X١٥٠ فولاذ طري
نوع الألكترون	E6013
سمك الألكترون	3,25 ملم قطر
التكرار	٦

النشاط المطلوب

التدريب على عملية بدء اللحام للقوس الكهربائي بطريقة الحك وعملية انهاء القوس .

الهدف من التمرين

التدرب على عمليات بدء القوس وانهائه واتقان هذه المهارة .

العدد والأدوات المستخدمة واللازمة

١ ماكينه لحام بالقوس الكهربائي .
٢ طاولة العمل .
٣ كفوف جلدية +مريلة جلدية+حذاء السلامة .
٤ تحتاج واقي الوجه من أشعة اللحام بالقوس الكهربائي .
٥ شاكوش التنظيف من الخبث .

٦ فرشاة سلك .

٧ ازميل .

٨ مطرقة .

٩ ملقط .



شكل (٢-٢ أ)

المواد الخام قطعة من الفولاذ الطري قياس ١٥٠X١٠٠X٨ملم .

خطوات تنفيذ التمرين

١ قبل إجراء عملية اللحام يجب عليك أن :

أ التأكد من وجود إحتياطات وعوامل الأمان كما في الشكل (٢-٢ أ) .

ب التأكد من سلامة المعدات المستخدمة .

جـ يجب أن ترتدي الملابس الخاصة باللحام واستخدام أدوات اللحام المناسبة .

٢ توصيل كابلات اللحام شكل (٢ -٢ب)

أ توصل الكابل الأرضي بالشغلة وماكينه اللحام (القطب السالب) .

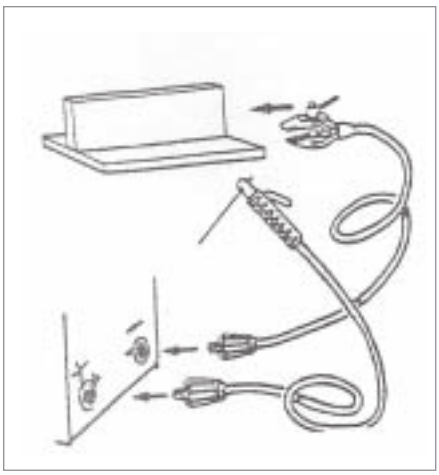
ب توصيل كابل اللحام إلى مقبض اللحام بماكينه (القطب الموجب) .

٣ مقبض اللحام الشكل (٢-٢ جـ)

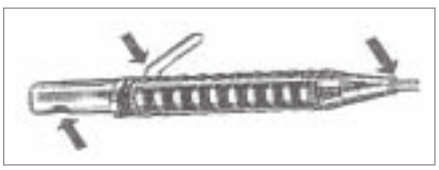
أ التأكد من سلامة مقبض اللحام .

ب التأكد من أن كابل اللحام موصل جيداً بمقبض اللحام وخالي من العيوب .

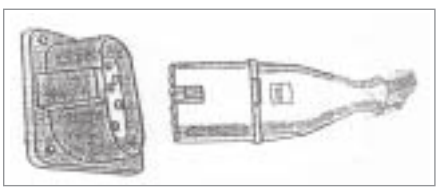
٤ قم بتوصيل ماكينه اللحام بمصدر التيار الكهربائي بعد التأكد من سلامة الكوابل وفيشة وابريز التوصيل شكل (٢-٢ ء) .



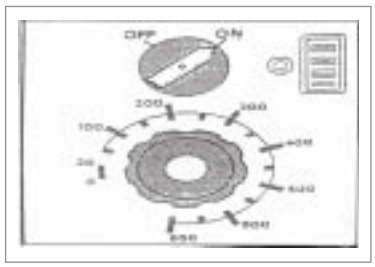
شكل (٢-٢ب١)



شكل (٢-٢ جـ)



شكل (٢-٢ ء)



شكل (٢-٢ هـ)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

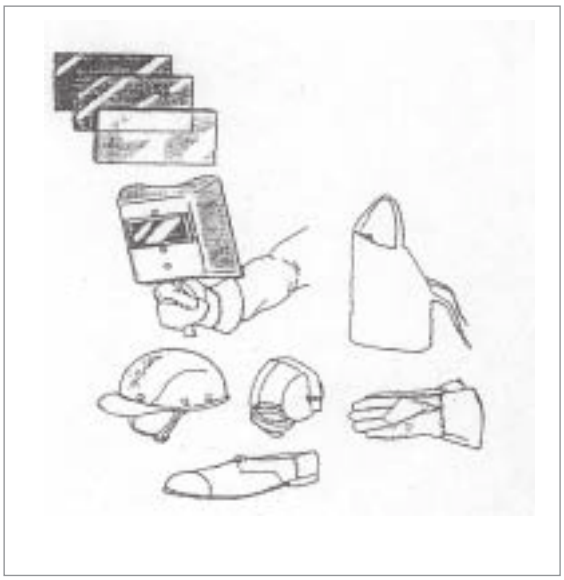
٥ وصل ماكينه اللحام بمصدر التيار الرئيسي واضبط الماكينه على تيار اللحام المناسب شكل (٢-٢هـ) .

٦ أدوات الوقاية : شكل (٢-٣ أ+ب)

أ تأكد من استعمال قطع الزجاج المناسبة المستخدمة في قناع الوجه .

ب استعمل قناع الوجه لحماية العينين .

جـ استعمل قفازات الأيدي .



شكل (٢-٣ أ)



شكل (٢-٣ب)

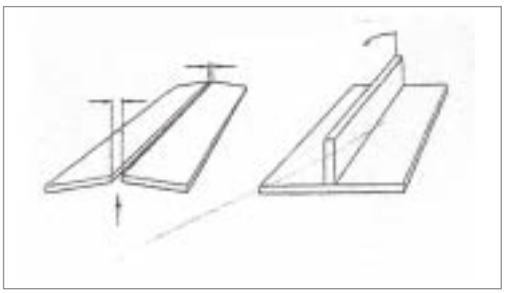
ء في حالة الضرورة استعمل خوذة الرأس وسماعة الأذن وحذاء وسترة اللحام .

٧ تجهيز قطعة العمل :

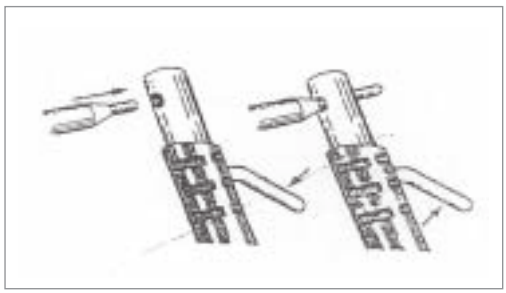
أ رتب الشغلة في الوضع المناسب .

ب امسك الشغلة في حالة الضرورة بستعمال مرابط خاصة .

جـ اضبط الفراغ بين القطعتين شكل (٢-٤أ) .



شكل (٢-٤ أ)



شكل (٢-٤ب)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

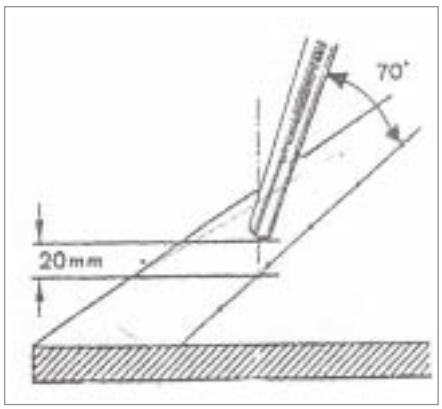
٨ ركب الكترون في مقبض اللحام شكل (٢-٤ب)

٩ الوضع الصحيح بالنسبة للشغلة وتأكد من حرية الحركة وامسك مقبض اللحام بطريقة السليمة ولا تجعل يدك مشدودة عن طريق الكابل شكل (٢-٣ب).

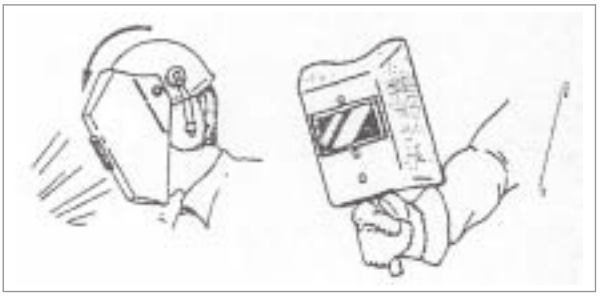
١٠ قم بتشغيل ماكينه اللحام على الوضع ON واضبط ماكينه اللحام على التيار المناسب لعملية الحام.

١١ وجه الكترون اللحام تجاه قطعة العمل.

أ إجعله يميل على قطعة العمل بزاوية ٧٠° من تامتك شكل (٢-٤جـ).



شكل (٢-٤جـ)



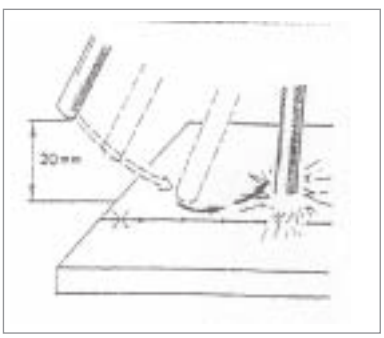
شكل (٢-٥)

ب أترك مسافة بين الألكترون وقطعة العمل (٢-٣ ملم)

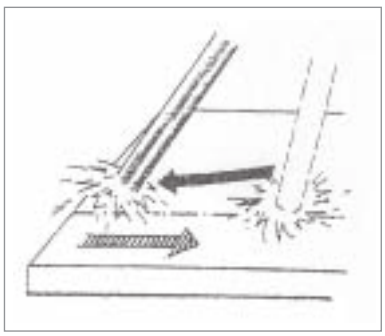
١٢ ضع قناع اللحام أمامك قبل اشعال القوس شكل (٢-٥).

١٣ اشعل القوس وذلك بضرب الألكترون على سطح الشغلة:

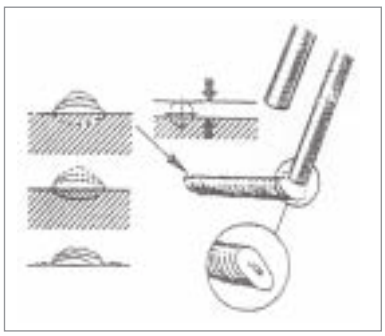
أ اضرب الألكترون على سطح الشغلة كما لو كنت تشعل عود ثقاب شكل (٢-٦ أ).



شكل (٢-٦ أ)



شكل (٢-٦ب)



شكل (٢-٦جـ)

ب إجعل منطقة التلامس تكون على بعد حوالي ٢٠ ملم من بداية نقطة اللحام شكل (٢-٦ب).

١٤ بعد إشعال القوس الكهربائي الألكترون بعيداً عن سطح الشغله مسافة ٢-٣ ملم شكل (٢-٦جـ).

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

١٥ حرك الكترون إلى نقطة بداية اللحام شكل (٢-٦ب)

١٦ ابدأ عملية اللحام :

أ حافظ دائماً على طول القوس بحيث يساوي قطر الألكترون شكل (٢-٦جـ)

ب حرك الألكترون في اتجاه اللحام بسرعة ١٥٠ملم/ دقيقة تقريباً .

وإعلم أن :

١ زيادة طول القوس عن الحد المناسب تسبب شكل (٢-٦جـ)

أ شريط لحام عريض .

ب تغلغل أقل .

جـ طرطشة في اللحام تؤدي إلى خشونه في الخط وحبيبات حوله .

٢ نقص طول القوس يسبب شكل (٢-٦جـ) .

أ تغلغل عميق وصعب التحكم فيه .

ب تكون خبث مكور .

جـ التصاق الألكترون بسطح اللحام .

١٧ تجنب تلامس الألكترون بسطح اللحام لأن ذلك يسبب التصاق الألكترون بسطح قطعة العمل وحدوث توصيل في الدائرة الكهربائية وانتهاء القوس شكل (٢-٦جـ) .

لانهاء القوس الكهربائي:

١ قف حركة الألكترون لمدة ثانية أو ثانيتين .

٢ عندما تتكون بركة وتمتلئ البركة بالمعدن المنصهر إرفع الألكترون بسرعة شكل (٢-٦جـ) .

التقويم

١ . . . . . .

٢ . . . . . .

٣ . . . . . .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

اسم التمرين: لحام خطوط مستقيمة

وضع اللحام	أرضي مسطح
أبعاد التمرين	٨٠X١٠٠X٨غم
نوع قطر الألكترون	١٣ ٦٠ E ( ) ٢٥ ,٣ملم
التكرار	٣

النشاط المطلوب

١ عمل خطوط لحام مستقيمة ومتقطعة على قطعة من معدن الفولاذ الطري في الوضع الأرضي .

العدد والأدوات

١ ماكينه لحام بالقوس الكهربائي .
٢ طاولة العمل .
٣ كفوف جلدية مريول جلدي حذاء السلامة .
٤ قناع واقي من الأشعة اللحام بالقوس الكهربائي .
٥ شاكوش التنظيف في الخبث .
٦ فرشاة سلك .
٧ شوكة العلام .
٨ ذنبه العلام .
٩ أزميل تنظيف .
١٠ مطرقة .
١١ ملقط .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

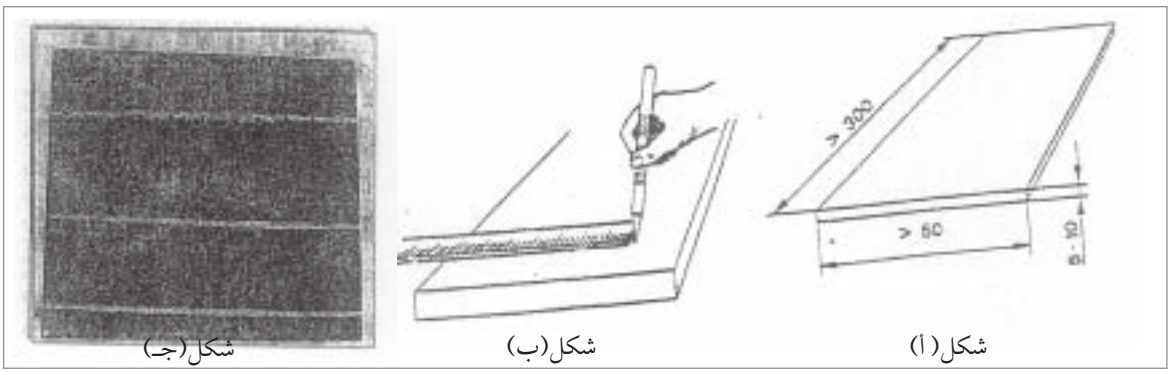
المواد الخام

قطعة من الفولاذ الطري حسب المقاسات المطلوبة أعلاه .

خطوات تنفيذ التمرين

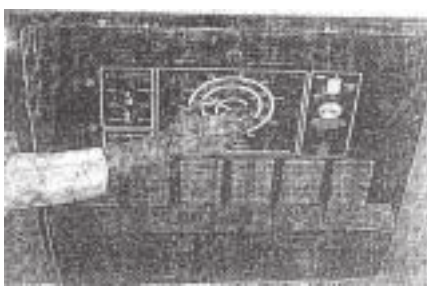
١ قم بارتداءملابس العمل .

٢ قم بإعداد وتجهيز قطعة العمل وذلك بتنظيفها من الصداء وتخطيطها بشوكة العلام وبعد ذلك التزييت (السمبكة على الخطوط) أنظر الشكل(٢-٧ أ+ب+جـ) .



شكل (٢-٧ أ+ب+جـ) : صورة قطعة لحام مخططة بالطباشير والشبكة

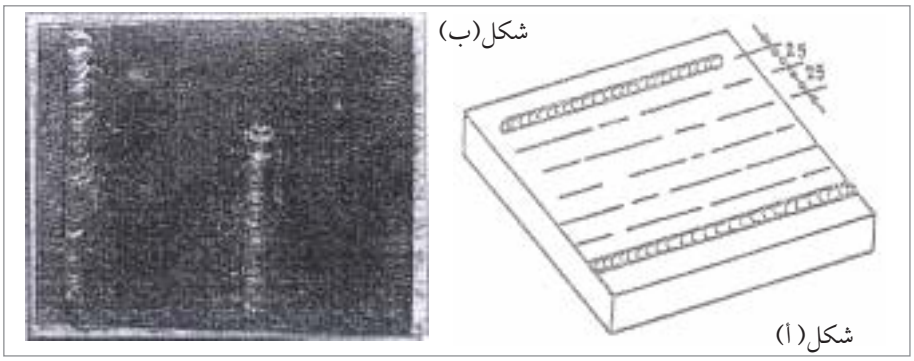
٣ جهز ماكينه اللحام بعيار التيار المناسب بحسب وضع اللحام وسمك المعدن المراد لحامه أنظر الشكل (٢-٨) .



شكل (٢-٨) : صورة يد شخص يعاير ماكينة لحام أثناء المعايرة .

٤ البدء بتنفيذ خطوة لحام مستقيمة مع ضبط زاوية العمل على (٩٠ْ) وزاوية التقدم (٧٠-٨٠ْ) .

٥ قم بتنظيف وتبريد قطعة العمل وتسليماً للمدرب لابداء الملاحظات عليها وتكرار العملية أنظر الشكل (٢-٩ أ+ب) .



شكل (٢-٩ أ+ب) : صورة قطعة العمل وعليها خطوط لحام مرنية ومنظفة

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

اسم التمرين: خطوط لحام مع حركة تموجية

وضع اللحام	أرضي
أبعاد التمرين	٨X١٠X١٠٠
نوع وسماكه الألكترون	3,25 E6013
التكرار	2

النشاط المطلوب

عمل خطوط لحام بحركة تموجية على قطعة من معدن الفولاذ الطري في الوضع الأرضي .

العدد والأدوات المستعملة

١ ماكينه لحام بالقوس الكهربائي .
٢ طاولة العمل .
٣ كفوف جلدية / مريلة جلدية ، حذاء السلامة .
٤ قناع واقي من أشعة اللحام بالقوس الكهربائي .
٥ شاكوش تنظيف من الخبث .
٦ فرشاة سلك .
٧ شوكة علام .
٨ سنبل علام .
٩ أزميل تنظيف .
١٠ مطرقة .
١١ ملقط .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

المواد الخام

قطعة من معدن الفولاذ الطري على حسب المقاس المطلوب .

خطوات تنفيذ التمرين

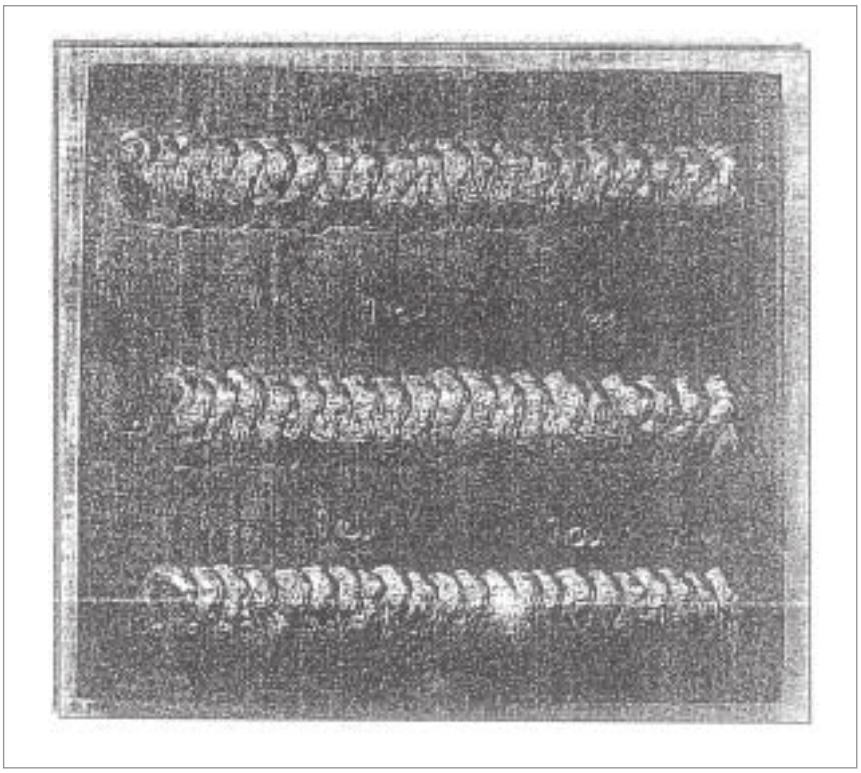
١ قم بإرتداء ملابس العمل .

٢ قم باعداد وتجهيز قطعة العمل وذلك بتنظيفها من الصدأ وتخطيطها بشوكة العلام وبعد ذلك التزنيب والسنبكة على الخطوط .

٣ جهز ماكينه اللحام بمعايرة التيار المناسب حسب سماكه المعدن المراد لحامه .

٤ البدء بعمل خطوط لحام تموجيه وذلك بتحريك الكترون بحركة تموجيه أو عرضية مع معايرة زاوية العمل على(٩٠) وزاوية التقدم (٧٠-٨٠)ْ .

٥ قم بتنظيف وتبريد قطعة العمل وتسليمها للمدرب الشكل (٢-١٠) .



شكل (٢-١٠) : صورة قطعة لحام ملحومة بحركة تموجية .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

اسم التمرين:خطوط لحام وصله متراكبة

وضع التمرين	أرضي
أبعاد التمرين	٨X١٨٠X ١٠٠
نوع وسماكه الكترون	3,25 E6013ملم
التكرار	٢

النشاط المطلوب

عمل خطوط لحام متراكبة لزيادة سمك القطعة على قطعة من الفولاذ الطري في الوضع المسطح .

العدد والأدوات اللازمة

١ ماكينه لحام بالقوس الكهربائي .
٢ طاولة عمل .
٣ كفوف جلدية ، مريلة جلدية، حذاء السلامة .
٤ قناع واقي الوجه من أشعة اللحام بالقوس الكهربائي .
٥ شاكوش التنظيف من الخبث .
٦ فرشاة سلك .
٧ أزميل .
٨ مطرقة .
٩ ملقط .

المواد الخام

قطعة من المعدن الفولاذ الطري على حسب المقاس المطلوب .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

خطوات تنفيذ التمرين

١ قم بارتداء ملابس العمل .

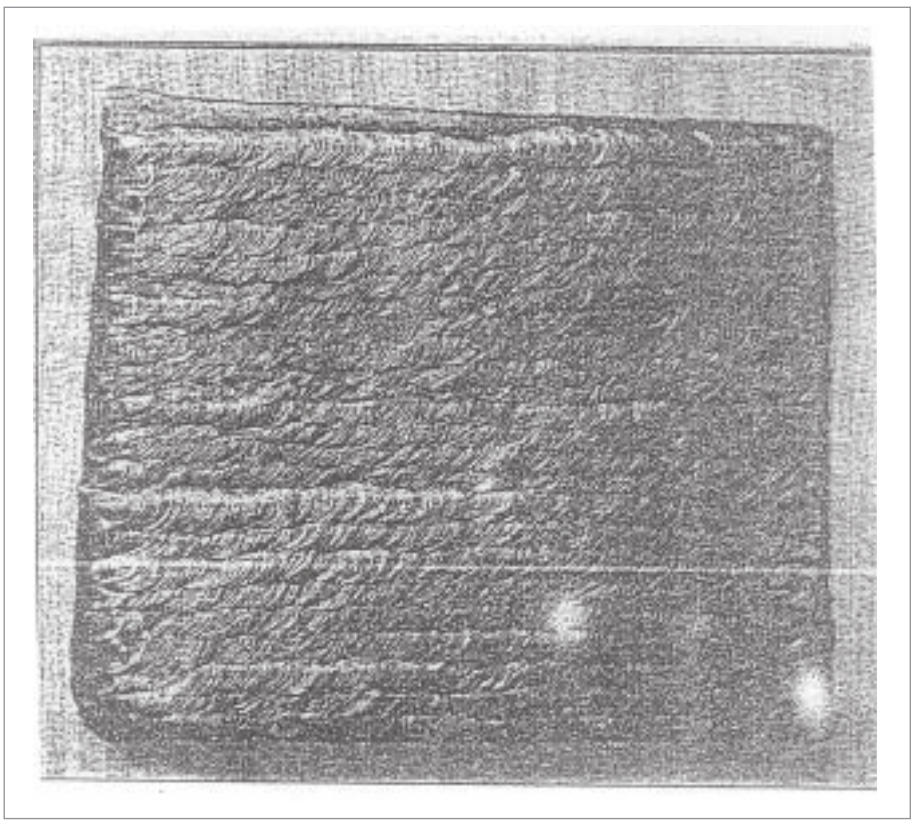
٢ قم باعداد وتجهيز قطعة العمل وذلك بتنظيفها من الصدأ .

٣ جهز ماكينه اللحام بضبط التيار المناسب بحسب وضع وسمك المعدن المراد لحامه .

٤ البدء بعمل خطوط لحام متراكبة على بعضها بحيث أن كل خط لحام يغطي نصف خط اللحام ال . . مع ضبط زاوية العمل على (٩٠°) وزاوية التقدم (٧٠-٨٠) .

٥ بعد عمل ثلاثة خطوط لحام خطوط لحام يتم التنظيف والتبريد حتى لا يحدث ت . . في التمرين .

٦ قم بتنظيف وتبريد قطعة العمل وتسليمها للمدرب أنظر الشكل(٢-١١) .



شكل (٢-١١) : شكل لحام قطعة الخط الأول على الخط الثاني

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

اسم التمرين:لحام وصلة تقابلية مشطوفة.

وضع التمرين	لحام أرضي .
أبعاد التمرين	٨X٤٠X١٠٠
نوع وسماكه الألكترون	3,25 E6013ملم
التكرار	٢

النشاط المطلوب

لحام وصلة تقابلية تناكبيةمن معدن الفولاذ الطري في الوضع الأرضي .

العدد والأدوات اللازمة

١ ماكينه لحام بالقوس الكهربائي .
٢ طاولة العمل .
٣ كفوف جلدية ، مريلة جلدية ، حذاء السلامة .
٤ قناع واقي من أشعة اللحام بالقوس الكهربائي .
٥ شاكوش التنظيف من الخبث .
٦ فرشاة سلك .
٧ أزميل تنظيف .
٨ مطرقة .
٩ ملقط .

المواد الخام

قطعتين من معدن الفولاذ الطري على حسب المقاس المطلوب .

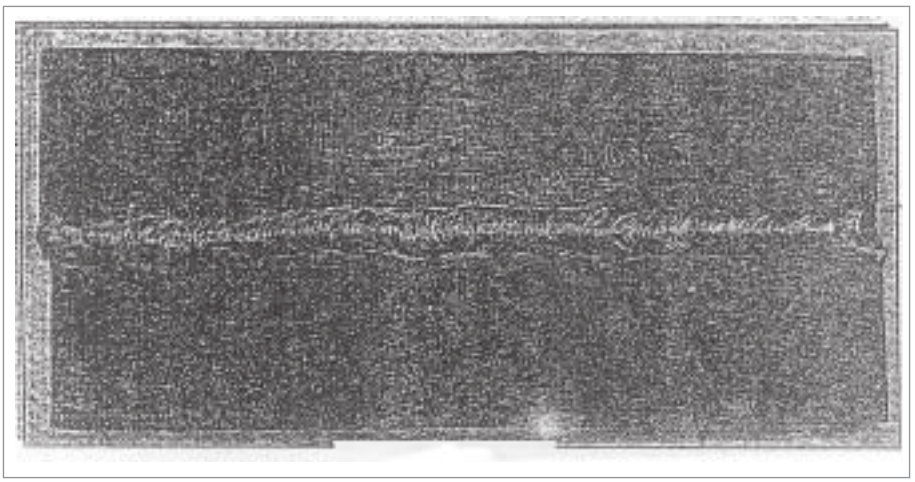
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

خطوات تنفيذ التمرين

١ قم بارتداء الملابس العمل .

٢ قم باعداد وتجهيز قطعتي العمل وذلك بتنظيفها من الصدأ .

وبوضع حواف القطعتين بشكل تقابلي جنباً إلى جنب مع مراعاة أن تكون المسافة بين القطعتين مساوياً لقطر الالكترون والمستخدم في اللحام .



شكل (٢-١٢) : صورة قطع تقابلية مع فراغ

٣ ثبت القطعتين المتقابلتين من الأطراف بنقط اللحام .

٤ جهز ماكينه اللحام بمعايرة التيار المناسب بحسب وضع وسمك المعدن المراد لحامه .

٥ البدء بعمل لحام وصلة تقابليةتناكبيةمع معايرة زاوية العمل على (٩٠°) وزاوية التقدم (٦٠-٧٠°) .

٦ قم بتنظيف وتبريد قطعة العمل وتسليمها للمدرب أنظر الشكل (٢-١٢) .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

اسم التمرين: لحام وصلة تقابلية مشطوفة ٧ وضع أرضي.

وضع التمرين	أرضي .
أبعاد التمرين	١٠X٤٠X١٥٠
نوع وسماكه الكترون	E6013() 3,25ملم
التكرار	٢

النشاط المطلوب

لحام وصلة تقابلية مشطوفة حرف ٧

العدد والأدوات المستعملة

١ ماكينه لحام بالقوس الكهربائي .
٢ طاولة العمل .
٣ كفوف جلدية ، مريلة جلدية ، حذاء السلامة .
٤ قناع واقي من أشعة اللحام بالقوس الكهربائي .
٥ شاكوش تنظيف من الخبث .
٦ فرشاة سلك .
٧ . . تنظيف .
٨ مطرقة .
٩ ملقط .
١٠ صاروخ جلخ لعمل الشطفة .

المواد الخام

خامه من الفولاذ الطري قطعتين ١٠X٤٠X١٥٠

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

خطوات تنفيذ التمرين

١ قم بإرتداء ملابس العمل .

٢ قم باعداد وصلة ذو شطف على شكل حرف ٧ بزاوية ٣٠° وعمل جذر وصلة ٥ , ١ ملم .

٣ نظف الوصلة والخامه بفرشاة سلك ومبرد لإزالة الرايش .

٤ ثبت قطعتين العمل بنقط على الأطراف .

٥ قم بعمل لحام للخط الأول خط الجذر .

٦ قم بلحام الخط الثاني بعد التنظيف مع الانتظام في حركة الألكترون وسرعته .

٧ قم بعمل الخط الثالث حسب الحاجة بنفس الخطوات السابقة لملئ شطفه اللحام وعمل الخط النهائي بحركة تموجيه حسب الحاجة .

اسم التمرين: لحام وصله تراكبية في وضع أرضي

وضع اللحام	أرضي .
أبعادالتمرين	١٠X٤٠X١٥٠
نوع وسماكة الألكترون	3,25 E6013ملم
التكرار	٢

النشاط المطلوب

تنفيذ لحام وصله تراكبية في وضع أرضي

العدد والأدوات

(كما سبق في التمرين)

المواد الخام

خامة من الفولاذ الطري قطعتين ١٠X٤٠X١٥٠

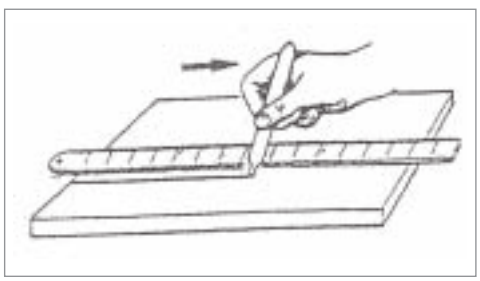
خطوات تنفيذ التمرين

١ تجهيز الوصله :

أ نظف سطح القطعة بفرشاة سلك .

ب استخدم مبرد لازالة خشونه الشوائب على السطح .

جـ ارسم خطاً بشوكة العلام على بعد ٣٠ ملم من الحافة شكل (٢-١٣ أ) .



شكل (٢-١٣أ)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٢ استخدم جميع أدوات الوقاية الخاصة كما سبق .

٣ اختيار ألكترون والتيار المناسبين .

٤ ثبت الوصله على طاولة اللحام ووصل الكيبل الأرضي بطاولة اللحام ووصائل التهوية شكل (٢-١٣ب) .

٥ شغل ماكينه اللحام وعاير التيار وابداء في تثبيت قطعتي الوصله بالتنقيط .

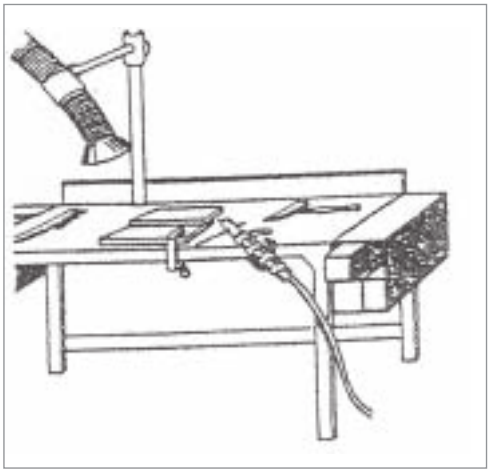
أ إمسك القطعتين معاً بماسك ربط في حالة استخدام قناع الوجه اليدوي .

ب امسك الشغلة في اليد في حالة استخدام قناع وجه يلبس بالرأس .

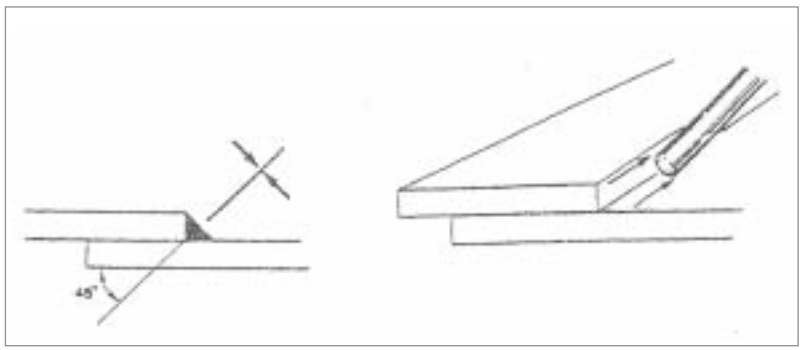
٦ لحام التمرين :

أ ابدأ عملية اللحام من نهاية حافة الوصلة .

ب الألكترون بزاوية ٤٥ على سطح القطعة الأفقي ويميل على خط اتجاه اللحام بزاوية ١٥-٢٠ْ شكل (٢-١٣جـ) .



شكل (٢-١٣ب)



شكل (٢-١٣جـ)

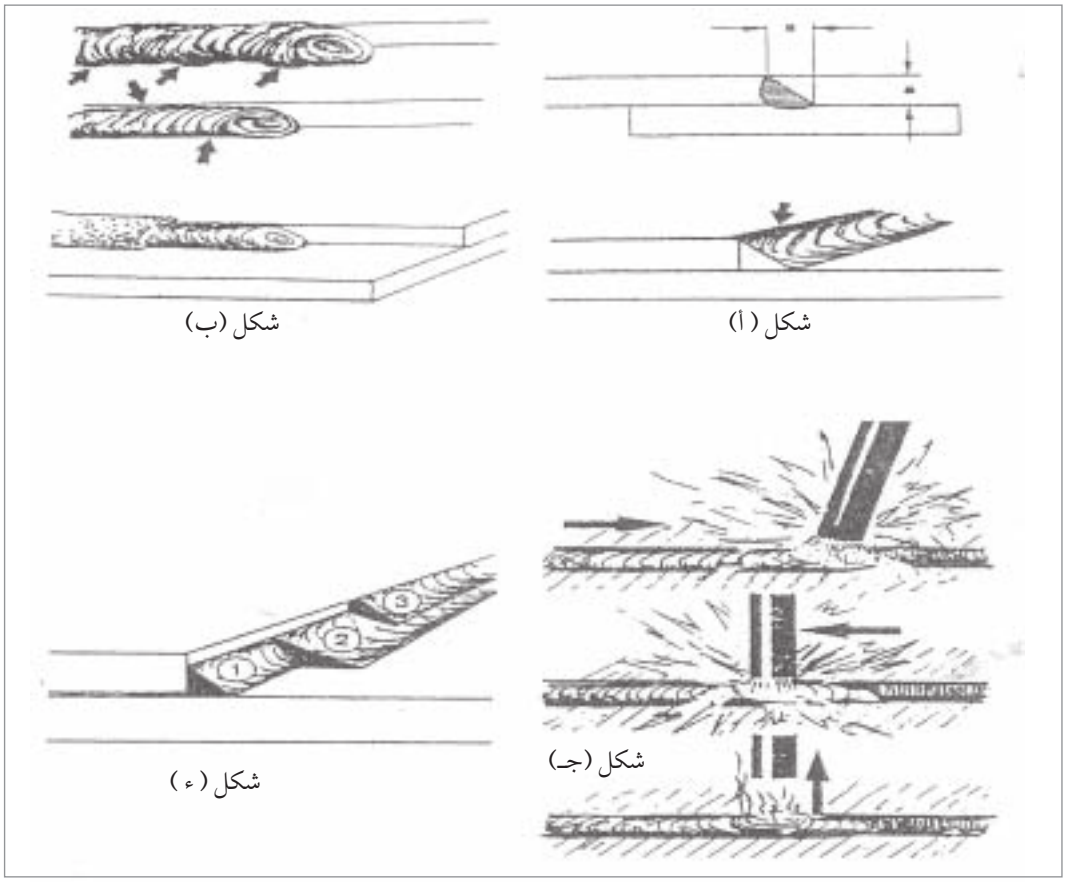
جـ حافظ على طول قوس اللحام وسرعة اللحام بحيث تكون دائماً ثابتة ومنتظمة للحصول على شكل لحام جيد ومنتظم ومتماثل شكل (٢-١٤ أ) .

هـ معدل اللحام يجب أن يكون منتظماً للحصول علي لحام سليم وجذاب شكل (٢-١٤ب) يبين ثلاث نماذج لمعدلات اللحام .

٧ في حالة استهلاحك الكترود ونتبع نفس خطوات تغير الكترود .

أ إنهاء القوس كما في الشكل (٢-١٤جـ) عندما يصل طول الألكترود إلى ٤٠-٥٠ ملم نرجع للخلف حوالي ١٥-٢٠ملم ثم ننتظر لحظة حتى يمتلئ . . اللحام ثم يرفع الألكترود .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



شكل (٢-١٤ أ+ب+جـ+ء)

ب استبدل الألكترود ثم اشعل القوس كما في الشكل (٢-١٤ء) أضرب الألكترود على مسافة من نهاية خط اللحام ثم ارفع الكترود واتجه للخلف عند نقطة رفع الكترود السابقة وحرك الكترود حركة دائرية، ثم ابدأ اللحام مره أخرى.

جـ بعد انتهاء اللحام نظف اللحام باستخدام فرشاة سلك وشاكوش ازالة البودرة.

ملاحظة: إذا زاد سمك القطعة عن ٨ ملم نحتاج إلى عدة خطوط لحام.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

اسم التمرين: لحام وصلة (ركنية) زاوية خارجية في وضع أرضي.

وضع اللحام	أرضي .
أبعاد التمرين	١٠X٥٠X١٥٠
نوع الألكترون	E6013
سماكة الألكترون	3,25ملم
التكرار	٢

النشاط المطلوب

تنفيذ لحام وصلة ركنية (زاوية خارجية) في وضع أرضي .

العدد والأدوات المستخدمة

١ ماكينة لحام بالقوس الكهربائي .
٢ طاولة العمل .
٣ كفوف جلدية ، مريلة جلدية ، حذاء السلامة .
٤ قناع واقي من أشعة اللحام بالقوس الكهربائي .
٥ شاكوش تنظيف من الخبث .
٦ فرشاة سلك .
٧ أزميل تنظيف .
٨ مطرقة .
٩ ملقط .

المواد والأدوات

خامة من الفولاذ الطري قطعتين قياس ١٥٠X٥٠X٨ .

خطوات تنفيذ التمرين

١ المعدات الخامة :

أ نظف سطحي اللحام المراد لحامها باستخدام فرشاة سلك .

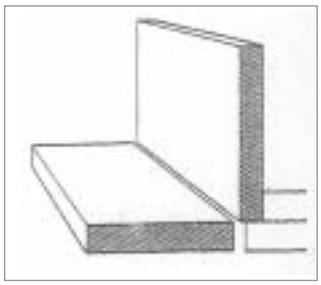
ب جوانب الألواح تكون (٩٠°) .

جـ استخدام المبرد لتنعيم الأسطح وإزالة الرايش والخشونة .

٢ اختيار نوع الألكترون وقطره وشدة التيار بشكل مناسب للسماكة يوجد جداول (سايقة) .

٣ ثبت جزئي الوصلة على طاولة اللحام

أ الجزء الرأسي من الوصلة يثبت على لوح له نفس سمك الجزء الأفقي وتضبط المسافة بين جزئي الوصلة بحيث يكون أفقي طول ٢ ملم شكل (٢-١٥ أ) .



شكل (٢-١٥ أ)

ب وصل كابل الأرضي بطاولة اللحام .

جـ نثبت خرطوم سحب الغازات فوق منطقة اللحام وشغل مروحة السحب .

ء شغل ماكينه اللحام واضبط تيار اللحام اختار القيمة المناسبة لقطر السلك المستخدم .



شكل (٢-١٥ب)

٤ نفذ عملية تنقيط اللحام التثبيت الجزئي لوصلة اللحام شكل (٢-١٥ب) .

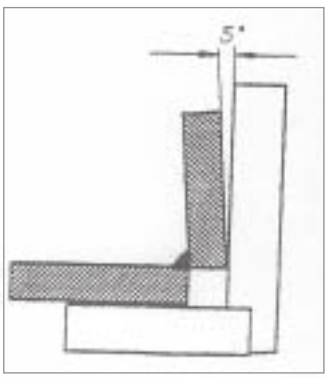
أ اضبط الجزء العلوي بحيث تكون حافته موازية لحافة الجزء الأفقي .

ب النقطة بين الجزئين تكون في حدود ٥ , ١-٢ ملم .

جـ المسافة بين النقاط تكون في حدود ٥٠ملم .

ء عوض الانكماش الناتج بعد اللحام وذلك بضبط زاوية قطعة العمل .

هـ أقصى انكماش مسموح به ٥ درجات شكل (٢-١٥جـ) .



شكل (٢-١٥جـ)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

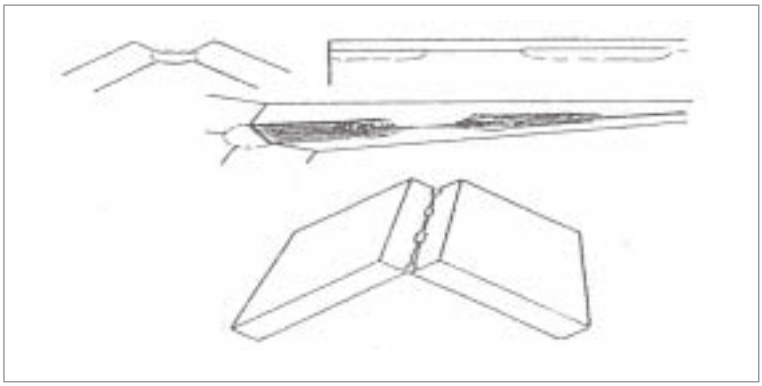
و نظف نقاط اللحام باستخدام حجر الجلخ من الناحية المراد لحامها وكذلك رايش أو زوائد شكل (٢-١٥ء).

٥ اجراء عملية اللحام :

يجب أن تجري عملية اللحام باستخدام ثلاث خطوط لحام .

الخط الأول بدون استخدام حركة تموجيه للألكترود حركة الألكترود تكون طبيعية .

أما الخط الثاني والثالث تكون الحركة تموجيه للألكترود .



شكل (٢-١٥ء)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

اسم التمرين: لحام ماسورة على قطعة مبسطة وصله فلنجة.

وضع التمرين	لحام أرضي .
أبعاد التمرين:	أ- قطعة فولاذ ٤X١٠٠X١٥٠ ب- ماسورة ٣X٥٠X٢
نوع الألكترون	E6013
سماكة الألكترون	3,25ملم
التكرار	٢

النشاط المطلوب

لحام ماسورة ٢ على قطعة من الفولاذ الطري ٤٠X١٠٠X١٠٠ في الوضع الأرضي .

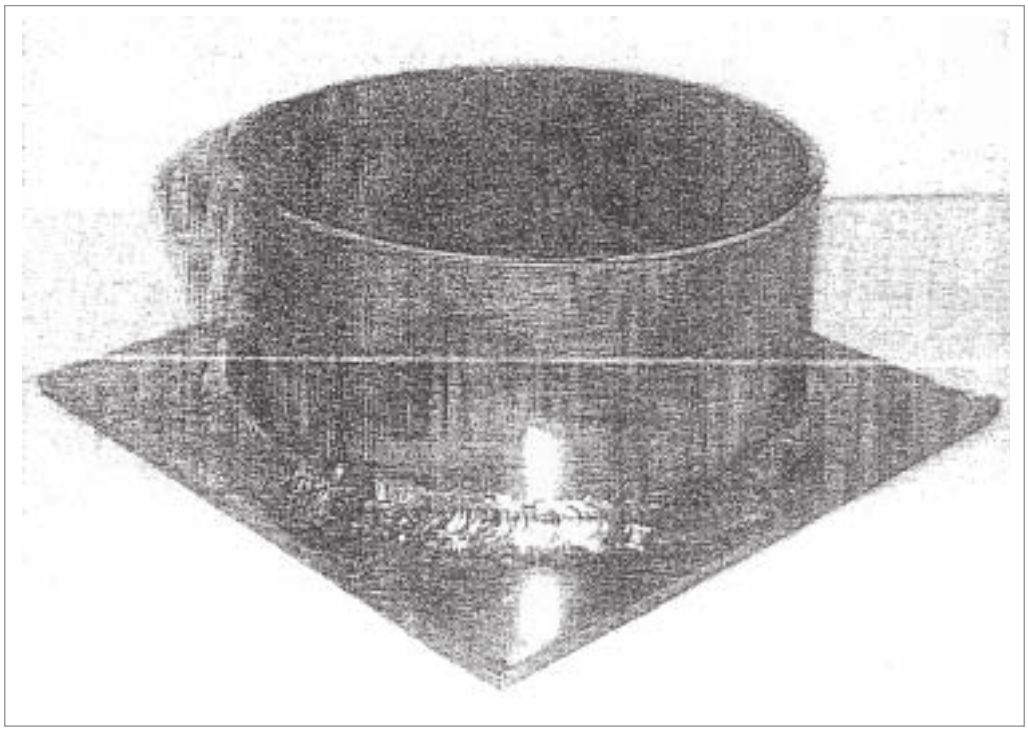
العدد والأدوات المستخدمة

١ ماكينه لحام بالقوس الكهربائي .
٢ منشار ترددي لقص الماسورة .
٣ طاولة العمل .
٤ كفوف جلدية ، مريلة جلدية ، حذاء السلامة .
٥ تحتاج واقي الوجه من أشعة اللحام بالقوس الكهربائي .
٦ شاكوش التنظيف من الخبث .
٧ شوكة العلام .
٨ فرشاة السلك .
٩ أزميل تنظيف .
١٠ ملقط .

قطعة من الفولاذ الطري ١٠٠X١٠٠X٤ وماسورة ()٢ طول ٥٠ ملم وسمك ٣ ملم .

خطوات تنفيذ التمرين

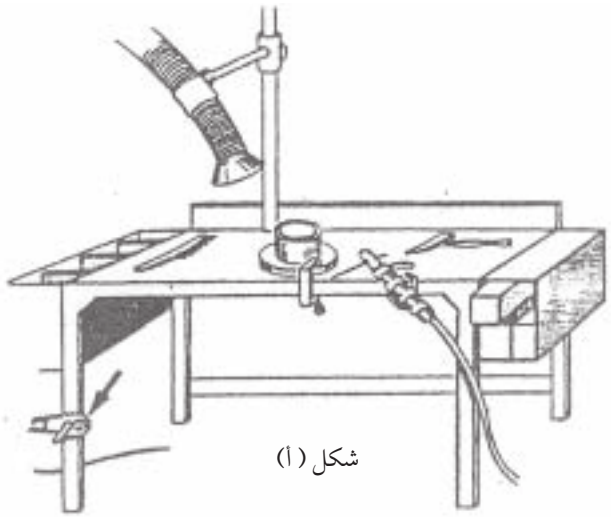
١ قم بإرتداء ملابس العمل .
٢ قم باعداد وتجهيز قطعة العمل وذلك بتنظيفها من الصداء وتنظيف الماسوره من الرايش بعد القص .
٣ قم بتجهيز ماكينه اللحام ومعايرة التيار بحسب وضع وسمك المعدن المراد لحامه .
٤ تقسيم قطعة العمل إلى أربعة أجزاء لكي يتم اللحام علي أربع مراحل .
٥ قم بوضع الماسورة علي قطعة العمل المربعة بحيث يكون وضع الماسورة عمودياً على قطعة العمل .



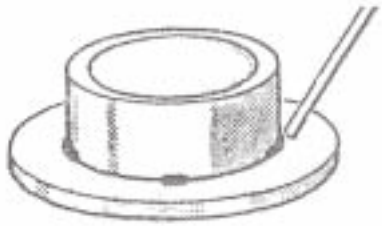
شكل (٢-١٦) : رسمة ماسورة يبين جميع مراحل اللحام

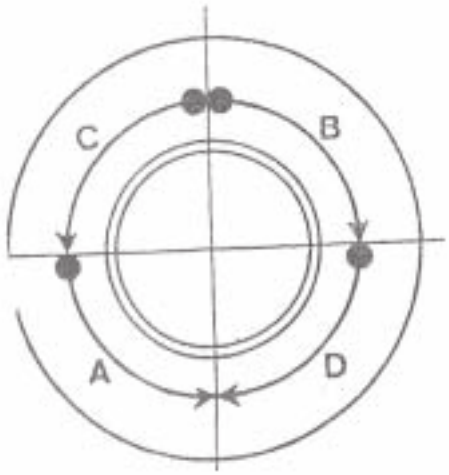
٦ تثبيت الماسورة على قطعة العمل بتنقيط لحام من الداخل أنظر الشكل (٢-١٧) .
٧ البدء بعمل لحام الجزء الأول ثم الثالث ثم الرابع مع مراعاة التوصيل بين الأجزاء الأربعة باللحام .
٨ ضبط زاوية العمل على ٤٥ْ وزاوية التقدم على (٧٠-٨٠ْ) .
٩ قم بتنظيف وتبريد قطعة العمل ثم تسليمها للمدرب .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

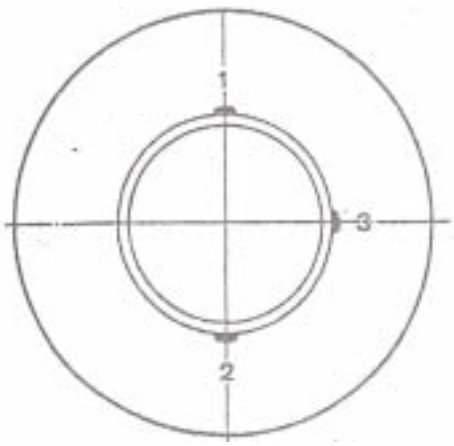


شكل (أ)





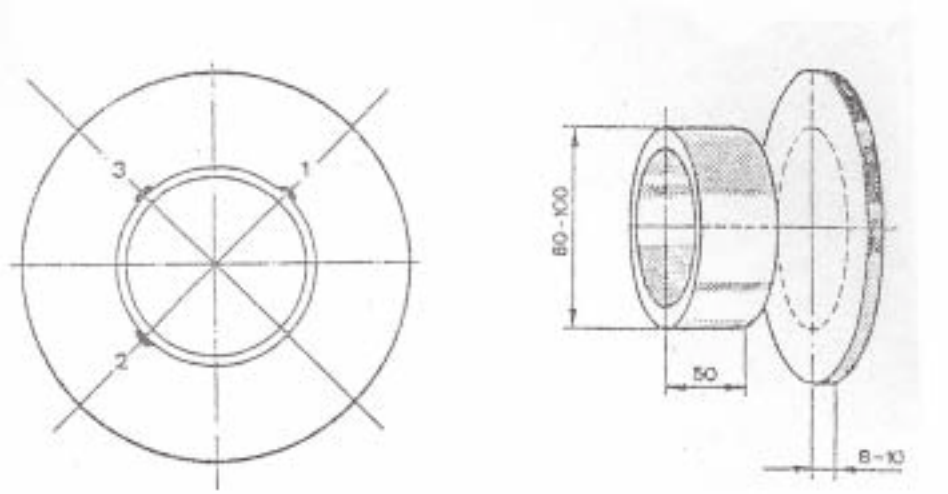
شكل (جـ)



شكل (ب)

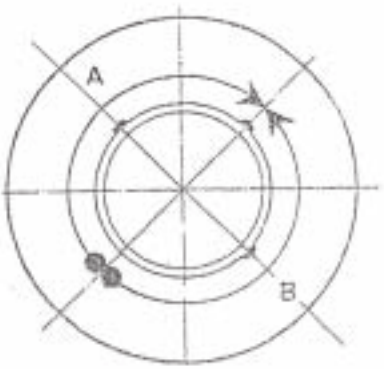
شكل (٢-١٧س) : رسمة ماسورة فلنجة لحام يبين جميع المراحل

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

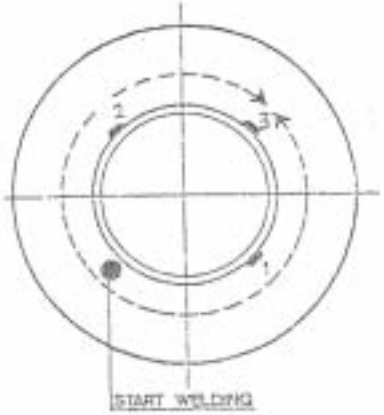


شكل(١)

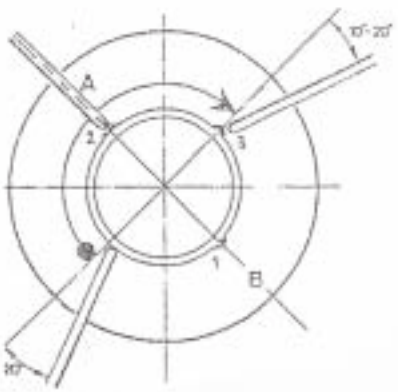
شكل(٢)



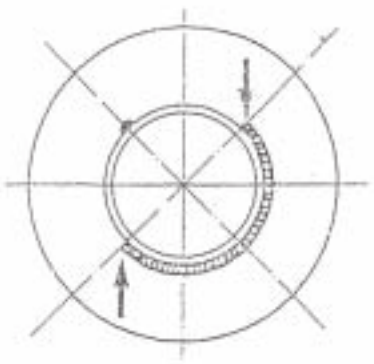
شكل(٣)



شكل(٤)



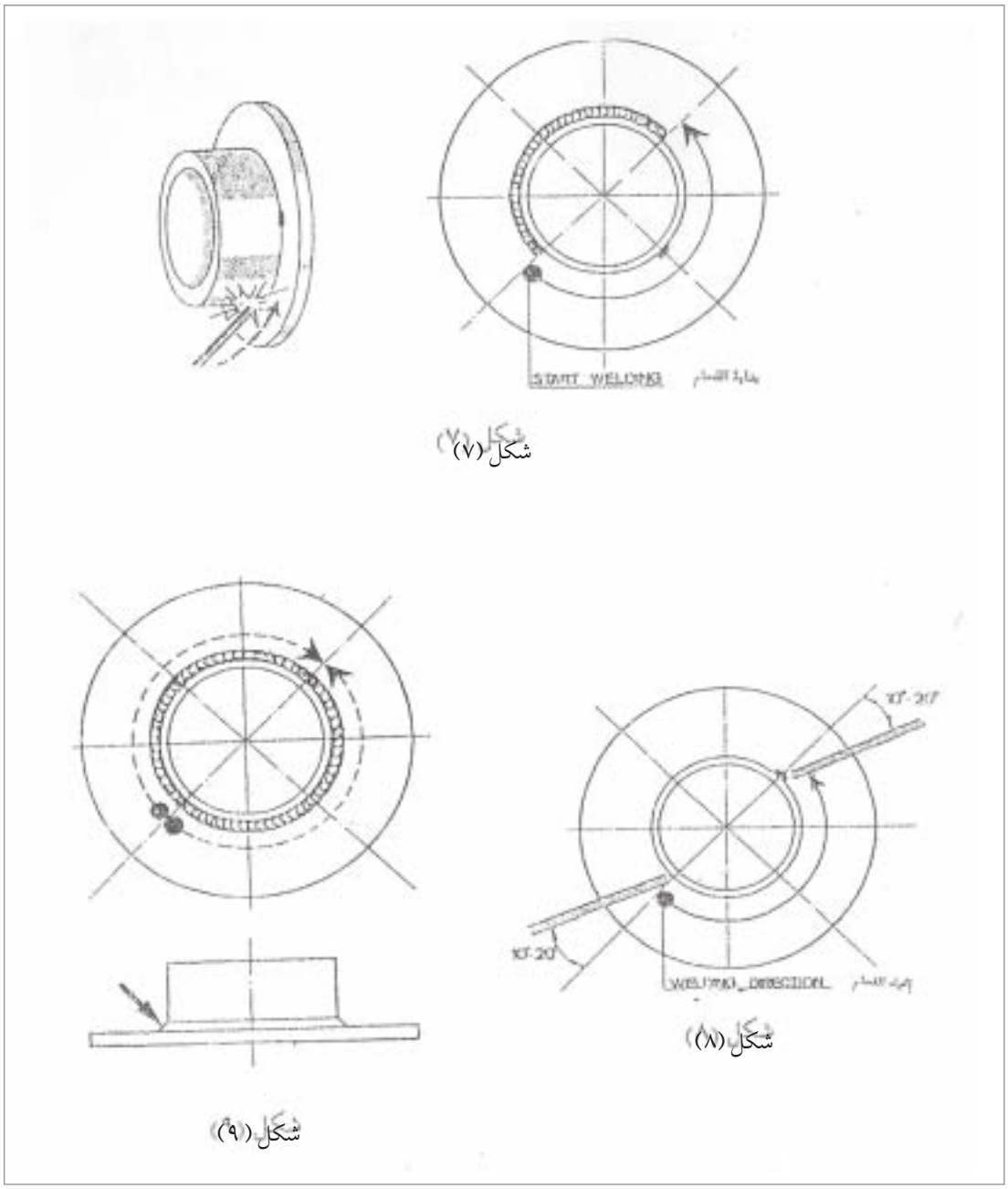
شكل(٥)



شكل(٦)

شكل (٢-١٧ص) يبين المراحل من (١-٦)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



شكل (٢-١٧) يبين المراحل من (٧-٩)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

اسم التمرين:وصله أنابيب تناكبية

وضع التمرين	أرضي .
أبعاد التمرين	ماسورة قطر ٢X٣ ملم سمك وطول الماسورة ، ٨٠٥ ملم قطعتين
نوع الألكترون	E6013
سماكة الألكترون	٣,٢٥ ملم
التكرار	٢

النشاط المطلوب

لحام وصله أنابيب تناكبية من معدن الفولاذ الطري في الوضع الأرضي ماسورة () قطر ٢ طول ٨٠ ملم .

العدد والأدوات المستخدمة

١ ماكينه لحام بالقوس الكهربائي .
٢ منشار ترددي .
٣ طاولة العمل .
٤ كفوف جلدية ، مريلة جلدية ، حذاء السلامة .
٥ قناع واقيس من أشعة اللحام بالقوس الكهربائي .
٦ شاكوش التنظيف من الخبث .
٧ فرشاة سلك .
٨ أزميل تنظيف البودرة .
٩ ملقط

المواد الخام

ماسورة من معدن الفولاذ الطري على حسب المقاس المطلوب عمود٢ .

خطوات تنفيذ التمرين

١ قم بارتداء ملابس العمل .

٢ قم باعداد وتجهيز قطعة العمل وذلك بتنظيف الماسورة من الرايش بعد القص .

٣ قم بتجهيز ماكينه اللحام بضبط التيار بحسب وضع وسمك المعدن المراد لحامه .

٤ قم بوضع الماسورتين مع بعضهما بشكل تقابلي جنباً إلى جنب مع مراعاة أن تكون المسافة بينهما مناسبة (النفاذ) .

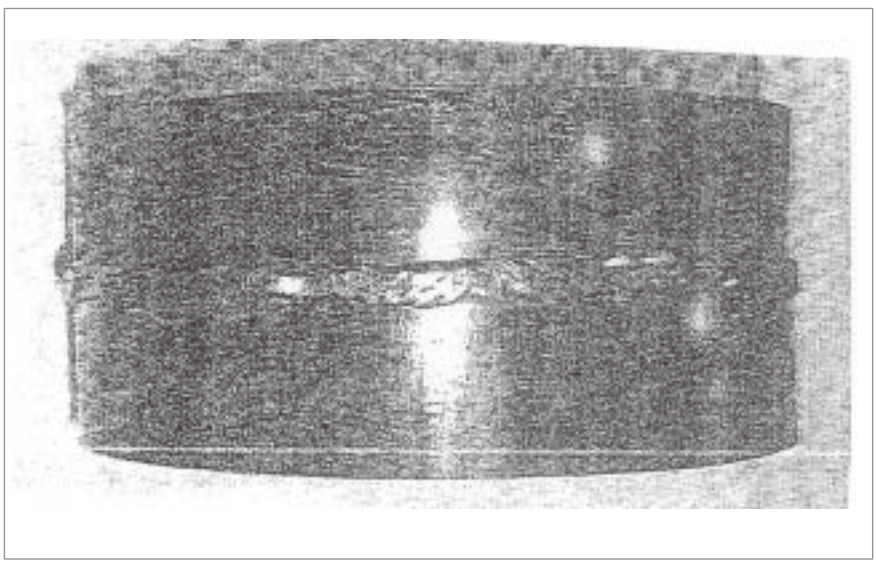
٥ تثبيت الماسورتين مع بعضهما بنقط لحام .

٦ تقسيم الماسورة بعد تثبيتها إلى أربعة أجزاء لكي يتم لحامها على أربع مراحل .

٧ البدء بعمل لحام الجزء الأول ثم الجزء الثاني ثم الثالث ثم الرابع وذلك بإدارة الماسورة عكس عقارب الساعة مع مراعاة أن يكون إتجاه اللجحام بإتجاه عقارب الساعة .

٨ ضبط زاوية العمل على ٩٠° وزاوية التقدم (٧٠-٨٠°) .

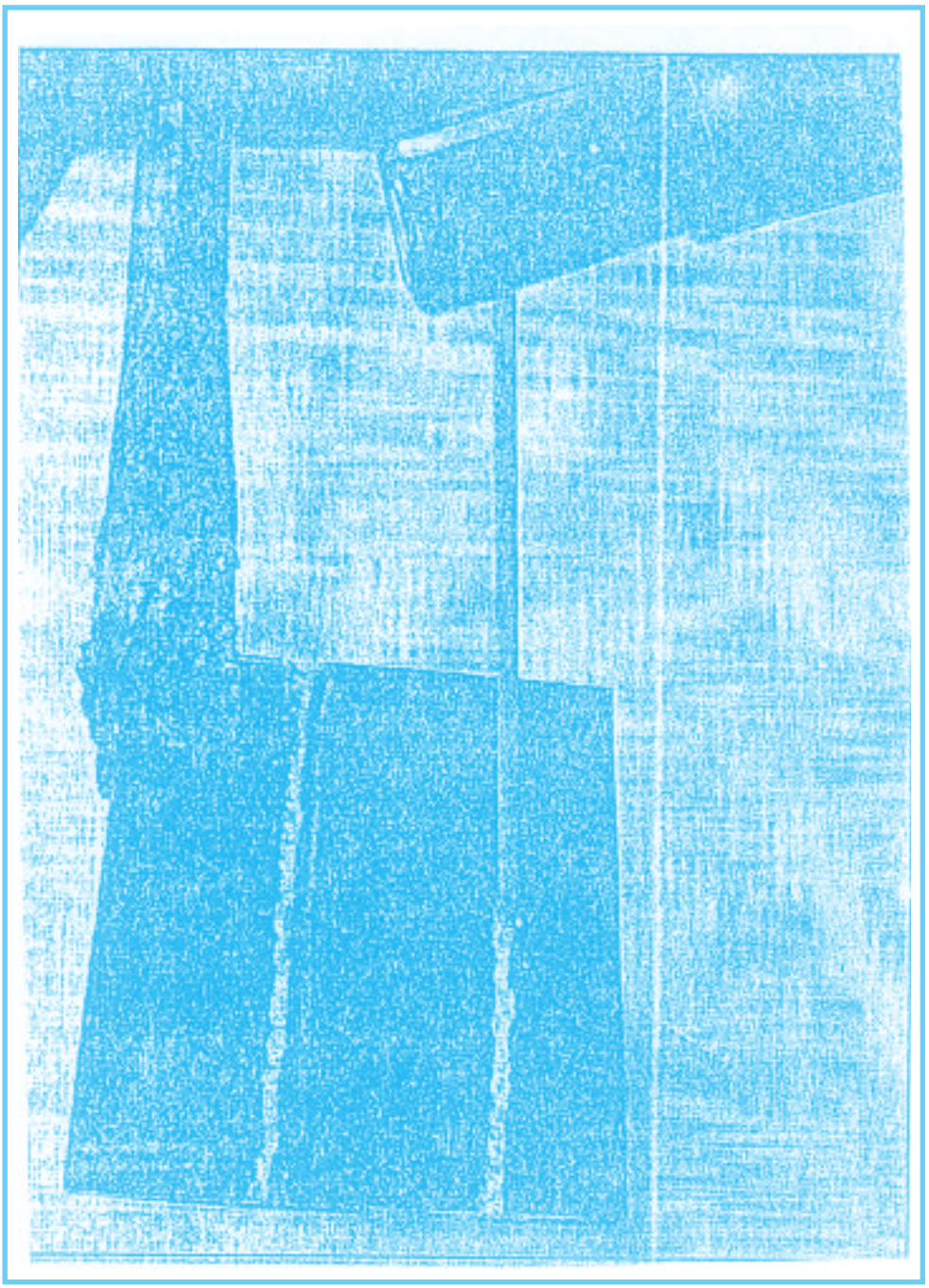
٩ قم بتنظيف وتبريد قطعة العمل ثم تسليمها للحروب .



شكل (٢-١٨) : قطعتين مواسير موصلة مع بعض

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

اللحام في الوضع الأفقي



اسم التمرين: لحام خط مستقيم بوضع أفقي

وضع التمرين	أفقي .
أبعاد التمرين	٥X١٠٠X١٥٠
نوع الألكترون	E6013
سمك الألكترون	3,25ملم
التكرار	٣

النشاط المطلوب

لحام خطوط مستقيمة على قطعة من الفولاذ الطري في الوضع الجانبي .

العدد والأدوات

١ ماكينه لحام بالقوس الكهربائي .
٢ طاولة عمل مع محاولة لمسك القطعة بشكل موازي للأرض .
٣ كفوف جلدية ، مريلة جلدية ، جاكيت ، واقي الذراعين والساقين حذاء السلامة .
٤ قناع واقي من أشعة اللحام بالقوس الكهربائي .
٥ شاكوش التنظيف من الخبث .
٦ فرشاة سلك .
٧ شوكة العلام .
٨ سنبك نقطة .
٩ أزميل تنظيف .
١٠ مطرقة .
١١ ملقط .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

المواد الخام

قطعة من الصلب الطري سماكة ٥ ملم طول (١٥٠X١٠٠ملم)

أهداف التمرين

١ أن يتعين المتدرب لحام الوضع الأفقي .

٢ أن يتعامل المتدرب مع سيولة اللحام نحو الجاذبية الأرضية ومعالجته بزاوية الميل وتحضير الشطفات بشكل مناسب .

خطوات تنفيذ التمرين

أ نظف سطح الخامة باستخدام فرشاة سلك .

ب ارسم مسار على الخامه لتوضيح خط سير اللحام .

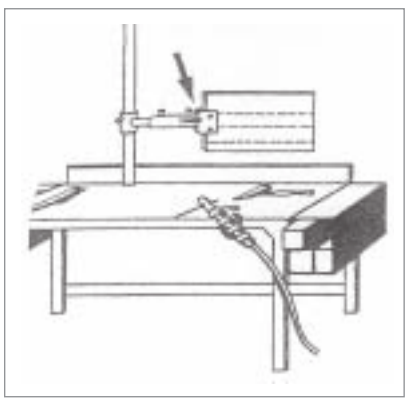
جـ المسافة بين الخطوط حوالي ٢٥ملم .

٢ جهز أدوات الوقاية وقم بلبسها قبل اللحام كما سبق ذكرها .

٣ اختر نوع وقطر الألكترون والتيار المناسب

أ وليكن الكترون قاعدي قطر ٢٥ , ٣ ملم وتيار من ١٠٠-١٥٠ أمبير .

٤ ثبت الوصلة على طاولة اللحام في وضع اللحام المطلوب شكل(٢-١٩ أ) .



شكل (٢-١٩ أ)

أ استخدم أدوات الربط اللازمة لمسك قطعة العمل .

ب تأكد من الاتصال الجيد بين قطعة العمل والطاولة .

جـ وصل الكبيل الأرضي بطاولة اللحام .

ء ثبت أدوات التهوية وشغل مروحة التهوية لسحب الغازات .

٥ شغل ماكينه اللحام وقم بمعايرة التيار المناسب للحام .

٦ عملية اللحام

أ ابداء اللحام من احدى نهايتي القطعة شكل (٢-١٩ب) .

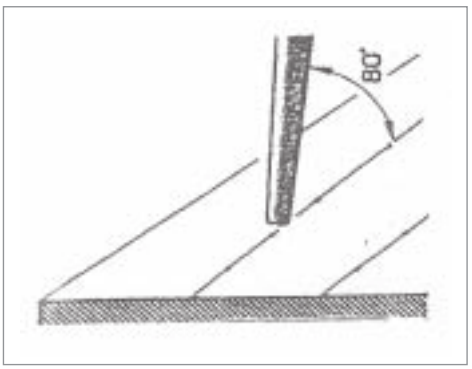
ب حافظ على وضع الألكترون بحيث يضع زاوية أقل من ٩٠ْ لاسفل ومائلاً في اتجاه خط اللحام بحوالي ١٠ْ درجات كما في الشكل المرفق .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

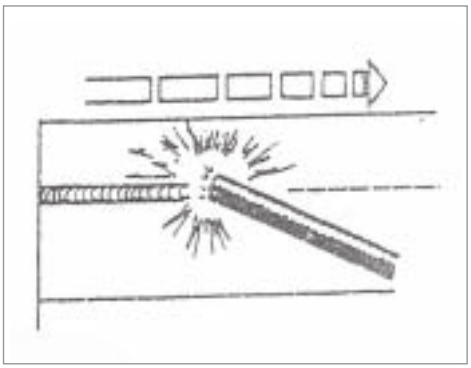
جـ تتبع مسار اللحام على قطعة العمل شكل (٢-١٩جـ) .

ء حرك الكترون بسرعة منتظمة .

هـ احتفظ بطول ثابت وهو بعد مسافة السلك عن قطعة العمل .



شكل (٢-١٩ب)



شكل (٢-١٩جـ)

٧ تذكر أن :

أ للحصول على شريط لحام جيد يجب التحكم في طول القوس وسرعة اللحام(سرعة حركة الألكترود) .

ب زيادة سرعة الألكترود سوف تسبب زيادة بركة اللحام والمعدن المترسب وانسياب المعدن المنصهرعلى معدن اللحام وتكون شريط غير منتظم الشكل .

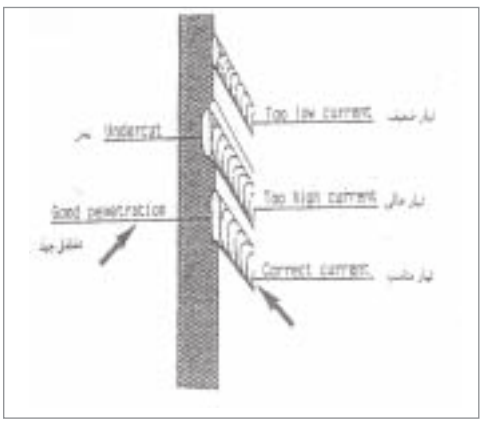
جـ سرعة اللحام البطيئة سوف تسبب عدم التغلغل الكافي في معدن اللحام وترسيب المعدن المنصهرعلى سطح معدن اللحام دون تغلغله منه .

ء لتجنب حدوث التحفيز يجب التحكم في سرعة الألكترود وطول القوس وشدة التيار وشكل (٢-١٩ء) يبين تأخير زيادة التيار وأيضاً نقصان شدة التيار وكذلك التيار المناسب حيث :

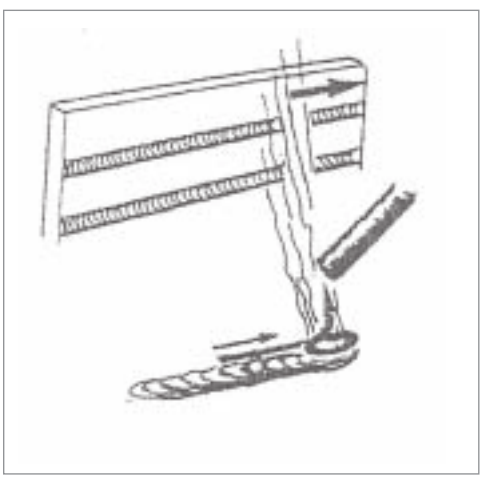
١ زيادة التيار تسبب حدوث التحفيز .

٢ نقص شدة التيار تسبب حدوث عدم التغلغل الكافي .

٣ شدة التيار الصحيحة تعطي تغلغل جيد ومناسب .



شكل (٢-١٩ء)



شكل (٢-١٩هـ)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٨ أكمل خط اللحام عند النهاية وتذكر أن :

أ لانهاء القوس يجب تحريك الألكترون حركة دائرية قبل رفعه من الشغلةشكل (٢-١٩هـ) .

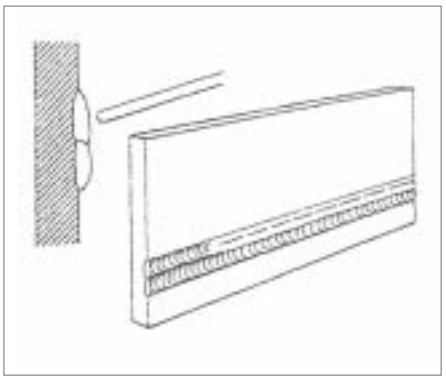
ب استخدم شاكوش وفرشاة سلك لازالة الخبث بعد اللحام .

جـ اختبر اللحام وتأكد من :

١ التغلغل الجيد .

٢ عدم وجود حفرالجوانب اللحام (معدن الأساس)

٣ انتظام الخطوط



شكل (٢-١٩و)

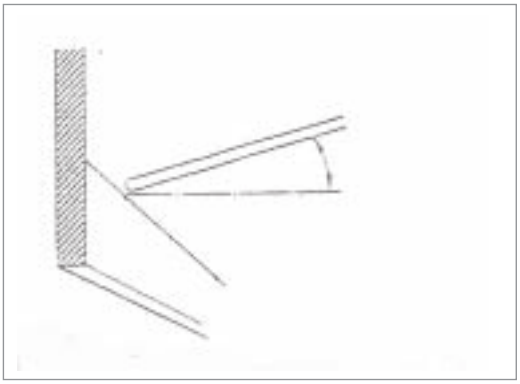
٩ في حالة لحام خط إضافي :

أ يتم اللحام فوق الخط السابق مباشرة الشكل(٢-١٩و)

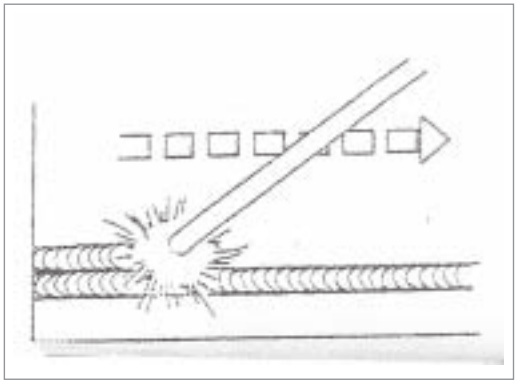
ب يتم الاحتفاظ بوضع الألكترون بحيث يكون مائلاً قليلاً لأعلى زاوية أكثر من ٩٠° ويميل على خط اللحام بزاوية قدرها ١٠ درجات شكل(٢-١٩ع) .

جـ يتم تحريك الألكترون وحركة منتظمة وبطول قوس ثابت وبدون حركة تموجية شكل (٢-١٩غ) .

ء يجب ضبط سرعة اللحام وشدة التيار وطول القوس للتغلب على عيوب اللحام السابقة .



شكل (٢-١٩ع)



شكل (٢-١٩غ)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

اسم التمرين: لحام وصلة تقابلية بدون شطف في وضع أفقي.

وضع التمرين	أفقي
أبعاد التمرين	١٥٠ × ٥٠ × ٦
نوع الألكترود	E6013
سمك الألكترود	٣,٢٥ملم
التكرار	٢

النشاط المطلوب

لحام خط مستقيم على وصلة من قطعتين بوضع لحام أفقي .

العدد والأدوات المستخدمة

١ ماكينة لحام بالقوس الكهربائي .
٢ طاولة عمل مع حمالة عمودية ومربط للوضع الأفقي .
٣ كفوف جلدية ، مريله جلدية ، جاكيت ، واقي الذراعين والساقين ، حذاء السلامة .
٤ قناع واقي من أشعة اللحام بالقوس الكهربائي .
٥ شاكوش تنظيف من الخيث .
٦ فرشاة سلك .
٧ أزميل متطرف .
٨ مطرقة .
٩ ملقط .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

قطعتين من الفولاذ الطري على حسب المقاس المطلوب أعلاه .

خطوات تنفيذ التمرين

١ اعداد الخامة :

أ تنظيف الخامة باستخدام فرشاة سلك .

ب استعمل مبرد لإزالة الخشونة والرايش .

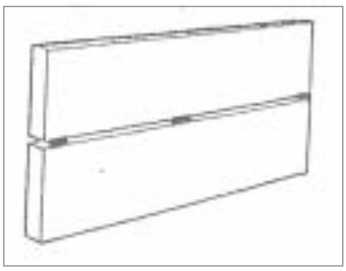
٢ جهز أدوات الوقاية كما سبق وقم بلبسهاوتجهيز نفسك .

٣ ثبت جزئي الوصلة معاً نقط لحام :

أ اتبع نفس الخطوات السابقة في نقط اللحام .

ب الحم ثلاث نقاط كما في الشكل (٢-٢٠ أ) .

جـ اترك مسافة بين اللوحين في حدود ٢ملم إجعل الجزئين متواز



شكل (٢-٢٠ أ)

٤ اختر الالكترود المناسب :

أ الكترود قاعدي بقطر ٣,٢٥ ملم وتيار مناسب .

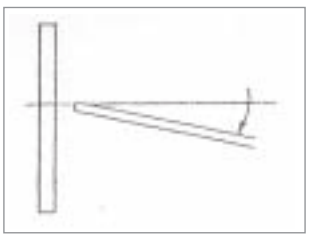
ب ثبت الشعلة في الوضع الأفقي على طاولة اللحام وتأكد من التوصيل الجيد بينهما .

جـ وصل الكيبل الأرضي بطاولة اللحام .

٥ علمية اللحام :

١ شغل ماكينة اللحام وعاير التيار المناسب .

٢ اجعل الألكترود في وضع منخفض عن الأفقي قليلاً شكل(٢-٢٠ب) .



شكل (٢-٢٠ب)

٣ إجعل الألكترود مائلاً في اتجاه خط اللحام بزاوية حوالي ١٠درجات .

٤ حرك الألكترود حركة منتظمة مع ثبات طول القوس وتتبع مسار شريط اللحام، بحيث يكون الألكترود في مركز الفتحة شكل (٢-٢٠جـ) .



شكل (٢-٢٠جـ)

٥ أكمل اللحام حتى نهاية الوصلة .

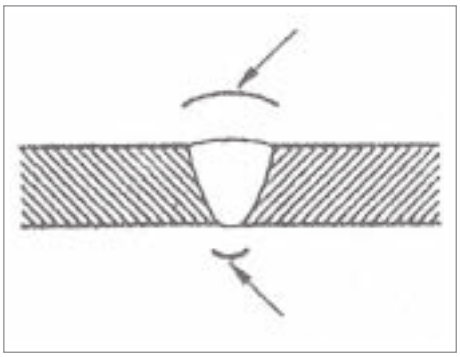
٦ حاول الوصول أو الحصول على خط لحام ذو قمة محدبة

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

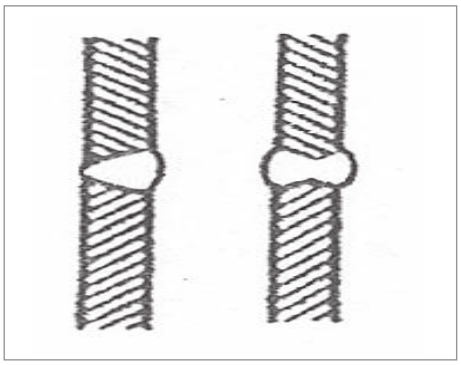
وجذرمليء بالمعدن المترسب شكل (٢-٢٠ ء).

٧ نظف خط اللحام، وتأكد من عدم وجود عيوب وأخطاء في اللحام.

٨ في حالة اللحام من الجهتين يتم لحام الجهة الأخرى بنفس الأسلوب والطريقة وشكل (٢-٢٠هـ) يبين اللحام من جهة واحدة وكذلك اللحام من جهتين.



شكل (٢-٢٠ ء)



شكل (٢-٢٠هـ)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

اسم التمرين: لحام وصلة تقابليه مشطوفة حرف V.

وضع التمرين	أفقي
أبعاد التمرين	١٠٠ × ٥٠ × ١٠
نوع الألكترود	E6013.
الألكترود	٢,٥ ملم ، ٣,٢٥ ملم ، ٤ ملم.
التكرار	٢

النشاط المطلوب

١ لحام وصلة تقابلية مشطوفة على شكل حرف V بسماكة ١٠ ملم.
٢ لحام وصلة تقابلية مشطوفة على شكل حرف V بسماكة ٢٠ ملم.

الهدف من التمرين

إتقان مهارة اللحام في الوضع الأرضي بسماكات مختلفة بوجود شطفات.

العدد والأدوات المستخدمة

١ ماكينة لحام بالقوس الكهربائي.
٢ طاولة العمل مع حمالة تثبت في الوضع الأفقي.
٣ كفوف جلدية، مريله جلدية، جاكيت واقي الذراعين والساقين، حذاء السلامة.
٤ قناع واقي من أشعة اللحام بالقوس الكهربائي.
٥ شاكوش تنظيف من الخيث.
٦ فرشاة سلك.

٧ إزميل تنظيف .

٨ مطرقة .

٩ ملقط .

المواد الخام

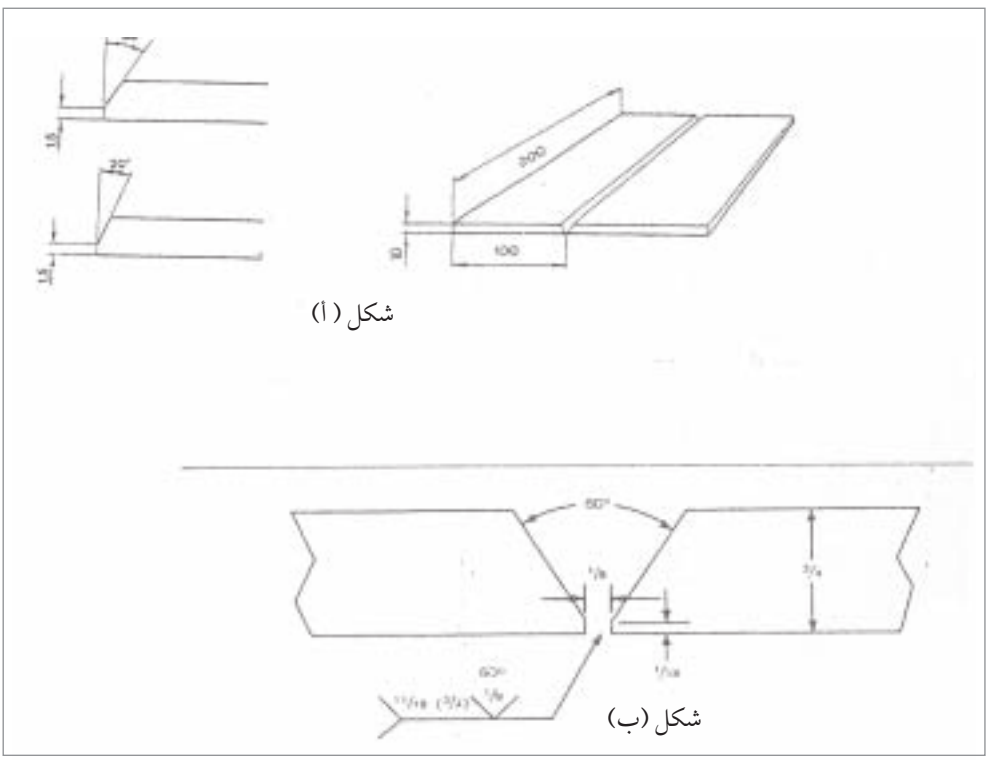
قطعتين من الفولاذ الطري مقاساتها١٠٠× ٥٠ × ١

خطوات تنفيذ التمرين

١ إعداد الخامة .

أ الجزء العلوي من الوصلة يجب أن يأخذ شكل حرف V بزاوية شطف ٣٠ْ وعمق جذر ١,٥ ملم كما في الشكل (٢-٢١ أ) .

ب الجزء السفلي من الوصلة تكون زاوية الشطف ٢٠ْ وجذره ١,٥ شكل(٢-٢١ب) .



شكل (أ)

شكل (ب)

شكل (٢-٢١)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

جـ نظف سطح قطعة العمل بفرشاة سلك واستخدم مبرد لإزالة أي شوائب أو رايش .

٢ جهز أدوات الوقاية الشخصية وقم بلبسها كما سبق .

٣ ثبت جزئي الوصلة باستخدام لحام التنقيط كما سبق في التمرين السابق .

أ الفتحة بين الجزئين يجب أن تكون في حدود ٥ , ١ملم .

ب المسافة بين النقاط يجب أن تكون على ١٠٠ ملم في الحالة الأولى والثانية ١٥٠ملم .

جـ نظف الوصلة بعد لحام النقاط جيداً .

٤ اختر الألكترود المناسب .

أ الكترود أكسيد حديد قطره ٥ , ٢ملم وتيار اللحام من ٨٠-١٢٠ أمبير .

ب ثبت قطعة العمل على طاولة اللحام في وضع أفقي/ عمودي مع التركيز في التلامس الجيد بينهما .

جـ وصل الكيبل الأرضي بطاولة اللحام .

د وصل وسائل التهوية الخاصة بطاولة اللحام .

٥ عملية اللحام :

أ شغل ماكينة اللحام وعاير التيار المناسب تيار اللحام الصحيح مهم جداً للحام الخط الأول خط الجذر .

ب اختار قيمة للتيار بين قيمتي التيار ٨٠ -١٢٠ أمبير للقيمة الصغيرى .

جـ إيداء في لحام خط الجذر الخط الأول .

د احتفظ بوضع الألكترود في الوضع المناسب .

مائلاً لأسفل قليلا عن الأفقي حوالي ١٠ درجات شكل (٢-٢٢أ) .

مائلا على اتجاه خط اللحام بحوالي ١٠درجات .

هـ تجنب حدوث طرفي خط اللحام شكل (٢-٢٢ب) .

و أكمل اللحام حتى النهاية ثم نظف اللحام واختر الوصلة وتأكد من نظافة الوصلة وخلوها منالنحر والخيث المتراكم في الأركان، لحام الخط الثاني على القطعة (السفلى) .

أ اختر الكترود المناسب الكترود أكسيد حديد قطره ٢٥ , ٣ملم وتيار لحام من ١١٠ - ١٦٠أمبير .

ب شغل ماكينة اللحام وأضبط التيار .

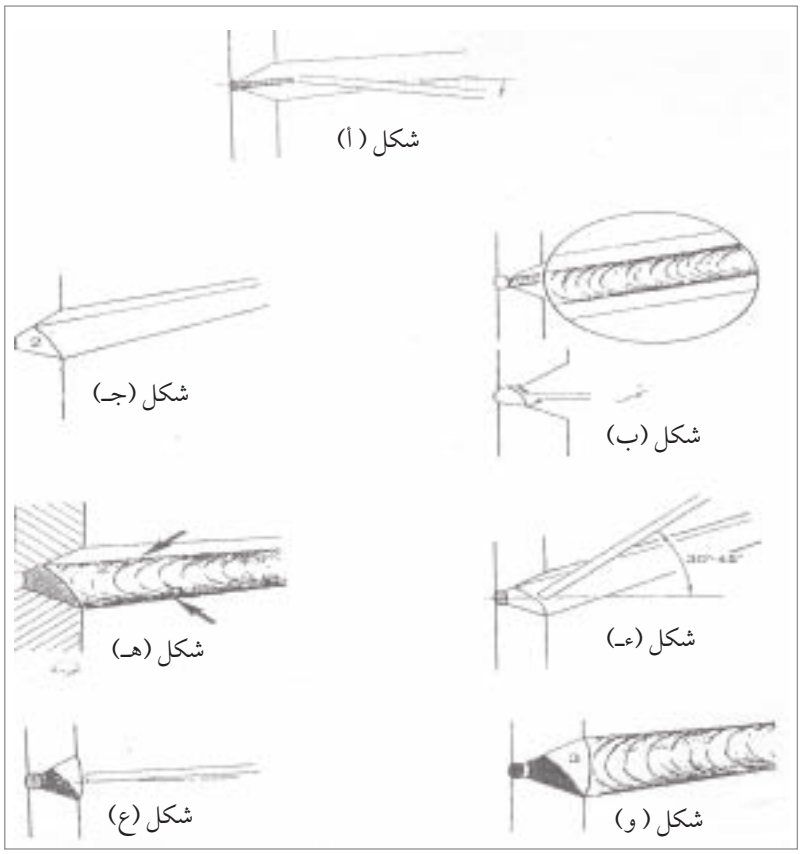
جـ هذا الخط سوف يملأ الجانب السفلي من الوصله (الشطف) شكل (٢-٢٢جـ) .

د احتفظ بوضع الألكترود بحيث يصنع زاوية من ٣٠-٤٥ْ لأعلى المستوى الأفقي مع جعل الألكترود يميل بزاوية حوالي ٢٠ْ على اتجاه خط اللحام شكل (٢-٢٢ ء) .

هـ أكمل اللحام، حتى نهاية الوصلة .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

و) نظف الوصلة وتأكد من أن الخط ٥ نظيف وجيد المنظر ولا يوجد نحد أو خيث متراكم عند الحافةالعليا شكل (٢-٢٢هـ) .



شكل (٢-٢٢)

لحام الخط الثالث الجهة العليا :

أ) أختر الألكترود والتيار المناسب الكترود أكسيد حديد قطره ٥٤ملم وتيار لحام من (١٠٥-٢٢٠) أمبير .

ب) مشغل ماكينة اللحام وعايد التيار المناسب .

جـ) هذا الخط هو الخط العلوي ومن ثم سوف تملأ الجزء العلوي من الشطف بالإضافة إلى أنها سوف تشكل العام للحام أي يجب أن تغطي الشطق كله شكل (٢-٢٢و) .

د) وضع الألكترود يكون تقريباً في المستوى الأفقي وعموماً راقب حركة الغيث وعلى أساسها عايد زاوية ميل الألكترود .

هـ) أكمل اللحام من نهاية الوصله وقبل إنهاء اللحام ارفع الألكترود بحركة دائرية بسيطة .

و) نظف الوصله جيداً وتأكد من :

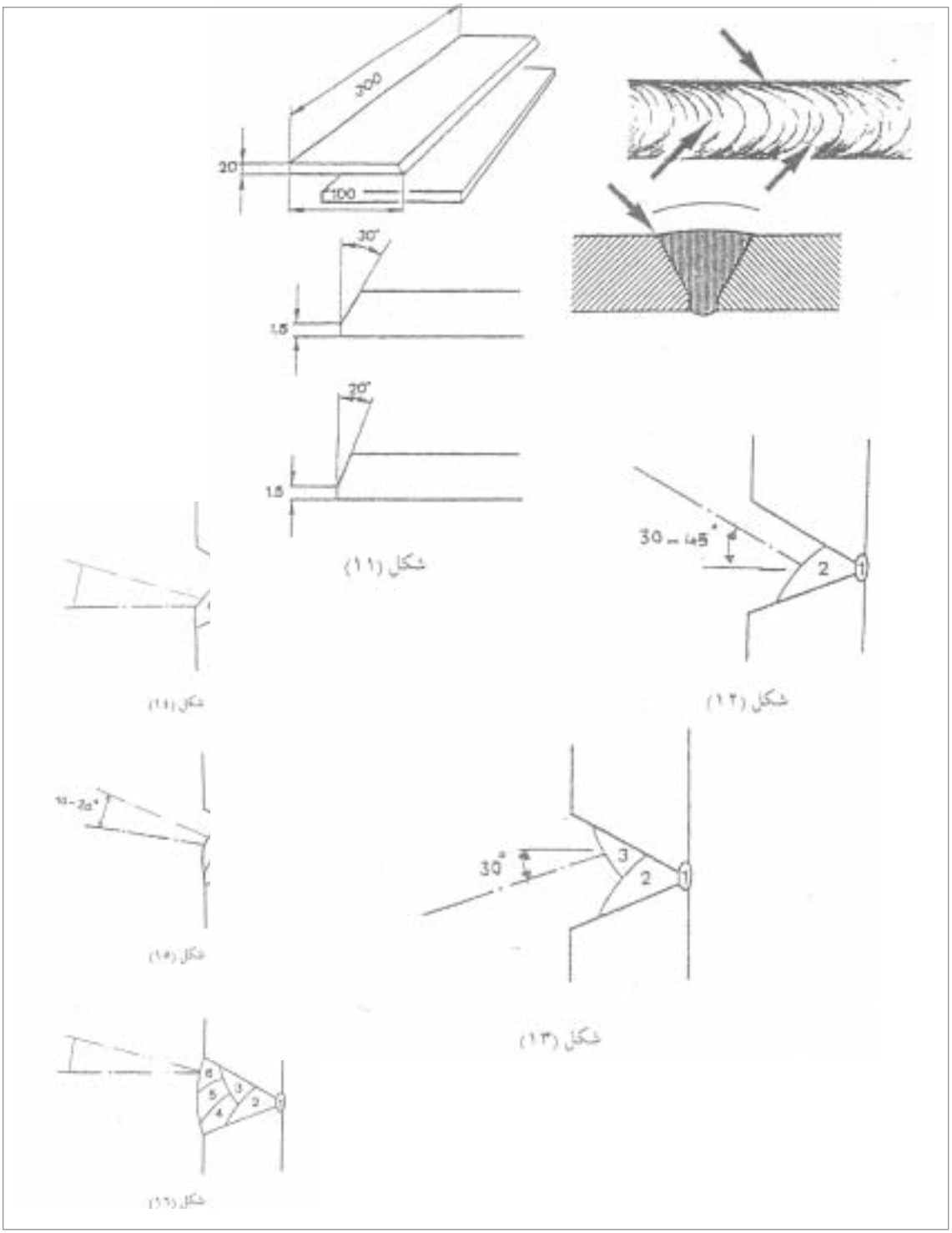
١ شكل الوصلة بحيث تأخذ شكلاً محدباً سواء من الجذر أو السطح شكل(٢-٢٢ع) وتأكد من :

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

عدم وجود نحر .

الشطف مملوء جيداً بالمعدن .

عدم وجود حيث في اللحام أو أي عيوب أخرى .



شكل (٢-٢٢)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

اللحام في الوضع الرأسي

اسم التمرين: تنفيذ خط لحام عمودي (تصاعدي) و خط لحام عمودي(تنازلي).

أبعاد التمرين	١٢٠ × ١٠٠ × ١٠
نوع الألكترود	E6013
سمك الألكترود	٤ ملم
التكرار	٣

النشاط المطلوب

١ لحام خطوط لحام في وضع عمودي (تصاعدي).
٢ لحام خطوط لحام في وضع عمودي (تنازلي) على قطع سماكتها ١٠ ملم.

الهدف من التمرين

١ اتقان مهارة اللحام في الوضع العمودي وكيفية التعامل مع تسيل المعدن بتجاه الجاذبية الأرضية.
٢ اللحام باتقان لسماكات مختلفة.
٣ أن يتقن تنفيذ اللحام العمودي التنازلي.

العدد والأدوات المستخدمة

١ ماكينة لحام بالقوس الكهربائي.

٢ طاولة العمل مع حمالة للقطعة في وضع رأسي .
٣ كفوف جلدية ، مريله جلدية ، جاكيت واقي الذراعين والساقين ، حذاء السلامة .
٤ قناع واقي من أشعة اللحام بالقوس الكهربائي .
٥ شاكوش التنظيف من الخيث .
٦ فرشاة سلك .
٧ شوكة علام .
٨ ستيل نقطة .
٩ ازميل تنظيف .
١٠ مطرقة .
١١ ملقط .

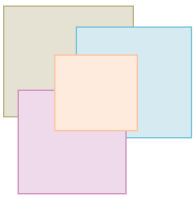
المواد الخام المستخدمة

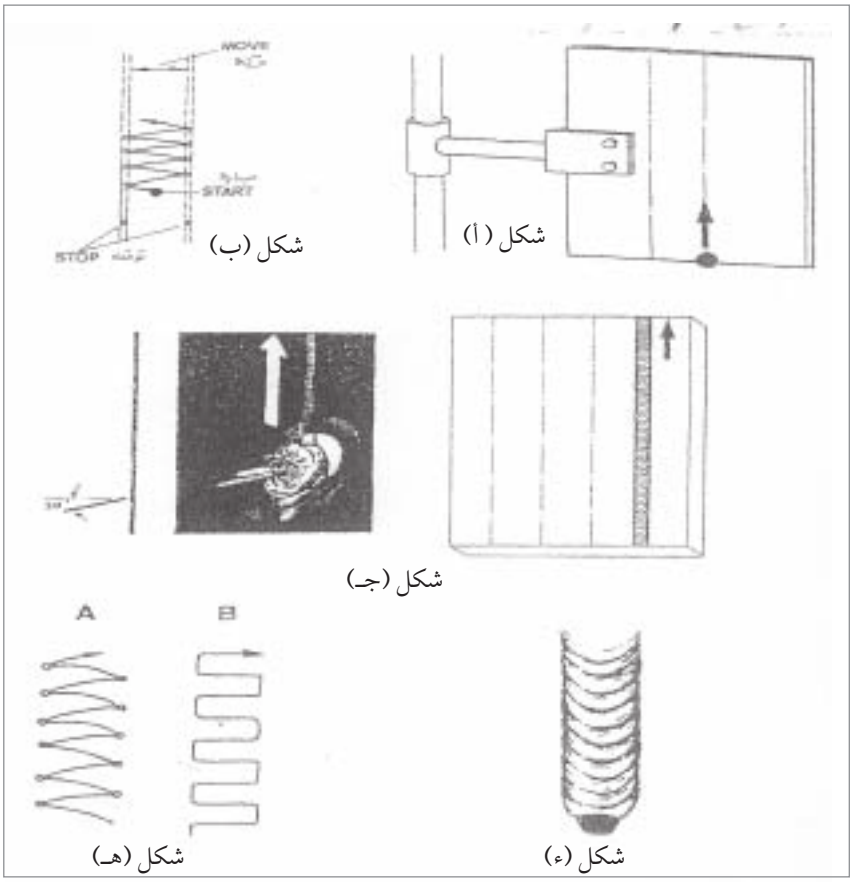
قطعة من الفولاذ الطري على حسب المقاسات أعلاه .

خطوات تنفيذ التمرين

١ تخطيط واعداد الوصلة .
أ نظف الخامة جيداً بفرشاة السلك .
ب حدد مسارات خطوط اللحام باستخدام أدوات التخطيط .
٢ جهز أدوات الوقاية وقم بلبسها كما سبق في التمارين السابقة .
٣ اختار الألكترود المناسب من الجدول السابق :
وليكن الألكترود قطره ٤ وتيار لحام من ١١٥ -١٦٠ أميتر .
٤ ثبت القطعة على طاولة العمل في الوضع العمودي مع توصيل الكيبل الأرض ووسائل التهوية بطاولة اللحام الشكل (٢-٢٣ أ) .
٥ شغل ماكينة اللحام وعايد التيار وابدأ اللحام قريباً من الحافة السفلى للمشغول شكل (٢-٢٣ أ) .
أ إتجه بالألكترود لأعلى وبحركة بموجيه خفيفة مع الوقوف لحظياً في نهايات الموجات شكل (٢-٢٣ب) .
ب احتفظ بوضع الألكترود مائلاً على الأفقي بزاوية حوالي ٢٠° لأسفل الشكل (٢-٢٣جـ) .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر





شكل (أ)

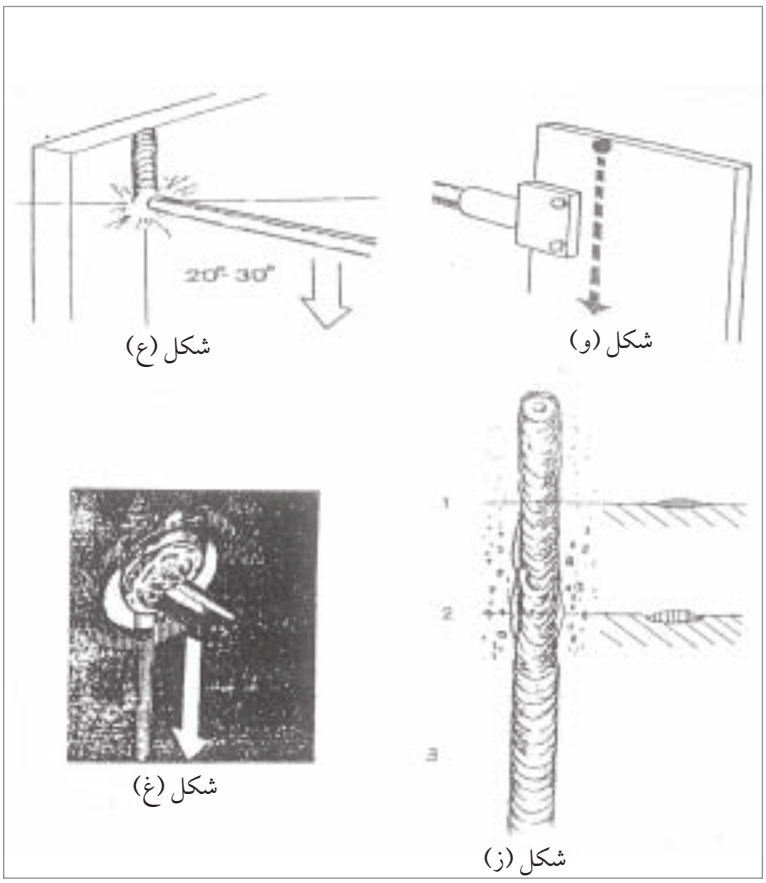
شكل (ب)

شكل (جـ)

شكل (ء)

شكل (هـ)

شكل (٢-٢٣ أ+ب+جـ+ء+هـ)



شكل (ع)

شكل (و)

شكل (غ)

شكل (ز)

شكل (٢-٢٣و+ع+ز+غ)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

جـ يتم التحكم في الخيث عن طريق التحكم في زاوية ميل الألكترود وكذلك سرعة اللحام .

د أكمل اللحام حتى قمة الوصلة كرر هذه العملية مرات حتى تتدرب على عمل خطوط جيدة بعد ذلك نظف الوصلة والخط من الخيث استعداداً لعمل خطوط أخرى فوقها .

هـ لعمل خط آخر فوق الخط السابق :

١ ابداء اللحام من الجزء السفلي للخط السابق شكل (٢-٢٣ ء) .

٢ حرك الالكترود حركة تموجية أو ترددية كما في شكل(٥) Aأو B .

٣ أكمل اللحام حتى قمة الوصله .

٤ كرر العملية حتى تتدرب على عمل وصله جيدة .

٥ اختبر اللحام بعد التدريب وتأكد من عدم وجود تحضير العيوب لحام وكذلك تأكد من الحصول على تغلغل جيد في الوصلة والحصول على خطوط لحام مستقيمة ومنتظمة .

٦ في حالة اللحام لأسفل (تنازلي) .

أ ابداء اللحام من أعلى نقطة في قطعة العمل شكل(٢-٢٣و) .

ب احتفظ بوضع الألكترود بحيث يكون قائماً على قطعة العمل زاوية (٩٠ْ) من الجانبين وكذلك مائلاً على الأفقي بزاوية (٢٠-٣٠ْ) لأسفل الشكل (٢-٢٣ع) .

جـ أضبط سرعة اللحام للحصول على تغلغل جيد استخدم موس قصير .

د اضبط زاوية ميل الألكترود للتحكم في الخيث .

في حالة غمر بركة اللحام بالخيث فيجب أن يميل الألكترود بزاوية أكبر لأسفل شكل (٢-٢٣غ) .

هـ أكمل اللحام في نهاية الوصلة كرر العملية للتدريب حتى يمكنك عمل خطوط لحام جيدة .

و بعد اللحام اختبر الوصلة جيداً من حيث : - شكل (٢-٢٣ك) .

١ التغلغل الجيد .

٢ عدم وجود تحضير وطرطة في الخط .

٣ استقام وانتظام في شكل خط اللحام .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

لحام وصلة ركنية داخلية وخارجية في الوضع العمودي

أولاً : اسم التمرين: لحام وصلة ركنية داخلية في وضع عمودي.

في حالة التدريب على خط واق استخدم قطعتين ذو سمك من ٤-٥ملم فقط .

أبعاد التمرين	قطعتين من الصلب الطري بأبعاد ١٥٠×٥٠×١٠
نوع الألكترود	E6010 -E6013 .
سمك الألكترود	٤ملم .
التكرار	٢

النشاط المطلوب

تنفيذ خطوط لحام زاوية (داخلية وخارجية) في وضع عمودي .

العدد والأدوات المستخدمة

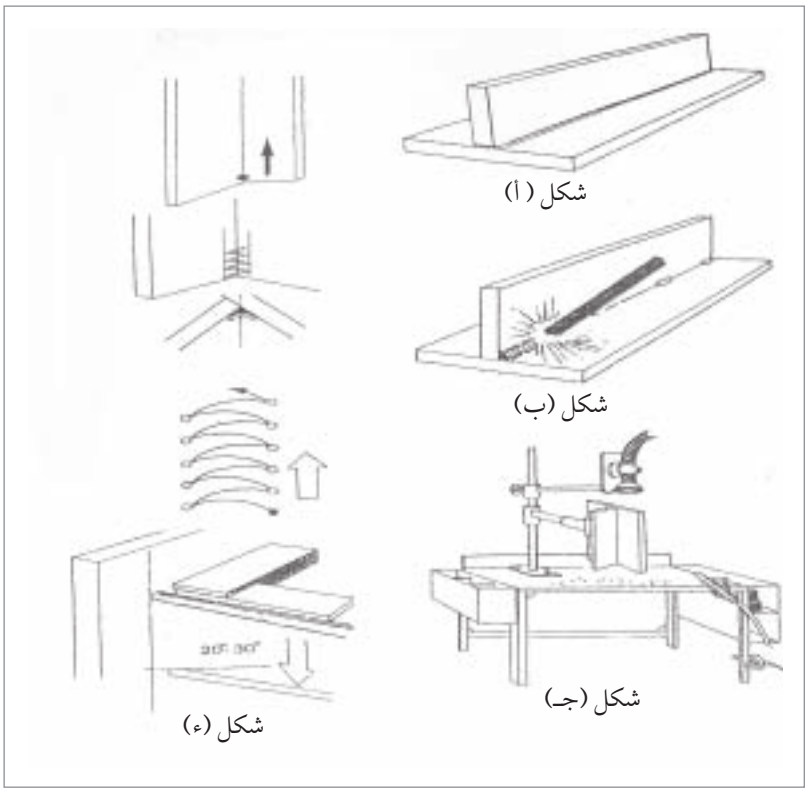
١ . ماكينة لحام بالقوس الكهربائي .
٢ . طاولة العمل مع حمالة للقطعة في وضع رأسي .
٣ . كفوف جلدية، مريلة جلدية، جاكيت، واقي الذراعين والساقين وحذاء السلامة .
٤ . قناع واقي من أشعة اللحام بالقوس الكهربائي .
٥ . شاكوش التنظيف من الخيث .
٦ . فرشاة سلك .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٧ . شوكة علام .
٨ . ازميل تنظيف .
٩ . مطرقة .
١٠ . ملقط .

خطوات تنفيذ التمرين

١ . جهز والبس أدوات الوقاية اللازمة كما في التمارين السابقة .
٢ . جهز الوصلة .
أ . نظف الوصلة جيداً وخاصة اسطح اللحام .
ب . استخدم أدوات التخطيط الشنكرة لتحديد مكان الجزء العلوي على الجزء السفلي للوصلة .
جـ . ثبت الوصلة استعداداً للحام النقط لتثبيت جزئي الوصلة معاً شكل (٢-٢٤ أ) .
د . نفذ علمية اللحام بالتنقيط كما سبق شرحه الفتحة في حدود ٢ملم، والمسافة بين النقط حوالي ٧٠ملم، شكل (٢-٢٤ب) .
هـ . تنظيف الوصلة بعد لحام التنقيط جيداً .
و . ثبت الوصلة على طاولة اللحام في وضع اللحام الرأسي وكذلك الكابل الأرضي وجهز أدوات التهوية شكل(٢-٢٤جـ) .
٣ . أجراء عملية اللحام .
أ . اختر الألكترود المناسب للحام الخط الأول الكترود ٤ملم وتيار لحام من ١١٥-١٦٠أمبير .
ب . ملحوظة : يمكن اللحام بالألكترود للخطوط الثلاثة من النوع E6010- E6010 .
جـ . نفذ عملية اللحام كالآتي :
١ . شغل ماكينة اللحام وعاير التيار المناسب .
٢ . ابداء اللحام من أسفل لأعلى محرك الألكترود حركة تموجية وركن الألكترود على خط الإتصال بين الوصلتين ولا بد أن يكون اللحام متساوي على طرفي الوصلة شكل (٢-٢٤ ء) .
٣ . حركة الألكترود تكون تموجية ولأعلى ويجب الوقف لحظياً عند نهايات الموجات أما وضع الألكترود فيعتمد على حركة الخيث أثناء اللحام ويتم التحكم في حركة الخيث بالتحكم في زاوية الألكترود شكل (٢-٢٤ ء) .
٤ . يوجد أسلوب آخر من أساليب حركة الألكترود هي الحركة المثلثية كما في الشكل(٢-٢٤هـ) .
د . كرر المحاولة للتدريب على هذا الأسلوب :



شكل (٢-٢٤ أ+ب+جـ+ء)

١ . أكمل لحام الخط حتى قمة الوصلة وقارن بين أسلوبين حركة الألكترود .

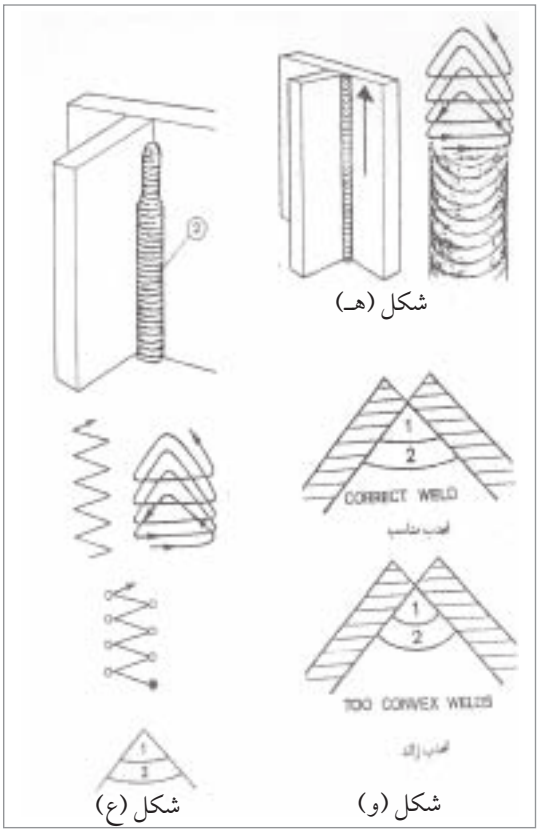
٢ . كرر العملية السابقة للتدريب على اللحام في هذا الوضع قبل إجراء خطوط أخرى .

هـ . لحام الخطوط الثاني والثالث :

١ . أختر التيار لحام قريب من القيمة الدنيا المناسبة لنوع الألكترود .

٢ . ابداء اللحام فوق الخط الأول من البداية وحرك الألكترود حركة ترددية أو مثلثية ويجب الوقوف لحظياً في نهاية الموجات وتقصير طول القوس لترك الفرصة لفك الوصلة بمادة اللحام المنصهرة شكل (٢-٢٤و) .

٣ . لاحظ أن الوقوف زيادة عن الحد في نهاية الموجات سوف يعطي تحدب زيادة لوجه خط اللحام لذلك يجب التدريب على حركة الألكترود للحصول على شكل جيد للوصلة شكل (٢-٢٤ع) .



شكل (٢-٢٤ هـ+و+ع)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ثانياً : لحام وصلة ركنية خارجية في وضع رأسي

أ- نفس الخطوات في لحام الوصلة الركنية الداخلية يتم تطبيقها في لحام الوصلة الركنية من الخارج.

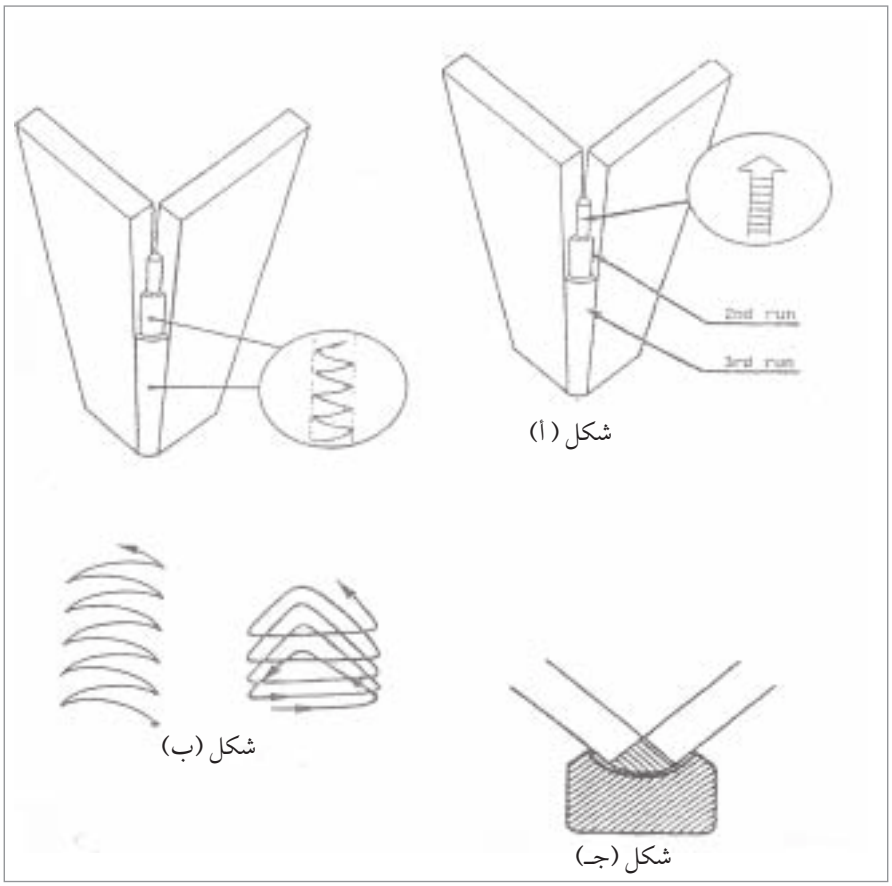
ب- في حالة لحام الخافة سمكها ٤-٦ملم يمكن لحامها بخط واحد أما الخامات السميكة فتتطلب أكثر من خط.

جـ- الشكل (٢-٢٥ أ) يوضع لحام خامة سمكها ٨ ملم على ثلاث خطوط:

١ . الخط الأول يتم تنفيذه بحركة مستقيمة للألكترود بدون توقف عند نهاية الموجات .

٢ . شكل (٢-٢٥ب) يوضح حركة ترددية وحركة مثلثية للألكترود .

٣ . تأكد من وصول اللحام لنهايات حواف الوصلة وتكون شكل محدب منتظم الشكل شكل (٢-٢٥جـ) .



شكل (أ)

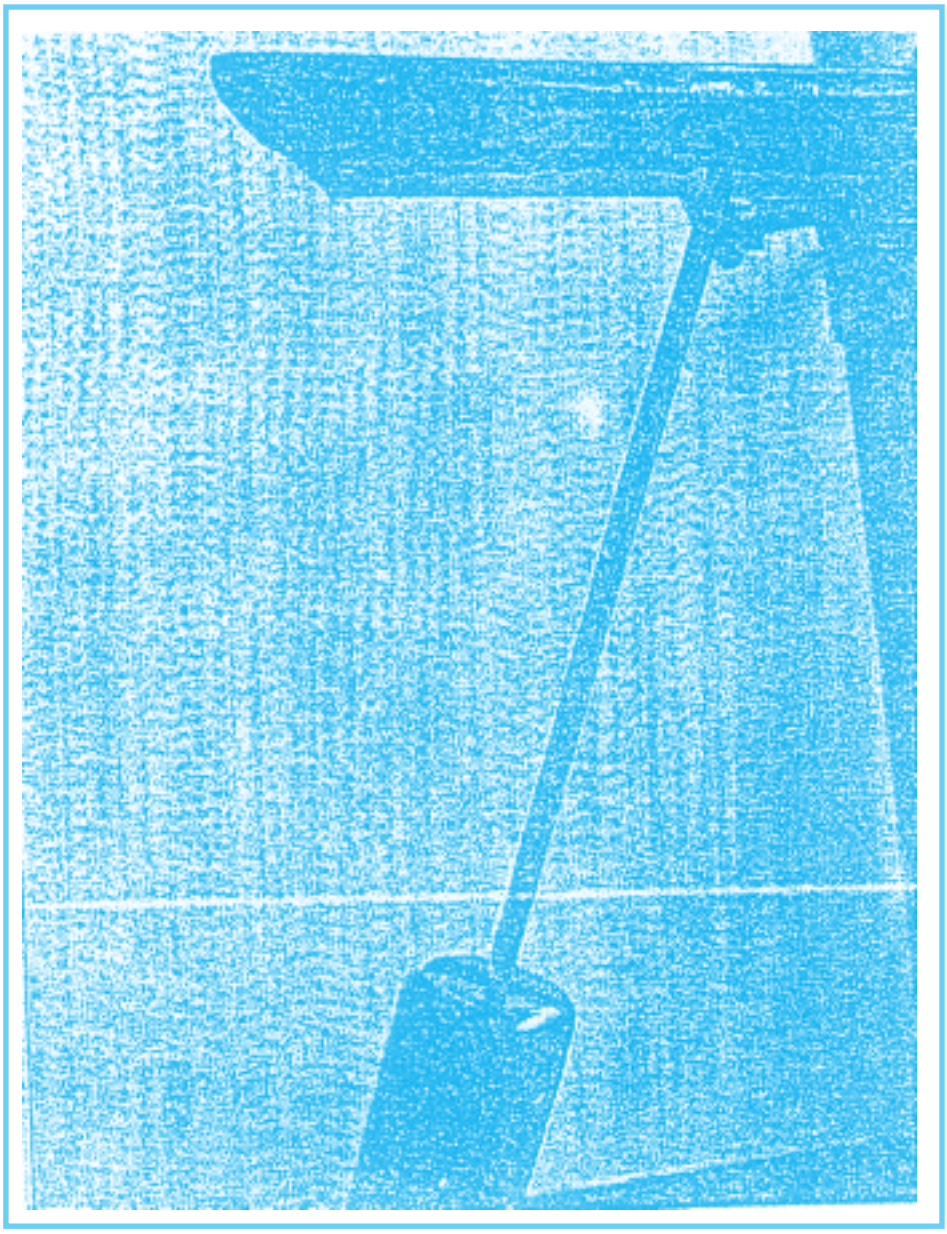
شكل (ب)

شكل (جـ)

شكل (٢-٢٥ أ+ب+جـ)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

اللحام فوق الرأس



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

لحام المعادن الحديدية بالقوس الكهربائي اليدوي في وضع فوق الرأس.

نبذة

إن عمليات اللحام تتدرج في صعوبتها من الوضع الأرضي إلى الوضع الأفقي إلى الوضع العمودي وفي النهاية من الأوضاع الصعبة هو الوضع فرق الرأس .

علماً أن هذا الوضع الذي لا يمكن الإستغناء عنه في بناء الهياكل المعدنية والفولاذية وألا نشأت وبناء الأسقف الفولاذية وكل هذه ألانشأت التي تحتاج إلى اللحام بوضع فوق الرأس ولهذا يحتاج الفرد إلى مهارات خاصة لاتقان هذا الوضع من اللحام ليتمكن من معالجة تسيل المعدن نحو الجاذبية الأرضية وهذا يزيد الإهتام والتقيد بارتداء ملابس العمل واستخدام تجهيزات السلامة المهنية والصحية ولا بد من التساؤل كيف يتم اجراء هذا الوضع .

١ . كيف تتم إجراءات اللحام في وضع فوق الرأس .

٢ . وما هي خطواته .

٣ . وكيف تتم عمليات اللحام .

كل هذه الأمور ما سيتم التدرب عليه في هذا الجزء .

الهدف: وبعد الإنتهاء من التدريب يتوقع منك الحصول على

١ . التحكم بحركة الألكترود وسرعة اللحام .

٢ . التحكم بالمعدن نحو الجاذبية الأرضية بزوايا ميل الألكترود .

٣ . لحام قطعة على سطح علوي فوق الرأس .

٤ . لحام وصلة تقابلية شطف ٧ وضع علوي .

٥ . لحام مواسير فلنجات في وضع فوق الرأس ثابت .

اسم التمرين: لحام على سطح في وضع فوق الرأس.

وضع التمرين	فوق الرأس .
أبعاد التمرين	١٥٠×١٠٠×١٠
نوع الألكترود	E 6013
سمك الألكترود	٣,٢٥ملم
التكرار	٣مرات

النشاط المطلوب

لحام وترسيب خط لحام على سطح في وضع علوي (فوق الرأس) .

العدد والأدوات المستخدمة

١ . ماكينة لحام بالقوس الكهربائي .
٢ . طاولة العمل مع حمالة مع ملاقط خاصة بمسك القطعة في وضع فوق الرأس بوضع مريح .
٣ . طاقية أو خوذة غطاء الرأس من الجلد .
٤ . كفوف جلدية ، مريله جلدية ، جاكيت ، واقي الذراعين والساقين ، حذاء السلامة .
٥ . قناع واقي من أشعة اللحام بالقوس الكهربائي .
٦ . شاكوش تنظيف من الخيث .
٧ . فرشاة سلك .
٨ . شوكة علام .
٩ . مستيك علام .
١٠ . ترميل تنظيف البودرة .
١١ . مطرقة .
١٢ . ملقط .

المواد الخام

قطعة من الفولاذ الطري ١٥٠×١٠٠×١٠ملم .

خطوات تنفيذ التمرين

١ . قم بارتداء ملابس العمل والوقاية كاملة .

٢ . إعداد قطعة العمل

أ . تنظيف سطح قطعة العمل جيداً باستخدام فرشاة سلك .

ب . أرسم خطوط مسارات اللحام على السطح (استخدام أدوات الشنكرة) .

ج . جهز قطعة العمل بحيث تتدرب على إجراء خمس خطوط لحام في الوضع فوق الرأس شكل (٢-٢٦ أ) .

٣ . ثبت قطعة العمل في وضع فوق الرأس شكل (٢-٢٦ب) .

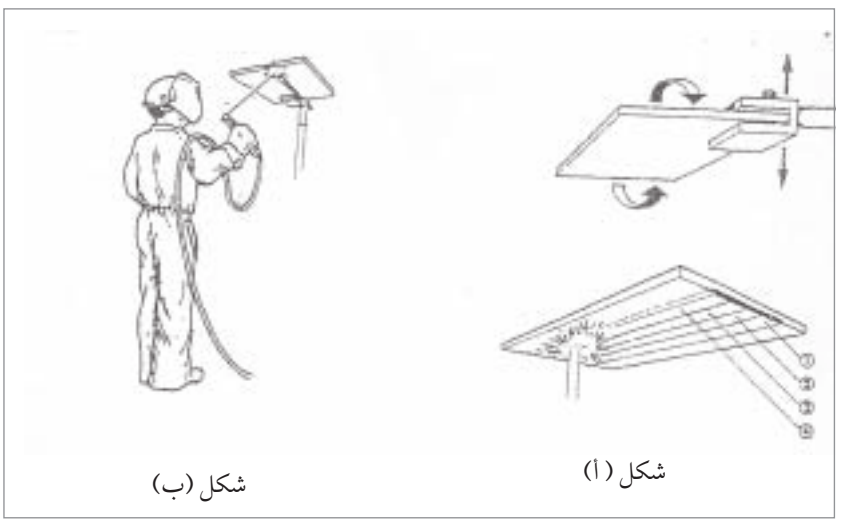
أ . حدد ارتفاع الخامة على طاولة اللحام في وضع مناسب وتأكد من الإتصال الجيد بينهما .

ب . استخدم كابل لحام خفيف لتقليل الحمل على الذراع .

جـ . علق كابل اللحام على الكتف ويجب التأكد من جودة العازل .

د . ثبت كابل اللحام الأرضي بطاولة اللحام .

هـ . جهز أدوات التهوية فوق منطقة اللحام .



شكل (ب) شكل (أ)

شكل (٢-٢٦ أ+ب)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٤ . عملية اللحام :

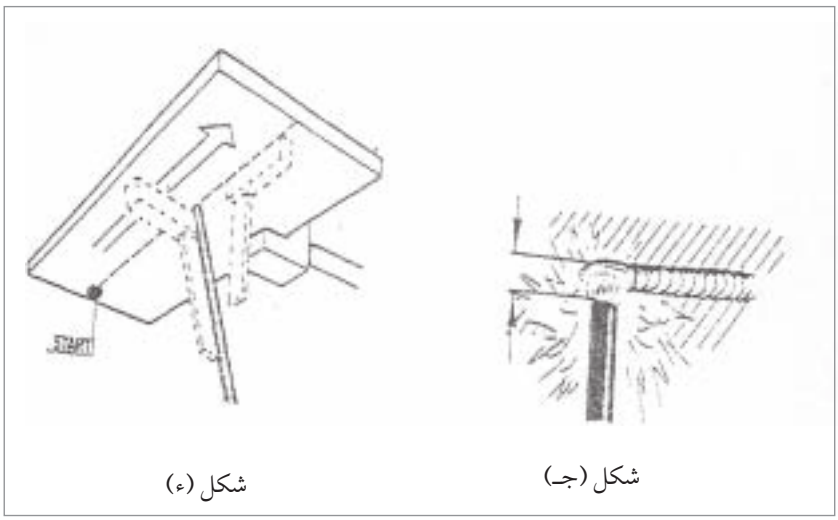
١ . أختر نوع الألكترود والقطر المناسب وكذلك التيار .

٢ . الكترود قطر ٢٥ , ٣ملم ، وتيار لحام في ١٥٠-١٠٠ أمبير .

٣ . شغل ماكينة اللحام وعايد التيار اللحام اختر قيمة من الحد الأدنى لتيار الكترود لتقليل تساقطة نحو الجاذبية .

٤ . احتفظ بقوس لحام قصير شكل (٢-٢٦جـ) .

٥ . أبدأ اللحام للخط الأول مع الإحتفاظ بالألكترود في وضع متماثل ، ٩٠° على جانبي الوصلة ومائلاً على إتجاه خط اللحام قليلاً شكل (٢-٢٦ء) .



شكل (جـ)

شكل (ء)

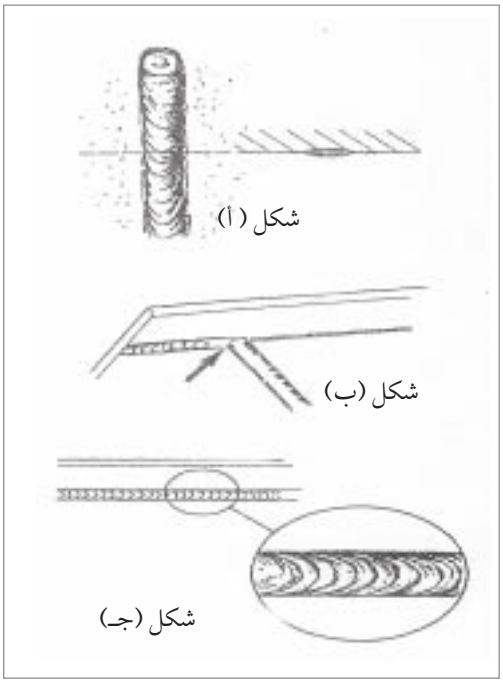
شكل (٢-٢٦جـ+ء)

٦ . راقب ولاحظ وتحكم في تغلغل اللحام داخل سطح المعدن تغلغل جيد شكل (٢-٢٧ أ) .

٧ . تحكم في الخيث بحيث لا يتساقط أو يعمد بركة اللحام ويتم ذلك بالتحكم في زاوية ميل الألكترود على إتجاه خط اللحام شكل (٢-٢٧ب) .

٨ . أكمل اللحام حتى نهاية الخط ونظف اللحام من الخيث واكشف عن العيوب خط جيد شكل (٢-٢٧جـ) .

٩ . كرر هذه العملية للتدريب عليها والحصول على لحام جيد .



شكل (أ)

شكل (ب)

شكل (جـ)

شكل (٢-٢٧ أ+ب+جـ)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

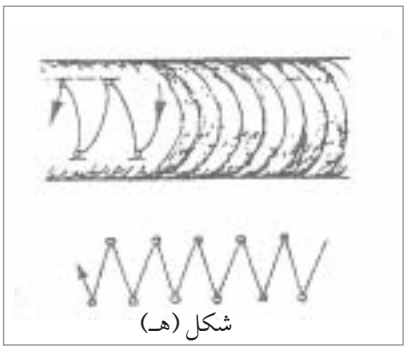
١٠ . اتبع نفس الخطوات لعمل الخطوط الأخرى المتجاورة شكل (٢-٢٧ء) .

١١ . نفذ بعض الخطوط باستخدام الحركة الترددية للألكترود .

١٢ . استخدم قوس لحام قصير .

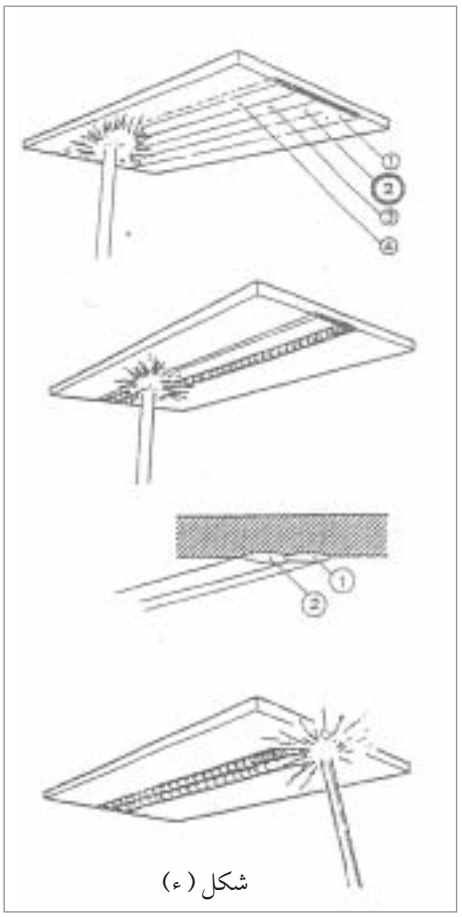
١٣ . توقف لحظياً أثناء الحركة الترددية للألكترود حتى حواف الخطوط للحصول على تغلغل جيد شكل (٢-٢٧هـ) .

١٤ . في نهاية اللحام نظف الوصلة واختبر اللحام-كرر العملية حتى تحصل على لحام سليم وخالي من العيوب ومتقن .



شكل (هـ)

شكل (٢-٢٧هـ)



شكل (ء)

شكل (٢-٢٧ ء)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

اسم التمرين: لحام وصلة تقابلية شطفه ٧ في وضع فوق الرأس.

وضع التمرين	فوق الرأس
أبعاد التمرين	١٥٠ × ٤٠ × ١٠ عدد ٢
نوع الألكترود	.E6013
سمك الألكترود	٢,٥ملم ، ٣,٢٥ملم
التكرار	٣

النشاط المطلوب

لحام قطعتين ١٥٠× ٤٠× ١٠ مع بعضهما البعض وعمل شطفة ٧بزاوية ٣٠ْ .

العدد والأدوات المطلوبة

نفس الأدوات في التمرين السابق .

المواد الخام

قطعتين من الفولاذ الطري ١٥٠×٤٠×١٠ملم .

خطوات تنفيذ التمرين

١ . إعداد الخامة للحام .

أ . نظف الخامة جيداً بفرشاة سلك .

ب . استخدم مواد لإزالة أي خشونة أو رايش على سطح الوصلة .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

جـ. جهد الوصلة للحام التنقيط (لوصل الجزئين معاً) بحيث تكون الفتحات لفراغ بين القطع ٢ملم من جهة ٥ , ٣ملم من الجهة لأخرى شكل (٢-٢٨أ).

٢. جهد أدوات الوقاية وقم بلبسها كاملة.

٣. ثبت الوصلة في اللحام العلوي بالارتفاع المناسب شكل (٢-٢٨ب).

أ. وصل الكابل الأرضي بطاولة اللحام أو بقطعة العمل.

ب. استخدم كابل خفيف وجعله على الكتف لتخفيف الحمل على الذراع.

جـ. جهز وسيلة التهوية المناسبة.

٤. عملية اللحام:

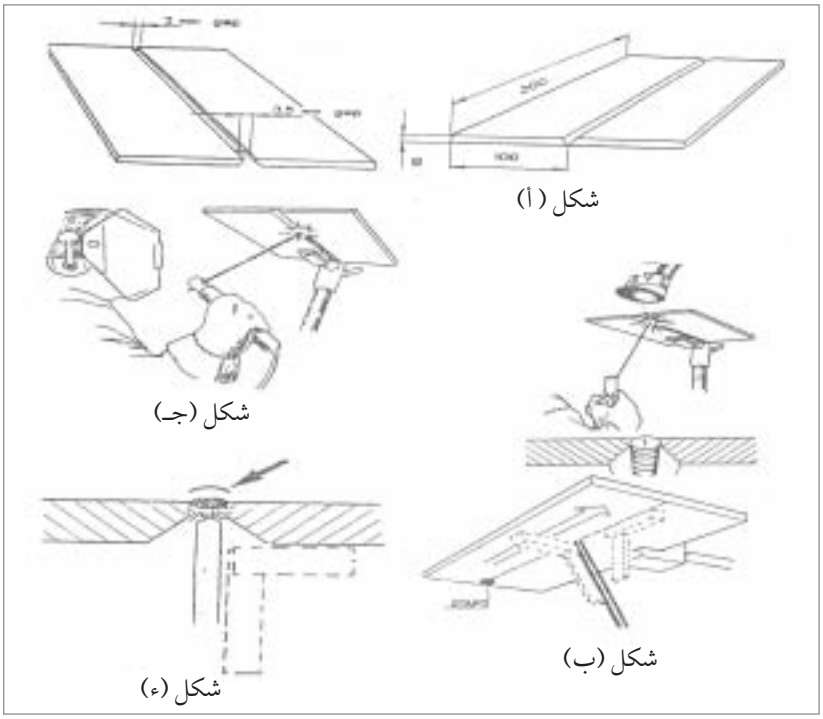
١. اختر الألكترود المناسب لتنفيذ خط لحام الجذر وليكن الألكترود وقطره ٥ , ٢ملم، وتيار لحام مناسب.

٢. شغل مكينة اللحام وعايد التيار وشغل مروحة سحب الغازات.

٣. إبداء في لحام الخط الأول (خط الجذر).

٤. إحتفظ بوضع الألكترود قائماً على سطح الوصلة من الجهتين ومائلاً قليلاً على خط إتجاه اللحام شكل (٢-٢٨جـ).

٤. ركز الألكترود فوق الفتحة بين القطع أثناء اللحام والتحكم في بركة الصهر المتكونة للحصول على تغلغل مناسب وتقوية الجذر شكل (٢-٢٨ء).



شكل (٢-٢٨ أ+ب+جـ+ء)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٥ . استخدم قوس اللحام قصير .

٦ . راقب وتحكم في نسبة تغلغل اللحام في سطحي الوصلة شكل (٢-٢٩ أ) .

٧ . تحكم في الخيث عن طريق زاوية ميل الألكترود على اتجاه خط اللحام شكل (٢-٢٩ب) .

٨ . تجنب سقوط أؤ تدفقه أمام الألكترود .

٩ . أكمل خط اللحام حتى النهاية ونظف اللحام من أي خيث وتأكد من عدم وجود عيوب في اللحام استعداد للخط التالي .

١٠ . لحام الخط الثاني .

أ . اختر الألكترود بقطر أكبر وليكن قطره ٢٥ , ٣ملم دينار لحام، مناسب واضبط عيار ماكينة اللحام، القيمة القصوى لتيار الألكترود .

ب . نفذ اللحام كما سبق باستخدام قوس قصير ولا تستخدم الحركة الترددية للألكترود شكل (٢-٢٩جـ) .

جـ . حاول أن تجعل خط اللحام متماثل بالنسبة لوجهي الوصلة وتحكم في الخيث بالتحكم في زاويةميل الألكترود على اتجاه خط اللحام .

د . أكمل اللحام حتى النهاية الوصلة ونظف الوصلة جيداً .

١١ . اللحام الخط الثالث .

أ . أختر نوع الألكترود والقطر المناسب (الألكترود السابق) .

ب . عاير ماكينة اللحام على أعلى تيار للألكترود .

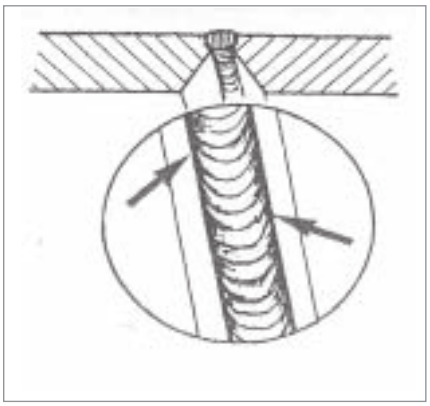
جـ . إبدأ اللحام من بداية الخط الثاني .

١٢ . استعمل قوس لحام قصير .

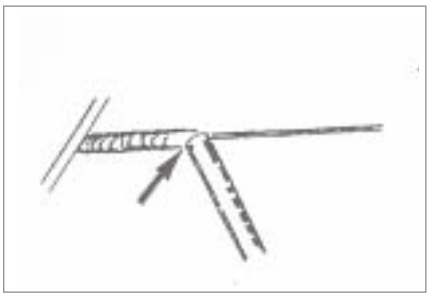
١٣ . توقف قليلاً في نهاية الموجات عند حواف الوصلة شكل (٢-٢٩ء) .

١٤ . تحكم في اللحام بحيث يتغلغل اللحام في جانبي الوصلة ويتم فك الوصلة تماماً وتأخذ شكلاً محدباً شكل (٢-٢٩ء) .

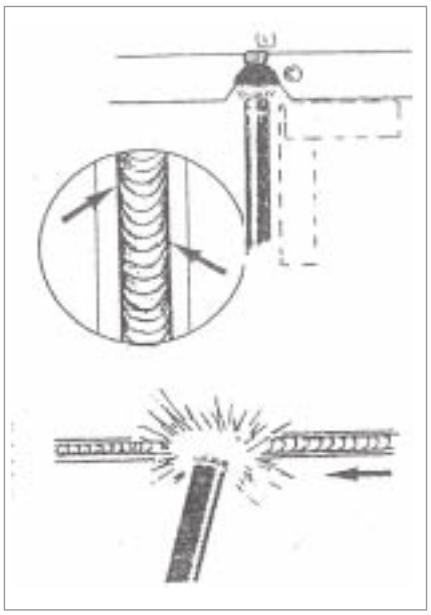
١٥ . أكمل اللحام حتى النهاية وأفضل القوس كما سبق بحركة دائرية خفيفة .



شكل (٢-٢٩ أ)



شكل (٢-٢٩ ب)

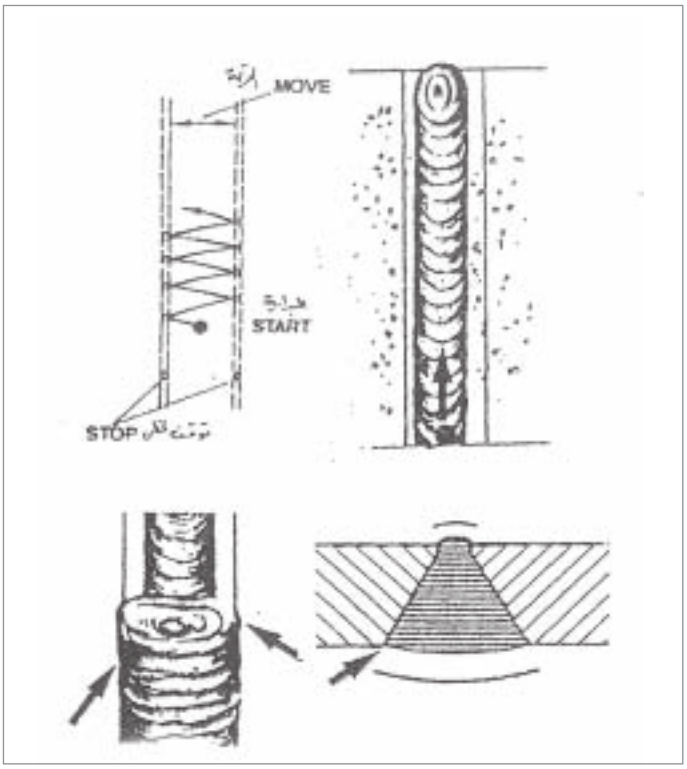


شكل (٢-٢٩ جـ)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

١٦ . نظف الوصلة جيداً واكشف العيوب .

١٧ . كرر العملية وتتدرب على الحصول على لحام جيد وسليم .



شكل (٢-٢٩ ء)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

اسم التمرين: لحام ماسورة مع فتحة في وضع أفقي ثابت.

وضع التمرين	الأوضاع الأربعة/ لحام فلنجات مع مواسير .
أبعاد التمرين	١- ماسورة قطرها ٢ً وطولها ٥٠ ملم . ٢- الفلنجة قرص من الفولاذ الطري قطره ١٠٠ملم × ٨ملم .
نوع الكترود	E6013.
سمك الألكترود	٣,٢٥ملم .
التكرار	٤ .

النشاط المطلوب

لحام ماسورة قطرها ٦١ملم = ٢ً وطولها ٥٠ملم، مع فلنجة قطرها ١٠٠ وسمكها ٨ملم .

الهدف من التمرين

إتقان عملي لحام الفلنجات .
التعرف على أن هذا التمرين يشترك فيه الأوضاع الأربعة للحام .
التعرف على أن هذا التمرين يشترك فيه لحام الزاوية الداخلية بالأوضاع الأربعة المختلفة .

العدد والأدوات المطلوبة

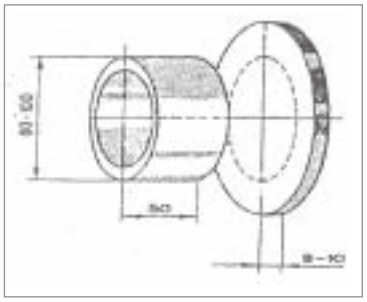
نفس الأدوات والعدد المستخدمة في التمرين السابق .

المواد الخام

١ . قطعة من الفولاذ الطري على شكل فلنجة قطرها ١٠٠ ملم وسمكها ٨ملم .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٢ . ماسورة قطرها ٢ً-٦١ملم وطولها ٥٠ ملم شكل (٢-٣٠ أ) .



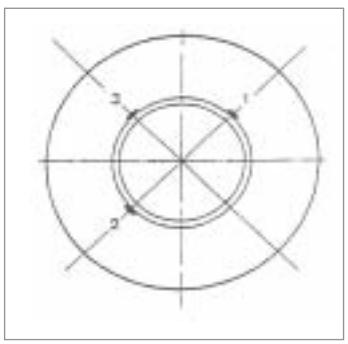
شكل (٢-٣٠ أ)

خطوات تنفيذ التمرين

١ . إعداد الخامة :

أ . نظف الزوائد أو الخسوفات والرايش من جزئي الوصلة باستخدام مبرد الفرشاة السلك .

ب . أرسم دائرة على الفلنجة(القرص) مركزها هو مركز القرص ، وقطرها يساوي القطر الخارجي للماسورة المراد لحامها مع الفلنجة .



شكل (٢-٣٠ب)

٢ . جهز أدوات الوقاية جميعها وقم بلبسها بالكامل .

٣ . إختر نوع وحجم الألكترود المناسب .

أ . الألكترود قطره ٢٥ , ٣ملم .

ب . تيار اللحام من ٧٥-١١٥ أمبير اختر قيمة بين القيمتين للتيار .

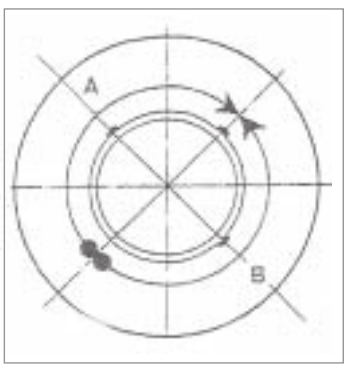
٤ . ثبت الوصلة على طاولة اللحام بوضع مناسب لارتفاع الجسم .

أ . جهز الوصلة لتثبيت الجزئين معاً باللحام التنقيط .

ب . وصل الكيبل الأرض بطاولة اللحام .

جـ . جهز وسائل التهوية المناسبة .

د . نفذ لحام التنقيط وذلك بعمل ثلاث نقاط فقط كما هو مبين في الشكل (٢-٣٠ب) وحاول أن تجعل النقاط صغيرة وتأخذ نفس الترتيب الموضع في الشكل المذكور .



شكل (٢-٣٠جـ)

٥ . إجراء علمية اللحام .

أ . الماسورة تأخذ الوضع الأفقي وثابتة لا تدور أثناء اللحام .

ب . يتم تنفيذ اللحام بنفس الأسلوب المتبع في لحام الوصلة الركنية في الوضع الأرضي وكذلك كما في لحام الوصلة التقابلية حرف (V) في الوضع فوق الرأس .

جـ . يتم اللحام على مرحلتين أو قطاعين (A, B) كما في الشكل (٢-٣٠جـ) .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

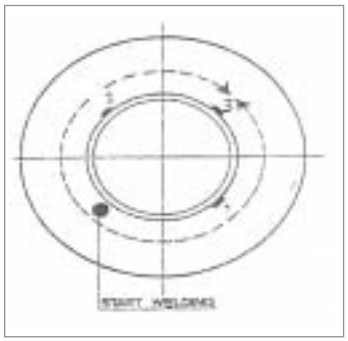
لحام الخط الأول A .

١ . إبداء اللحام من النقطة الموضحة في الرسمة المقابلة للنقطة رقم (٣) أي في النصف الذي يحتوي على نقاط شكل (٢-٣٠ء) .

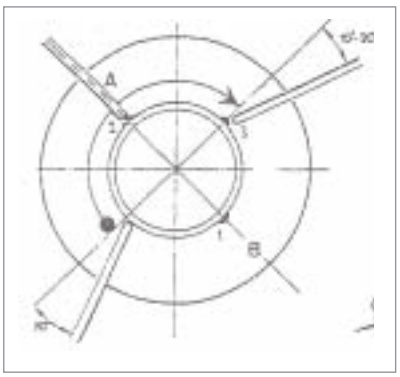
٢ . إبداء اللحام بحيث يأخذ الألكترود في البداية وضع مائلاً على خط إتجاه اللحام بزاوية ١٠-٢٠ْشكل (٢-٢٠هـ) .

٣ . تحرك بالألكترود لأعلى لحام علو ثم لحام رأس لأعلى مع فصل الخط النقطة رقم (٢) بعد صهرها في بركة الصهر .

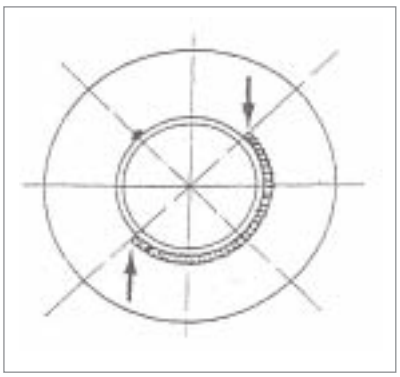
٤ . أكمل اللحام حتى نهاية القطاع ثم اختبر اللحام عند بداية الخط ونهايته بعد تنظيفها شكل (٢-٣٠و) .



شكل (٢-٣٠ء)



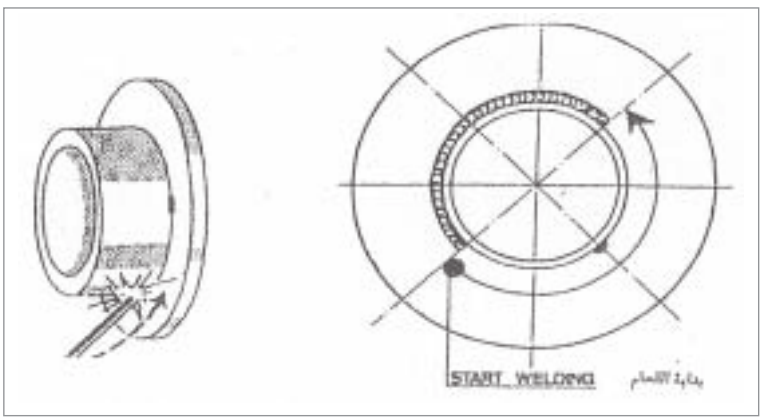
شكل (٢-٣٠هـ)



شكل (٢-٣٠ و)

لحام القطاع الثاني B.

١ . إبداء اللحام من نقطة البداية في لحام الخط السابق كما في الشكل (٢-٣١ أ) .



شكل (٢-٣١ أ)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٢ . إبداء اللحام من أسفل إلى أعلى لحام علوي (فوق الرأس)ثم عمودي لأعلى .

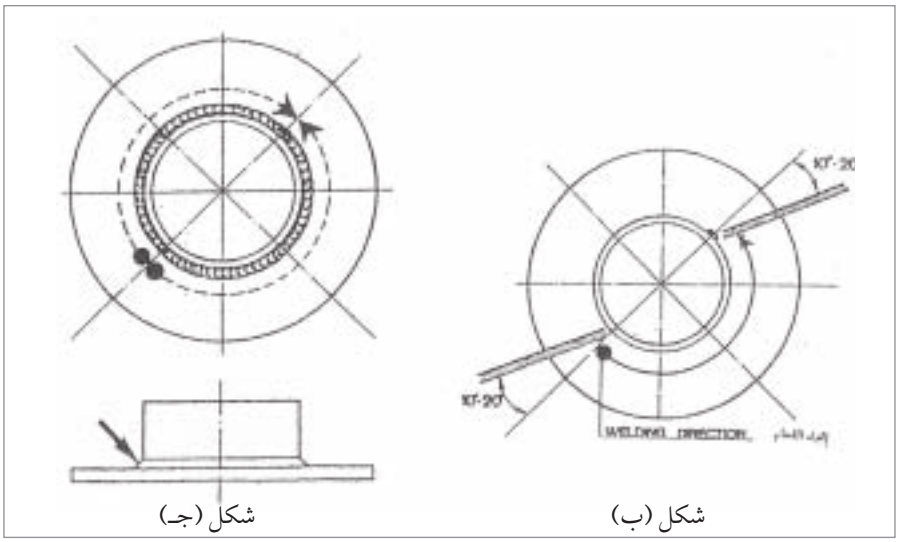
٣ . وضع الألكترود يكون مائلاً على خط اتجاه اللحام بزاوية ١٠-٢٠ْ لأعل كما هو مبين في الشكل (٢-٣١ب) ويتم التحكم في زاوية ميل الألكترود وتغيرها بنتظام مع حركة الألكترود بحيث يصل نهاية الخط إلى زاوية حوالي من ١٠-٢٠ْ لأسفل الشكل (٢-٣١ب) .

٤ . أكمل اللحام حتى تصل لنهاية الخط السابق .

٥ . تأكد من الاتصال الجيد بين الخطين وأن شرط اللحام حول الماسورة كاملاً وخاصة في نقطة البداية والنهاية .

٦ . نظف خط اللحام جيداً وتأكد من عدم وجود عيوب .

٧ . كرر التمرين للحصول على لحام جيد منتظم وتسليمه للمدرب شكل (٢-٣١جـ) .



شكل (ب) شكل (جـ)

شكل (٢-٣١ ب+جـ)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

اسم التمرين: لحام ماسورة مع فلنجة في وضع أفقي حر.

وضع التمرين	أفقي حر.
أبعاد التمرين	١- ماسورة قطرها الخارجي ٦١ملم وطولها ٥٠ملم. ٢- فلنجة قطرها ١٠٠ملم وسمكها ٨ملم.
نوع الألكترود	E6013.
سمك الألكترود	٢,٥ ٣ملم.
التكرار	٢

النشاط المطلوب

لحام ماسورة قطرها ٦١ملم وطولها ٥٠ملم، مع فلنجة ١٠٠ملم وسمكها ٨ملم.

العدد والأدوات المطلوبة

نفس الأدوات المستخدمة في التمرين السابق.

المواد الخام

١. قطعة من الفولاذ الطري ماسورة قطرها ٦١ملم = ٢" وطولها ٥٠ملم.
٢. فتحة قطرها ١٠٠ ملم وسمكها ٨ملم.

خطوات تنفيذ التمرين

١. إعداد الخامة:

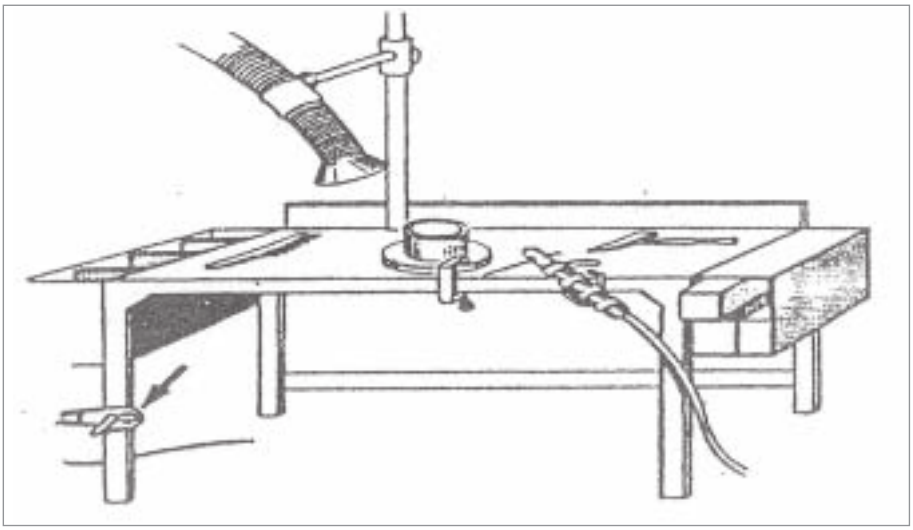
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

أ . يتم تنظيف الخامة جيداً لإزالة أي شوائب أو خشونة باستخدام فرشاة سلك ومبرد .

ب . يتم تحديد مسار اللحام وخط الإتصال بين الجزئين باستخدام أدوات الشنكرةاستعداداً لتثبيت الجزئين معاً بنقط اللحام .

٢ . جهز أدوات الوقاية والتهوية اللازمة كما سبق .

٣ . ثبت الوصلة جيداً على طاولة اللحام وكذلك الكابل الأرضي وماسورة التهوية شكل (٢-١٧ أ) .



شكل (٢-١٧ أ)

أ . استخدم حمالة وملقط مع براغي لمسك قطعة العمل .

ب . تأكد من التلامس الجيد بين قطعة العمل وطاولة اللحام .

٤ . ثبت جزئي الوصلة معاً بنقط لحام .

أ . اختر الكترود المناسب وليكن٢٥ , ٣ وتيار مقداره ٧٥-١١٥أمبير .

ب . اختر تياراً وسط بين القيمتين يناسب الألكترود .

جـ . شغل ماكينة اللحام وعايد التيار .

د . ابداء في تنقيط الوصلة بثلاث نقاط فقط كما في الشكل (٢-١٧ب)كون نقاط اللحام صغيرة ما أمكن .

٥ . إجراء عملية اللحام .

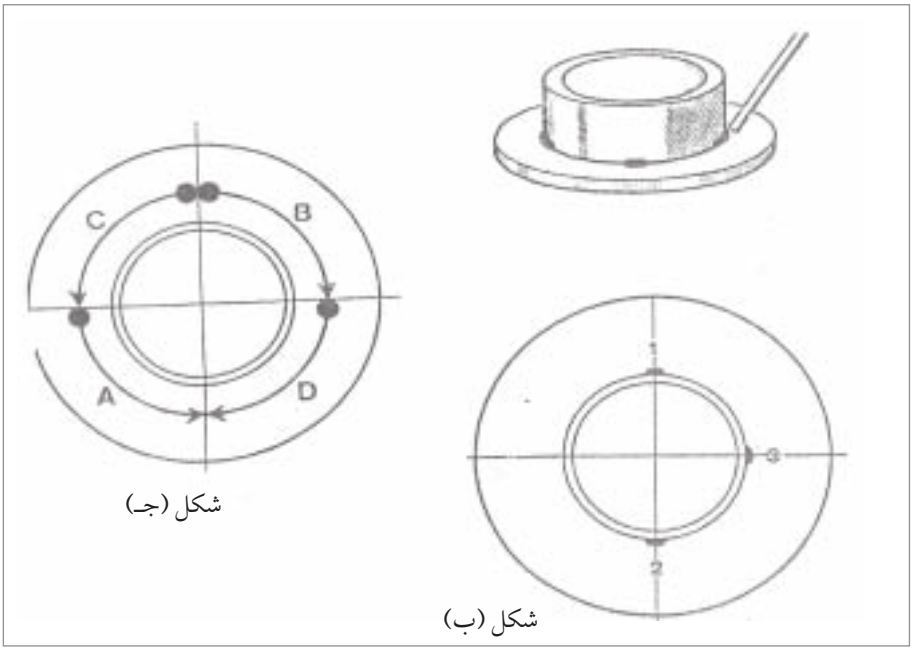
أ . في هذا التمرين وضع الماسور رأسياً وتدور حول محورها .

ب . يتم تنفيذ اللحام على أربعة مراحل أوقطاعات (A , S , C , D) شكل (٢-١٧جـ) .

جـ . تتبع نفس التسلسل المبين في شكل (٢-١٧ب) لتنفيذ اللحام .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

د . المثال الثاني يوضح كيفية لف الماسورة لتنفيذ عملية اللحام كاملة .



شكل (جـ)

شكل (ب)

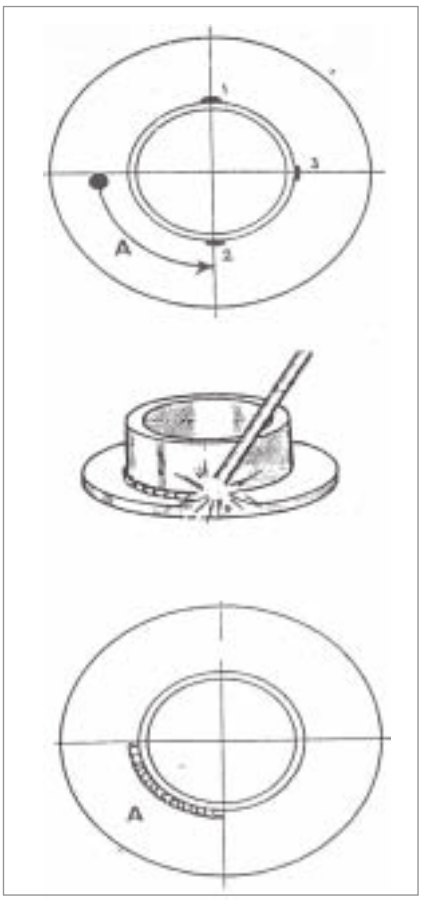
شكل (٢-١٧ب+جـ)

١- لحام القطاع A:

أ . ابداء اللحام في النصف الذي يحتوي على نقاط ومن النقطة المقابلة للنقطة رقم (٣) شكل(٢-٣٢ أ) .

ب . تحرك بالألكترود للحام القطاع A في إتجاهالنقطة رقم (٢) ويجب صهر النقطة في بركة اللحام قبل رفع ألكترود .

جـ . نظف الخيث بعد اللحام جيداً .



شكل (٢-٣٢ أ)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

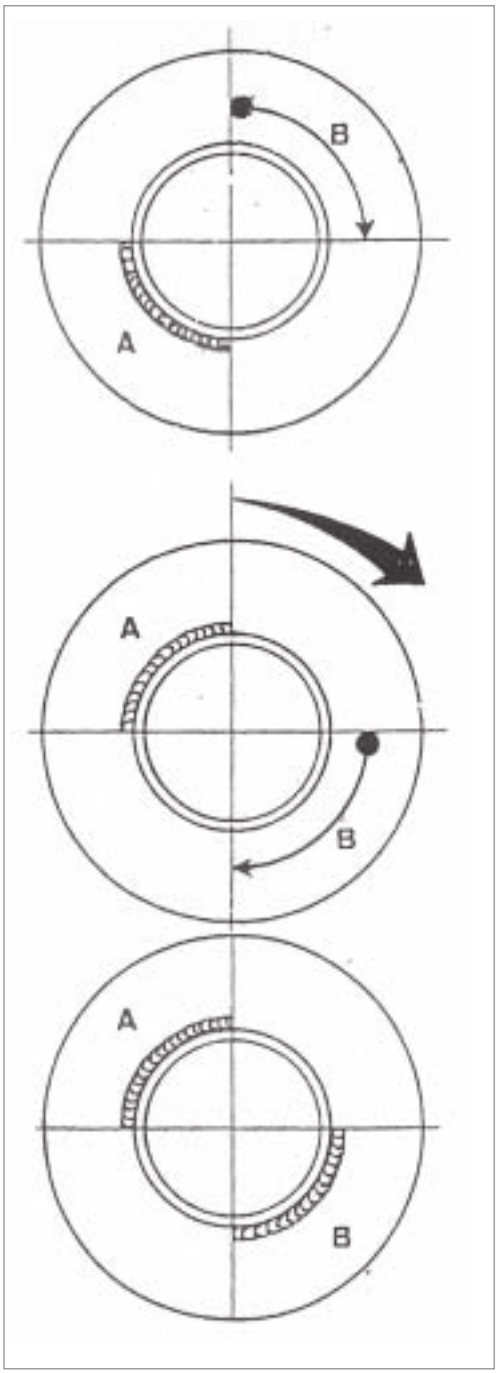
٢- لحام القطاع B:

أ. لف الشغلة لتأخذ الوضع المناسب للحام بشكل (٢-٣٢ب).

ب. إبداء اللحام في القطاع B وفي نفس الاتجاه الموضح في الشكل المذكور.

جـ. يجب صهر النقاط في بركة اللحام قبل رفع الألكترود.

د. نظف الوصلة بعد عملية اللحام.



شكل (٢-٣٢ب)

٣- لحام القطاع C.

أ. لف الشغلة بحيث تأخذ الوضع المناسب للحام شكل (٢-٣٢جـ).

ب. تحريك الألكترود بنفس الأسلوب المتبع في لحام القطاع A شكل (٢-٣٢جـ).

جـ. ابداء من نهاية القطاع B إلى بداية القطاع A مع صهر النقاط في خط اللحام قبل رفع الألكترود.

د. نظف الوصلة بعد عملية اللحام.

٤-لحام القطاع D:

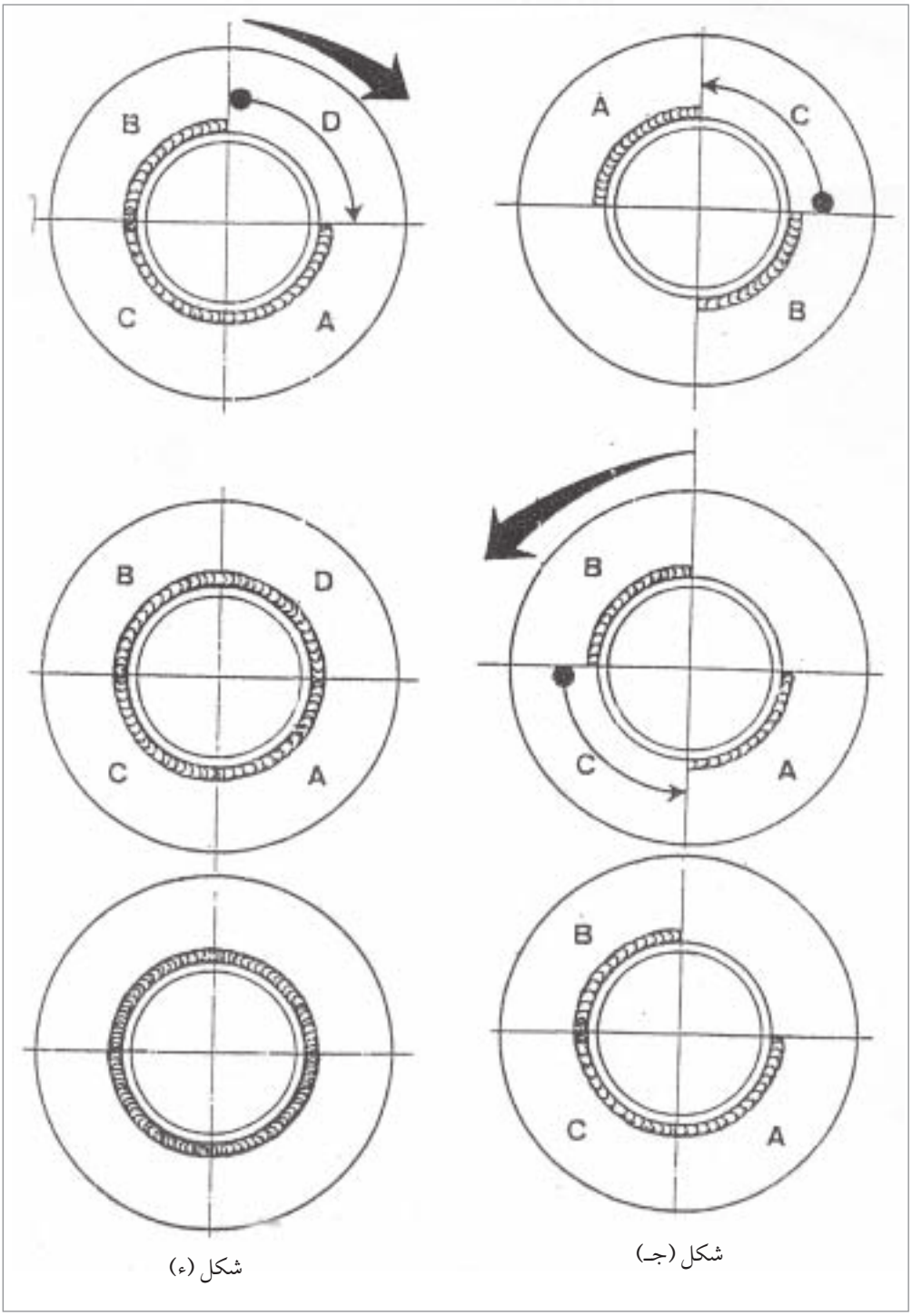
أ. نفس الخطوات المتبعة في لحام القطاعات ا لأخرى بحيث تلف الشغلة في الوضع المناسب للحام شكل (٢-٣٢ء).

ب. أكمل شريط اللحام مع صهر النقاط تماماً في خط اللحام.

جـ. تأكد من أن خط اللحام يحيط بالماسورة على طول محيطها.

د. تأكد من نقط الإتصال بين القطاعات المختلفة وأنها مملوءة تماما بالمعدن المنصهر وأن خط اللحام منتظم وخالي من العيوب شكل (٢-٣٢ء)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



شكل (جـ)

شكل (ء)

شكل (٢-٣٢جـ+ء)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الوحدة

٣

الألمنيوم

اسم التمرين : التعرف على مقاطع

رقم التمرين : (١)

اسم التمرين : استخدام الأدوات

رقم التمرين : (٢)

اسم التمرين : قص الزجاج

رقم التمرين : (٣)

اسم التمرين : شباك منخل ثابت

رقم التمرين : (٤)

اسم التمرين : باب منخل - برفيل مربع (دفة)

رقم التمرين : (٥)

اسم التمرين : شبك أباجور دفة

رقم التمرين : (٦)

اسم التمرين : شباك رفراف زجاج قلاب (شباك حمام)

رقم التمرين : (٧)

اسم التمرين : أباجور الحبل

رقم التمرين : (٨)

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

اسم التمرين : التعرف على مقاطع

رقم التمرين	١
الزمن	حصتين
الأهداف	١ . التعرف على أنواع ألمنيوم ٢ . التمييز بين البرفيلات ٣ . التعرف على مميزات كل من البرفيلات الألمنيوم .
المواد والأدوات	١ . كليبر ، ٢ . مقاطع الألمنيوم مختلفة ، ٣ . كوتشوك وفرشاة مختلفة ، ٤ . ميزان

الإرشادات والأمن الصناعي

١ . عدم سحب الألمنيوم عن الرفوف ويجب رفعها حتى لايتم خدشها

٢ . عدم سقوطها على الأرض

٣ . وضع سلم لتناول البرفيل من الرفوف العلوية بحذر

خطوات العمل

١ . عمل جدول توضيح كما يلي :

الرقم	اسم البرفيل	سمك المقطع	وزن كغم	الاستعمال	رسم المقطع	ملاحظات

٢ . ماحد كل مقطع ونتعرف على شكل المقطع نبدأ في احد القياسات / السمك / العرض/ والفتحات .

٣ . نقوم بتسجيل الملاحظات

٤ . قص قطعة طول متر ووضعها على الميزان أو إخراج الوزن من الجدول الخاص من الكتالوج .

٥ . رسم المقطع رسم يدوي

الاستنتاج: نستنتج أنواع الألمنيوم المختلفة وكذلك صفات كل منها واستعماله والتعرف على الكوتشوك الفرشاة الخاصة لكل منها .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

أسم التمرين : استخدام الأدوات

رقم التمرين	٢
الزمن	٤ حصص
الأهداف	١ . التعرف على الآلات الموجودة في المشغل ٢ . التعرف على طريقة تشغيل كل آلة ومخاطر العمل عليها ٣ . التعرف على طرق الصيانة والمحافظة عليها .
المواد والأدوات والتجهيزات	١ . المنشار ٢ . الفريزة ٣ . الملف ٤ . مقاطع مختلفة من الألمنيوم ٥ . أدوات القياس

الإرشادات والأمن الصناعي

١ . استخدام ملابس العمل
٢ . وسائل الوقاية الشخصية
٣ . الوقوف السليم على الالة

قانون وحساب التفصيل

حساب المسافة بين المنشار وطرف طاولة المنشار على شبلونة القياس عند القص مستقيم أو على الزاوية 45 .

ملاحظة : توزيع الطلاب بعد الشرح على الآلات وطريقة عمل كل منها على آلة ومن ثم تبديل كل مجموعة

خطوات العمل

أ. القص بالمنشار



شكل (أ) : القص على المنشار

١ . تثبيت المنشار على الزاوية المستقيمة
٢ . توصيل الهواء مع المنشار
٣ . وضع القياس المطلوب (٢٠سم)
٤ . تثبيت البرفيل على المنشار بواسطة ملزمة الهواء
٥ . تشغيل المنشار حتى يدور دوران كامل
٦ . القص
٧ . تنظيف الرايش بالهواء
٨ . التأكد من طول القياس المطلوب .

ب. المكابس

ملاحظة : سوف نستخدم كل مكبس في حين العمل على البرفيل المناسب له حسب التمارين اللاحقة

١ . بعد القص على المشار ناخد القطع العينات المختلفة لكل مكبس مخصص له
٢ . ربط الهواء مع المكبس الذي نريد استخدامه
٣ . التأكد من ان المكبس نظيف وجاهز للعمل
٤ . وضع القطعة في المكان الخاص بها
٥ . إنزال اليد لتنزيل المكبس لفصم القطعة .



شكل (ب) : استعمال المكابس

جـ. الفريزة

١ . توصيل الهواء على الفريزة
٢ . وضع الشبلونة الخلفية على القياس المطلوب
٣ . وضع القطع المراد العمل بها على طولة الفريزة وتثبت بواسطة ملزمة الهواء .
٤ . تشغيل مفتاح سائل التبريد
٥ . تشغيل الفريزة

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٦ . البدء في العمل عمل فتحات حسب الشبلونة .
٧ . تنظيف المشغولة بواسطة فرد الهواء .

ء. الملف

١ . رسم رسم القوس على الارض
٢ . عيار سرعة الملف المسافة بين الملفات الثلاثة
٣ . وضع القطعة بين الملفات
٤ . تشغيل الملف والبدء في عملية اللف
٥ . زيادة الضغط على الملف العلوي لزيادة تقوس البرفيل
٦ . اخذ القياس على الرسم .



شكل (جـ) : الحفر على الفريزة



شكل (ء) : قوس برفيل ثابت (لف الأقواس)



شكل (ء) : لف القوس على الملف

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

اسم التمرين : قص الزجاج

رقم التمرين	3
الزمن	حصتين
الاهداف	١ . التعرف على أنواع الزجاج والبلاستيك واستخدام كل منها ٢ . القدرة على التعامل مع الزجاج ٣ . القدرة على قص الزجاج بانواعه المختلفة .
المواد والتجهيزات والادوات	١ . زجاج سمكات مختلفة ٢ . الة القص ٣ . طاولة عليها غطاء ٤ . مسطرة حرف تي او زاوية كبيرة من البلاستيك او الخشب ٥- متر ٦- فرشاة دهان نظيفة ٧- كفوف يد ٨- مريول جلد ٩- زرادية ١٠- ورق زجاج

الارشادات والأمن الصناعي

١ . يجب لبس الكفوف وادوات السلامة
٢ . اخذ القياس بدقة
٣ . رفع الزجاج بطريقة سليمة
٤ . عدم اقتراب العيون من الزجاج اثناء القص

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

قانون وحساب التفصيل

قص الزجاج 5ملم اقل من القياس المطلوب حتى يتم تركيبه بسهولة

خطوات العمل

تحضير ادوات السلامة والامن الصناعي	التوضيح
١ . تحضير طاولة العمل ٢ . تحضير الادوات اللازمة للقص – الماسة – المتر –مسطرة – تحديد مسار القص ٣ . وضع لوح الزجاج على طاولة القص ٤ . وضع القياس اللازم على لوح الزجاج ٥ . وضع مسطرة تحديد مسار القص على القياس اللازم ٦ . تثبيت المسطرة بيد ومسك الماسة بالأخرى والبدء بعملية القص – خدش الزجاج ٧ . إزاحة لوح الزجاج إلى طرف الطاولة ٨ . البدء بكسر الزجاج الزائد بطرف الماسة ٩ . حف الجوانب المقصوصة لإزالة الأجزاء الحادة الناجمة على القص بورق الزجاج ١٠ . رفع ألواح الزجاج بحذر ووضعها بمكان امن ١١ . تنظيف مكان العمل من بقايا الزجاج .	 شكل (١) : القص باستعمال المتر والماسة  شكل (٢) : فصل الزجاج عن بعض  شكل (٣) : المرحلة النهائية في عملية الفصل

اسم التمرين : شباك منخل ثابت

رقم التمرين	٤
الزمن	٤حصص
الاهداف	١ . التعرف على مقاطع شباك المنخل والقدرة على مقاطع شباك المنخل والقدرة على اخذ القياس والتصميم ٢ . القدرة على القص والتجميع والتركيب
المواد والأدوات	برفيل شباك منخل – منخل– كوتشوك منخل –سكين – زوايا تجميع – تباشيم – مقدح– فرد تباشيم – منشار – متر– مطرقة مطاطية – أدوات السلامة .

قانون وحساب التفصيل

يجب اخذ القياس في فتحات الشباك من ناحية الارتفاع والعرض أكثر من نقطة ونأخذ القياس الأصغر ونخصم 5 ملم حسب الشكل التوضيحي .

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

خطوات عمل شباك منخل ثابت	التوضيح
١ . تجهيز مكان العمل	 شكل (١) : زوايا تجميع مقاطع شبابيك وأبواب المنخل
٢ . تجهيز الة القص على زاوية ٤٥ درجة وضبط شبلونة القياس	
٣ . وضع ورقة القياس امامك على المنشار	 شكل (٢) : قص المقاطع
٤ . تفصيل القطع مع كتابة قياس كل قطعة عليها	
٥ . وضع زوايا التجميع البلاستيك داخل مقطع البرفيل الطول أو العرض	 شكل (٣) : ترتيب زوايا التجميع
٦ . جمع الحلق برواز كامل باستخدام المطرقة المطاطية	
٧ . التأكد من القياسات الطول والعرض وكذلك مقارنة (تصليب)	 شكل (٤) : تجميع البرواز
٨ . ثقب الحلق مع زوايا التجميع بريشة ٤ ملم كل زاوية لوحدها وتثبيت بالتباشيم	
٩ . وضع قطعة المنخل فوق البرواز حيث يكون اكبر قليل من البرواز .	 شكل (٥) : ثقب البرفيل
١٠ . وضع الكوتشوك في القناة الخاصة باستخدام العجل الخاص لدفع الكوتشوك لشد المنخل	

خطوات عمل شباك منخل ثابت	التوضيح
١١ . قص الزيادة من المنخل عن الأطراف بسكين يابني ١٢ . تنظيف مكان العمل .	 شكل (٦) : الربط بواسطة التباشيم  شكل (٧) : تركيب المنخل في البرواز  شكل (٨) : عملية شد المنخل في العمل الخاص  شكل (٩) : قص الزيادة من المنخل

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

اسم التمرين باب منخل - برفيل مربع (دفة)

رقم التمرين	٥
الزمن	١٠ حصص
الأهداف	١ . أن يستطيع الطالب التعرف على مقاطع أبواب المنخل(الشاعرية) ٢ . أن يستطيع اخذ القياس والتصميم وحساب المواد ٣ . القدرة على التفصيل والتركيب .
المواد والأدوات والتجهيزات	منشار كهرباء / ماكنة تباشيم الهواء أو يدوي / مقدح هواء اوكهرباء/ مضخة هواء / مطرقة مطاطية / مفك شحن او هواء / عجل دفع كوتشوك / مفك يدوي

المواد : النوع	**الشكل**	**العدد**
١ . برفيل حلق ٢٨×٢٨		
٢ . دفة منخل		
٣ . قاطع وسط		
٤ . صاج		
٥ . زاوية ١٢×١٢		
٦ . كوتشوك منخل ٤ ملم دائري		
٧ . مفصلات المنيوم او بلاستيك		
٨ . نجر(جرار)		
٩ . يد هلال المنيوم او بلاستيك		
١٠ . جك زمبرك دفع (رداد)		
١١ . زوايا تجميع حلق بلاستيك ٢٨×٢٨		
١٢ . زوايا تجميع دفة		
١٣ . لقم تجميع قواطع الوسط		
١٤ . تباشيم		
١٥ . منخل (حسب قياس الباب)		

ملاحظة : المقاطع موجودة في مادة النظري ويفضل أن يرسم الطلاب المقاطع

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الأمن الصناعي

١ . استعمل ملابس العمل
٢ . استخدام النظارات أثناء عملية القص
٣ . التأكد من وضع المنشار على الزاوية الصحيحة

قانون وحساب التفصيل

بعد تجميع الحلق نأخذ القياس الداخلي للحلق ونخصم ٥ملم – ٨ملم من عرض الدفة
الارتفاع نخصم ٥ملم من القياس الداخلي للحلق

مثال : قياس الحلق من الداخل بعد التجميع ٧٠سم يكون عرض الدفة ٦٩ , ٢سم

خطوات عمل باب منخل	التوضيح
١ . تجهيز مكان العمل والمواد المطلوبة ٢ . تجهيز آلة القص على الزاوية ٣ . تفصيل الحلق بشكل على زاوية ٤٥ درجة العرض ٨٠سم والقص من الطرفين زاوية ٤ . قص الحلق قطع الارتفاع من فوق على الزاوية ومن أسفل مستقيم بطول ٢٠٠سم ٥ . برد الزوايا من القص بحذر ٦ . وضع الزوايا التجميع البلاستيك داخل الحاق من قطع العرض باستخدام المطرقة ومن ثم ربطها مع قطع الارتفاع ٧ . عمل ثقوب وتبشيم زوايا الحلق ٨ . تفصيل الدفة من برفيل على زاوية ٤٥ درجة قطعتين طول واثنتين وعرض ٨٠٠ ملم- (٢٨ملم+٢٨ملم)- ٨ملم ٧٣ , ٦العرض ٢٠٠٠ملم- ٥ملم ١٩٦٠ , ٧	 شكل (١) : القص

٩ . استنتاج قياس القاطع الوسط من القياس الداخلي للدفة

١٠ . فصم قطع الطول أو القاطع حسب نوع شكل لقم التجميع

١١ . تثبيت لقم القاطع ومن بعد يثبت القاطع بها على قطع الأرتفاع

١٢ . تركيب زوايا التجميع قطع العرض مع العلوي والسفلى

١٣ . تجميع قطع العرض مع الطول وتبشيم الزوايا الأربعة وكذلك القاطع

١٤ . قص الصاج على الزاوية القائمة حسب عرض الدفة الداخلي ويمكن أن يكون ٥٠ سم

١٥ . قص زاوية ١٢ ملم على زاوية ٤٥ درجة حسب قياس الجزاء الثابت الطول والعرض ويثبت بواسطة التباشيم فوق الصاج (يمكن أن يكون مربع بيش بدل الزاوية)

١٦ . وضع الدفة داخل الحلق وتثبيت الفصلات بالتباشيم والبراغي

١٧ . تركيب اليد من الداخل والخارج على ارتفاع ٩٠-١٠٠ سم من أسفل

١٨ . تركيب النجر (جرار) من ناحية الداخل

١٩ . وضع المنخل (الشاعرية) في المكان المحدد لها وتثبيت في المجرا الخاص باستعمال الكوتشوك الدائري ويدخل بواسطة العجل الخاص بذلك

٢٠ . قص الزوائد من المنخل

٢١ . تركيب ماكنة الدفع (الزمبرك/ الرداد) من ناحية الخارج ويمكن تركيب زاوية فرشاة أسفل الباب .



شكل (٢) : تركيب زوايا التجميع



شكل (٣) : باب عامل

اسم التمرين : شبك اباجور دفة

رقم التمرين	٦
الزمن	١٠ حصص
الأهداف	١ . القدرة على اخذ القياس ٢ . القدرة على حساب المواد ٣ . القدرة على التفصيل والتركيب
المواد والأدوات	منشار / ماكنة تباشيم / مفك/ مطرقة مطاط / مقدح / براغي / تباشيم

المواد

١ . برفيل ٢٨× ٤٤ يمكن ان يكون مع سن من ناحية واحدة إذا كان الحلق بدون برواز ويكون سن من ناحيتين اذا كان الحلق مع برواز
٢ . مربع ٤٤×٢٨
٣ . قضيب مسطرة مع ثقوب ألمنيوم او بلاستيك
٤ . مقطع خاص لتركيب الرفراف عليه
٥ . الدبل الخاص في تثبيت الرفراف مع ويكون يمين او شمال (أرقام زوجي وأرقام فردي) .
٦ . يد هلال
٧ . قفل قلاب
٨ . نجر صغير

الأرشادات

يمكن ان يكون الرفراف بلاستيك او المنيوم وكذلك المسطرة

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الأمن الصناعي

١ . الوقوف السليم عند القص على المنشار
٢ . استعمال ملابس الوقاية الشخصية

قانون وحساب التفصيل

يقص الحلق والدفة على زاوية 45 درجة
يأخذ قياس الدفة بعد التجميع ونخصم في العرض والارتفاع 1 سم اذا كان دفة واحدة واذا كان دفتين نخصم من العرض 1 . 5 سم

استنتاج قياس شراح الرفراف :

١ . نأخذ قياس الدفة بالعرض -٢ , ٧سم
٢ . بعد تثبيت الجوانب من الناحيتين ناخذ القياس من الداخل -٧ ملم

خطوات العمل

خطوات عمل شباك آباجور دفة	لتوضيح
١ . يقص الحلق على زاوية ٤٥ درجة برفيل ٢٨*٤٤ مع برواز قطعتين عرض ٤٠ سم وقطعتين ارتفاع ٦٠ ٢ . تجميع الحلق بواسطة التباشيم وزوايا التجميع الخاصة ٣ . اخذ القياس من الداخل باتجاه العرض وخصم ٨-١٠ ملم وكذلك بالارتفاع ٤ . قص قطع الدفة الارتفاع والعرض حسب القياس وبعدها التجميع بواسطة التباشيم والزوايا الخاصة	 شكل (١) : القطع المستعملة في الشباك  شكل(٢) : قص الحلق والدفة

خطوات عمل شباك آباجور دفة	التوضيح
٥ . يقص بلاستيك بقياس ارتفاع الدفة من الداخل قطعة يمين واخرى شمال . ٦ . وضع الدبل المرقم ١-٢و ٣-٤ بشكل متقابل في الثقوب الخاصة في P ٧ . قص شرائح الرفراف ٨ . تثبيت الشرائح بالدبل ٩ . تثبيت قضيب المسطرة حيث يدخل كل دبل في ثقب ١٠ . يثبت الفصلات واليد والنجر .	 شكل(٣): النجميع  شكل(٤) : تجميع قطع الرفراف على الحلق  شكل(٥) : شباك كامل

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

اسم التمرين: شباك رفراف زجاج قلاب (شباك حمام)

رقم التمرين	٧
الزمن	٤ حصص
الاهداف	١ . القدرة على اخذ القياس ٢ . القدرة على اختيار المقاطع المطلوبة ٣ . ان يستطيع الطالب قص وتفصيل الشباك
المواد والأدوات والتجهيزات	١ . العدد اليدوية التي تم ذكرها في التمرين السابق ٢ . المنشار

المواد

١ . برفيل مربع٢٨×٢٨
٢ . زاوية تجميع بلاستك لتجميع الحلق
٣ . قضيب رفراف ألمنيوم أو استانلس يمين أو شمال (زوج) طول ٧٥ سم
٤ . زجاج مبزر مع سلك شرحات (حسب عدد عمود الرفراف)
٥ . تباشيم
٦ . براغي طول ٤ سم

الإرشادات والأمن الصناعي

١ . الحذر عند تركيب الزجاج ويجب استعمال الكفوف
٢ . استعمال ادوات السلامة

خطوات العمل

١- تجهيز مكان العمل والمواد المطلوب
٢ . تجهيز المنشار على الزاوية ٤٥
٣ . قص قطع الحلق الطول والعرض على زاوية ٤٥ حسب القياس المطلوب
٤ . وضع زوايا التجميع في قطع الحلق ويثبت بالتباشيم
٥ . نأخذ القياس الداخلي من الناحية الارتفاع لمعرفة قياس طول قضبان الرفراف
٦ . قص قضبان الرفراف حسب القياس ومن ثم يثبت في الحلق بواسطة البراغي
٧ . اخذ قياس الزجاج بين قضبان الرفراف وتخصم ٢ ملم
٨ . قص الزجاج ووضعه في الرفراف



صورة آباجور زجاج

ملاحظة:

يوجد أكثر من قياس طول قضبان الرفراف وكذلك يمكن ان يكون طويل ويقص منه حسب الطول المطلوب وكذلك يوجد منه ألوان حسب لون الألمنيوم المستعمل .
وخطوات العمل مثل خطوات عمل شباك الرفراف

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

اسم التمرين اباجور الحبل

رقم التمرين	٨
الزمن	٤ حصص
الاهداف	١ . ان يستطيع الطالب اختيار المواد المطلوبة ٢ . القدرة على حساب المواد والتكاليف ٣ . القدرة على القص والتفصيل
المواد والأدوات والتجهيزات	المنشار/ درل/ متر/ فرد دبابيس هواء

المواد

النوع	العدد	الطول
١ . U مجرا الباجور يوجد منه عدة إشكال	٢	١٧٠
٢ . فرشاة مجرى اباجور	٤	١٧٠
٣ . ريش اباجور (شرحات اباجور)	١٩	١٤٠
٤ . القطعة النهائية (أسفل الشرحات) مع فرشاة شعر طويل	١	١٤٠
٥ . ماسورة سداسية (قال)	١	١٤٠
٦ . طقم بكرة اباجور سحاب (كومبلت)	١	١٤٠
٧ . حبل اباجور	١	٤٠٠
٨ . استوب بلاستيك	٢	
٩ . قطع تثبيت الشرحات مع لعضها من الجوانب (شلاف)	٢٠	

الإرشادات

١ . يجب لبس النظارات عند قص ريش الاباجور
٢ . تثبيت الريش بشكل ربطة كاملة أو مجموعة من ٣ أو أكثر على الملزمة وليس باليد عند القص على المنشار .

قانون التفصيل

١ . خصم ٥ ملم من عرض الشباك القياس الاصغر لسهولة التركيب
٢ . عند قص ريش لاباجور نخصم ١ , ٥-٢ سم حسب نوع المجرى وقطع البلاستك الجانبية لتثبيت الريش مع بعض .

خطوات العمل

خطوات عمل آباجور الحبل	التوضيح
١ . تجهيز مكان العمل ٢ . التاكد من زاوية المنشار مستقيمة ٣ . قص مجرا السحاب حسب القياس المطلوب ٤ . قص حافة المجرى من الناحية الداخلية مسافة ١٥ سم تقريبا ومن ثم ثنيها الى الداخل حتى تساعد الاباجور على الانزلاق بسهولة ٥ . وضع الفرشاة في المكان الخاص بها في U ٦ . قص ريش الاباجور على القياس المطلوب ٧ . تجميع الريش مع بعضها من حيث يتم إدخال واحدة مع الأخرى في مجرى خاص ٨ . قص القطعة النهائية ألمنيوم مثل قياس الريش ٩ . وضع الفرشاة ذات الشعر الطويل في المجرى الخاص بها في القطعة النهائية	 شكل(١) : قص شرحات الأباجور  شكل(٢) : تجميع الشرحات  شكل(٣) : تركيب قطع تثبيت الشرحات

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

١٠ . لف الاباجور دائري وتركيب عليه قطع البلاستك الجانبية إلى ناحيتين حيث يوضع في الأولى ويترك في الثانية ومن ثم الثالثة وترك الرابعة وهكذا حتى النهاية

١١ . قص الماسورة السداسية حسب الطول .



شكل(٤) : أنزال الأباجور في المجرى الخاص



شكل(٥) : وضع البقرة في المكان الخاص

مراحل التركيب

١ . يثبت U الاباجور على الجوانب الشباك

٢ . إنزال الاباجور في المجاري التي يتم تركيبها ووضعها بشكل مستقيم

٣ . تثبيت الماسورة السداسية داخل صندوق الاباجور باستخدام قطع خاصة موجودة مع طقم البقرة (عجل بلية) والبقرة

٤ . ربط الحبل من الطرف في البقرة وإنزاله إلى أسفل ويدخل في مربط خاص لتثبيت الحبل ومن ثم إعادة الحبل إلى البقرة

٥ . لف البقرة لشد الزنبرك بعدها يثبت طرف الحبل الراجع .

ملاحظات :

١ . يمكن عمل التمرين بدون صندوق حيث يثبت على الحائط باستخدام قطع الخشب

٢ . يمكن ربط الحبل مع البقرة في اكثر من طريقة وهو مفتوح او مغلق

٣ . يمكن استخدام ماتور كهرباء لرفع الاباجور بدل الحبل والبقرة .

٤ . يمكن ان يكون الصندوق الاباجور من الخشب أو من الألمنيوم .

٥ . كان سابقا صندوق الاباجور والماسورة اكبر من عرض الشباك وذلك لتثبيت البقرة والحبل جانبا على الحائط واليوم مع الأنواع الجديدة اصبح الصندوق نفس قياس الشباك .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

