

جمهورية العراق
وزارة التربية
المديرية العامة للتعليم المهني

التدريب العملي

الصناعي / اللحام وتشكيل المعادن

الثاني

تأليف

م.د.موسى عبد الرحيم خدادا

أ.م.د.ابتهال عبد الرزاق محمود

م.م.انتصار نايف فرحان

م.م.باسل محمد علي

المهندس باسم كامل شاكر

بسم الله الرحمن الرحيم
(وقل ربي زدني علماً)
صدق الله العظيم

المقدمة :

بتوجيه من المديرية العامة للتعليم المهني وتنفيذاً للنهج الذي وضعته لتحديث مناهج التعليم المهني بما يواكب التطورات العلمية والتكنولوجية الحديثة التي يحتاجها الطالب في اختصاص اللحام وتشكيل المعادن ، قمنا بعون من الله تعالى بإعداد فصول هذا الكتاب بهدف تعزيز المفاهيم التكنولوجية والمهارات في مجال إختصاص اللحام وتشكيل المعادن في الفرع الصناعي للمرحلة الثانية من التخصص من خلال مجموعة من التمارين التطبيقية التي يحتاجها الطالب ، وقد شمل الكتاب ستة فصول، يتناول الفصل الأول التعريف بلحام القوس الكهربائي وأنواعه من خلال مجموعة تمارين تطبيقية توضح أوضاع وأشكال وصلات اللحام المختلفة ، أما الفصل الثاني فيتناول اللحام الغازي وأهم أنواع الغازات المستخدمة في اللحام وطرق ربط الملحومات بأوضاع مختلفة مع التطرق لعملية القطع بشعلة الأوكسي إستلين وأهم العدد والأدوات المستعملة في القطع. ويتناول الفصل الثالث تطبيقات عملية اللحام بالمقاومة الكهربائية من خلال مجموعة تمارين توضيحية لطرق اللحام وأهم العدد والأدوات المستعملة أما بالنسبة للفصل الرابع فتناول اللحام بالمونة والقصدرة وتطبيقاتها من خلال مجموعة تمارين مع التعريف بأهم العدد والأدوات المستعملة لهذه العملية ، في الفصل الخامس تم شرح وتوضيح اللحام الحدّادي من خلال تنفيذ مجموعة تمارين توضح اللحام بالحدادة مع عرض أهم العدد والأدوات المستعملة أما بالنسبة للفصل السادس فتناول موضوع التشكيل وأنواعه من خلال تطبيقات تمارين مختلفة توضع بشكل مُبسّط عملية التشكيل للمعادن وطرق تنفيذها، وترك لزملائنا المدرسين ومن ذوي الإختصاص رفقنا بملاحظاتهم وآرائهم خدمة للمسيرة التعليمية، آمليين أن نكون قد وفقنا في تقديم ما يخدم ويعزز التوجه لدى أبنائنا الطلبة وإكسابهم المهارات الضرورية في مسيرتهم العلمية والمهنية.

ومن الله التوفيق

1434 هـ _ 2013م

المؤلفون

الفصل الاول لحام القوس الكهربائي



الاهداف المهارية - بعد اتمام هذا الفصل سيكون الطالب قادراً على ان :

- 1- يطبق إجراءات السلامة المهنية المتعلقة بورش لحام القوس الكهربائي.
 - 2- يطبق إجراءات السلامة الشخصية.
 - 3- يطبق إجراءات السلامة المتعلقة بمعدات اللحام بالقوس الكهربائي.
 - 4- يطبق إجراءات السلامة المتعلقة بالتيار الكهربائي وأسلاك التوصيل.
 - 5- يطبق خطوات تجميع وتسليك ومعايرة منظومة اللحام بالقوس الكهربائي المعدني اليدوي.
 - 6- يختار سلك اللحام الامثل حسب الجمعية الامريكية للحام AWS.
- American Welding Society**
- 7- يتقن عملية توليد القوس الكهربائي، ويختار الطريقة المثلى للتوليد.
 - 8- يتقن التعامل مع الأقطاب، وعلاقتها مع شدة التيار.
 - 9- ينفذ تمرين عملية بدء القوس وإنهاءه.
 - 10- ينفذ عدة تمارين لإتقان عملية اللحام ابتداءً بالأوضاع البسيطة وانتهاءً بأصعب وضع مع مراعاة تطبيقها عملياً .
 - 11- يتقن العلاقة بين سمك قطعة اللحام والتيار.
 - 12- يتقن العلاقة بين شدة التيار والفولتية المستخدمة.
 - 13- يتقن اسلوب حركات اللحام.
 - 14- يختار ماكينة اللحام واسلوب عملها AC, DC .

1-1 - احتياطات السلامة المهنية المتعلقة بوحدة لحام القوس الكهربائي

في مجال عمليات لحام القوس الكهربائي هناك مجموعة من المخاطر المهنية يجب أن نحرص على تفاديها وتجنبها من خلال الأخذ باحتياطات السلامة المهنية وهي :

1- أن تكون ورشة لحام القوس الكهربائي ذات تهوية سليمة تمنع تلوث الهواء الناتج عن اللحام إذ تتكون غازات وادخنة تؤثر على العاملين وتكون التهوية اما طبيعية (الورش المفتوحة) أو صناعية (الورش المغلقة) التي تستخدم ساحبات الهواء، المفرغات..الخ.

2- إخلاء منطقة اللحام تماماً من أي المواد القابلة للاشتعال والانفجار.

3- مراعات إبعاد الطلبة عن معدات اللحام والملحومات واقطاب اللحام وعزل منطقة اللحام عن الآخرين خاصة لحمايتهم من الاشعاعات الناتجة من لحام القوس الكهربائي.

4- يجب توفير مستلزمات الاسعاف الاولي في كافة مواقع اللحام والتأكد دوريا من توفرها وصلاحيتها وتعويض النقص الناتج عن استخدامها.

5- يجب تجهيز موقع العمل بمعدات مكافحة الحرائق وخاصة المتنقلة منها.

6- التأكد من صلاحية الماكنة للتشغيل وجاهزيتها (التوصيلات الكهربائية وتوصيلات الاقطاب).

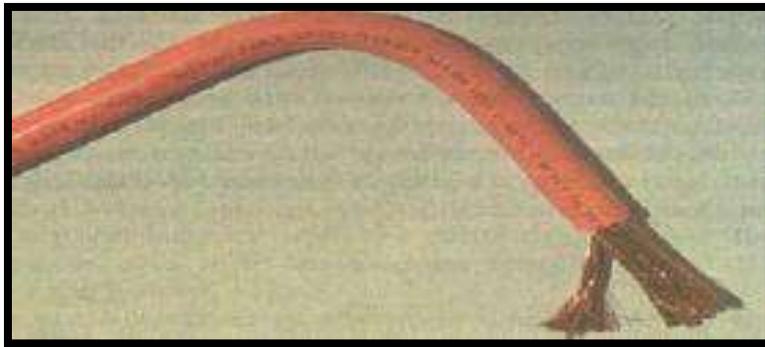
7- التأكد من التوصيل الصحيح لاسلاك التوصيل بين ماكنة اللحام والشغلة وسلك اللحام (Electrode).

8- الصيانة الدورية للماكنة حسب تعليمات الشركة المنتجة.

9- ان الحفاظ على اقطاب اسلاك اللحام وتخزينها بصورة جيدة بعيدة عن الرطوبة وعوامل الاتلاف امر ضروري كون طبقة مساعدات الصهر (Fluxe) تتأثر بدرجة كبيرة بالرطوبة لذا يجب حفظها في منطقة جافة .

10- يجب ان تكون اسلاك التوصيل مغطاة بطبقة عازلة. كما في الشكل (1 - 1) .

11- التأكد من ربط التوصيلات (ماكنة اللحام مع مصدر التيار) مع قطعة العمل، الكلاب والمقبض.



شكل (1 - 1) سلك توصيل (Cable)

11- تربط اسلاك التوصيل مع مقبض سلك اللحام باحكام على ان يكون المقبض معزولاً عزلاً جيداً عن اليد ومريحا لقبضة اليد ويمتاز بعزل حراري عالي كما في الشكل (1 - 2) كما تربط اسلاك التوصيل مع القطب السالب وهو على شكل كلاب نابضي ربطاً محكماً ليؤمن اتصالاً كهربائياً بالمشغولة او بمنضدة العمل كما في الشكل (1 - 3) .



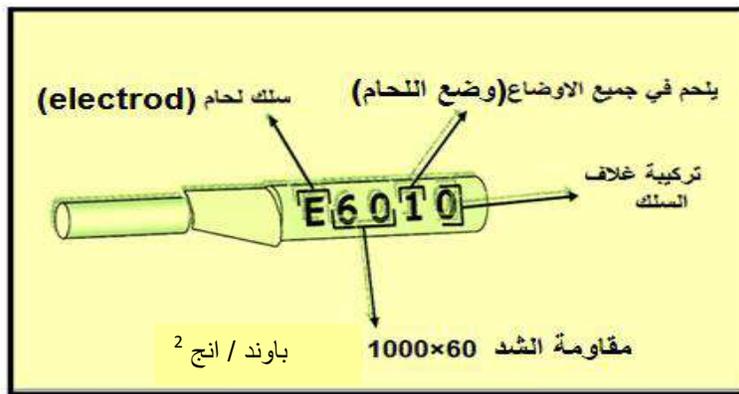
الشكل (1 - 2) مقبض



الشكل (1 - 3) كلاب

1 - 2 - اسلاك (اقطاب) اللحام (Electrods)

هي اسلاك تستخدم للحام معتمدة من قبل جمعية اللحامين الامريكيين (Amrican Welding Society) وهي منظمة عالمية [يمكن الرجوع لها في كتاب العلوم للمرحلة الثانية (معادن)] وتكون الاسلاك على عدة أنواع يمكن معرفتها من الارقام والحروف ذات الدلالات المتفق عليها من قبل الجمعية كما موضح في الشكل (1 - 4).



الشكل (1 - 4) سلك لحام قوس كهربائي

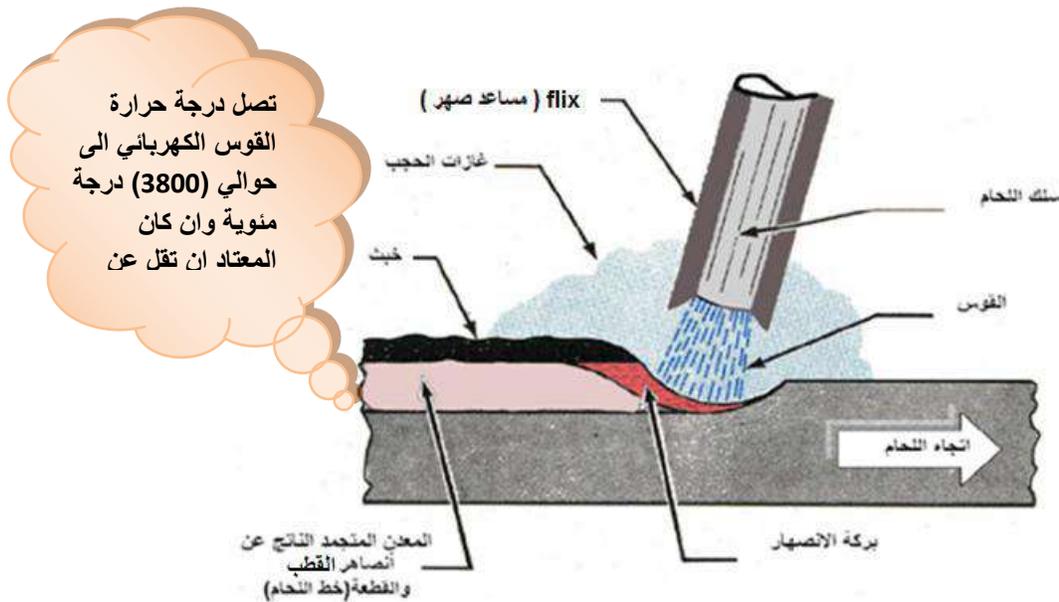
كما ان للأسلاك المستعملة في اللحام اليدوي طبقة من مساعدات الصهر يكون قطرها ما بين (2.5 و 6.3) mm وحسب مظهرها يتم تحديد شدة التيار الكهربائي المستخدم لضمان انصهارها ولتفادي تحلل مساعد الصهر لذا فأن تحديد شدة التيار يعتمد على سمك المعدن المراد لحامه وكما مبين في الجدول ادناه:

سمك المعدن (mm)	قطر السلك (mm)	شدة التيار (Am)	سرعة تقدم السلك (cm / min)
8 - 5	3.25	400 - 350	47 - 40
10-8	4	500-450	35-40
16-12	5	650-600	35-30

ان وظيفة قطب اللحام(سلك اللحام) هي مرور التيار الكهربائي عبره واحداث القوس عند مقدمة رأس السلك فينصهر بمساعدة مساعد الصهر ثم يترسب معدن الملى مع توليد غازات واقية لبركة الصهر تساعد على تحسين الخواص الكيميائية والفيزيائية والميكانيكية لوصلة اللحام ويتم اختيار السلك بصفة عامة بحيث لايزيد قطره عن سمك المشغولة المطلوبة و يفضل تصميم اقطاب اللحام(سلك اللحام) بحيث يمكن استخدامها مع كل من التيارين المتردد والمستمر .

1-3 - لحام القوس الكهربائي

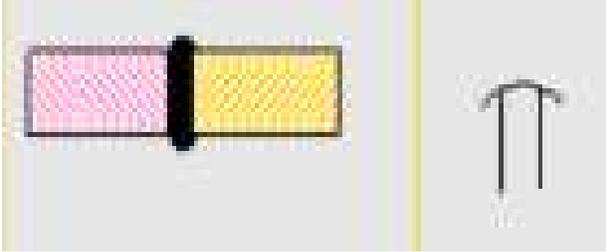
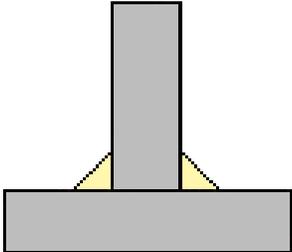
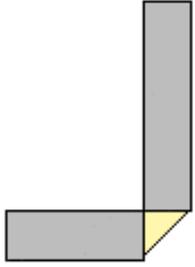
القوس الكهربائي عبارة عن تفريغ للتيار الكهربائي عبر فراغ (فجوة) في الدائرة الكهربائية بين القطعة والقطب (السلك) والغاز المتأين بالحرارة حول منطقة اللحام يساعد على استمرار التفريغ الكهربائي ويؤدي الى استمرار عملية اللحام، كما في الشكل (1 - 5)



الشكل (1 - 5) القوس الكهربائي

1-4 أنواع وصلات اللحام

جدول رقم (1)

 <p>الوصلة التقابلية (التناكبية)</p>	 <p>الوصلة الحافية</p>
 <p>وصلة الزاوية الداخلية</p>	 <p>وصلة الزاوية الخارجية (الركنية)</p>
 <p>الوصلة التراكبية</p>	 <p>الوصلة الفرعية للانايب</p>

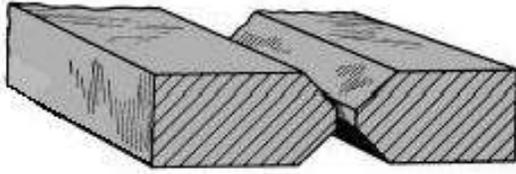
1 - 5 - انواع اوضاع اللحام

جدول رقم (2)

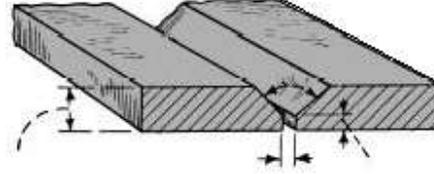
 <p>اللحام بالوضع الافقي</p>	 <p>اللحام بالوضع الجانبي</p>
 <p>اللحام بالوضع العامودي التنازلي</p>	 <p>اللحام بالوضع العامودي التصاعدي</p>
 <p>الوضع فوق الراسي</p>	

1-6 - اهم انواع الشطف (الحواف) في قطع اللحام

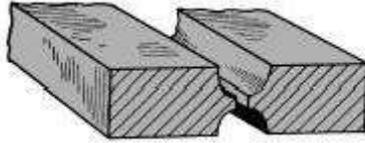
جدول رقم (3)



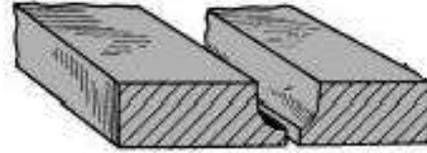
سمك (6 - 10) mm
حافة تناكبية على شكل (V) مزدوج



سمك (4 - 6) mm
حافة تناكبية على شكل (V)



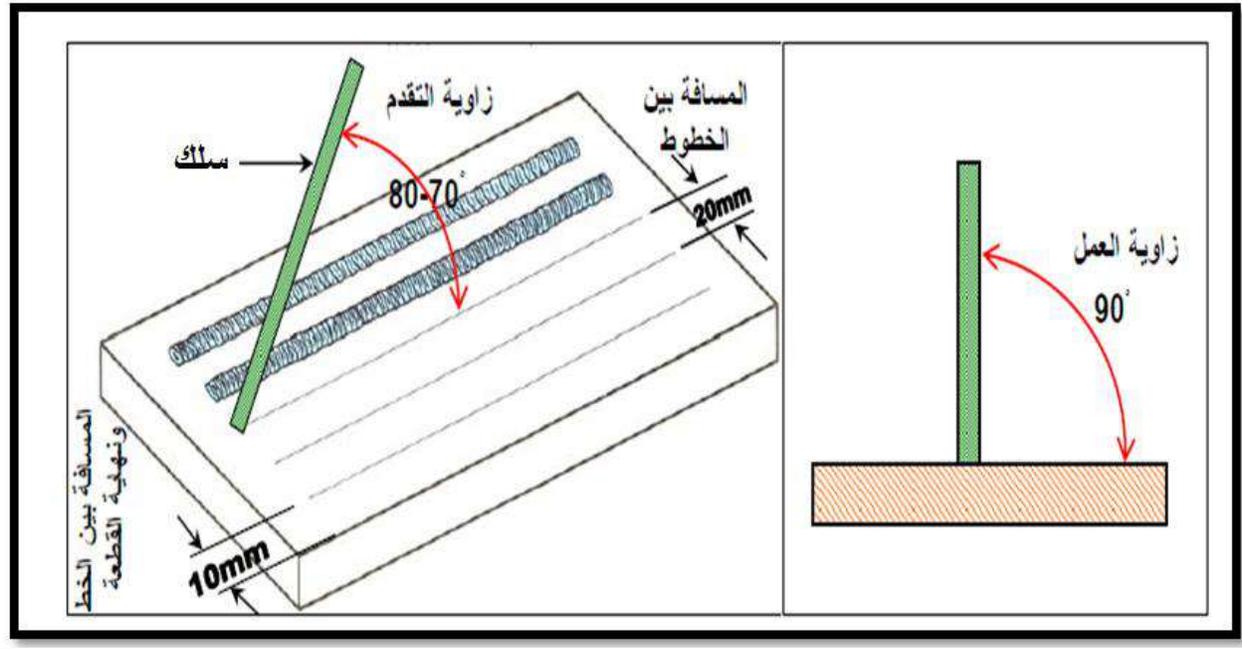
سمك (15 - 20) mm
حافة تناكبية على شكل (V) مزدوج



سمك (10 - 15) mm
حافة تناكبية على شكل (V)

7-1 - تمارين لحام القوس الكهربائي.

تمرين 1 - لحام خطوط مستقيمة بالوضع الافقي



ورشة لحام القوس الكهربائي .

14 حصص .

سيكون الطالب قادراً على لحام خطوط مستقيمة فوق قطعة من الحديد المطاوع (لحام مستوي) بماكنة القوس الكهربائي وسلك لحام وبمختلف حركات النسج و سرعتها.

ماكنة لحام القوس الكهربائي، منضدة عمل حديدية، قطع من الحديد قياس (5 × 15 × 10) mm مطرقة حديد، منقار، ملقط حديدي، فرشاة سلكية، نقطة، مسطرة قياس معدنية، شنكار، واقية وجه، ارقام، كفوف جلدية، حذاء جلدي، واقية الرأس، صدرية جلدية، قطعة قماش، طباشير ابيض، سندان، مقص هيدروليكي او الة قطع الحديد، سلك لحام (3.25 - 4) mm رقم E6013 عدد(5)، حوض معدني فيه ماء، ملزمة،

مكان العمل
الزمن المخصص
الاهداف التعليمية

التسهيلات التعليمية
(مواد، عدد، اجهزة)

رسم توضيحي (بوستر).

خطوات العمل، النقاط الحاكمة، معيار الاداء، الرسومات



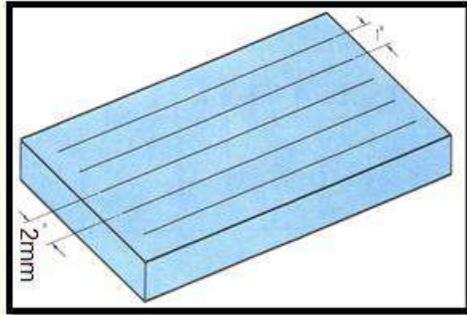
1. ارتدِ بدلة العمل ، الحذاء ،
الجلدي ، صدرية جلدية ،
وكفوف جلدية ، واقية الرأس ،
نظارة لحام على ان تكون
ملائمة لحجم الجسم وارتدائها
حسب الخطوة المناسبة.



2. اقطع صفائح الفولاذ بقياس
(5 × 15 × 10) mm
بوساطة المقص الهايدروليكي
مراعي السلامة المهنية عند
العمل.



3. نظف قطعة العمل من الصدا
بالفرشاة السلكية لازالة
الدهون والاوساخ بوساطة
قطعة قماش.



4. خط القطعة بوساطة المنقطة
(شوكة التأشير) والمسطرة
المعدنية بخطوط مستقيمة
وكما مبين بالرسم التوضيحي



5. أشر القطعة بوساطة المنقطة
(قلم التأشير) والمطرقة
والسندان على ان تكون
المسافة بين نقطة واخرى
5mm تقريبا.



6. املا آثار قلم التأشير بمادة
الطباشير الابيض بحيث تكون
النقاط مملوءة بالكامل.



7. ثبت قطعة التمرين على منضدة
العمل وثبت سلك اللحام
المناسب (Electrode) في
مقبض اللحام على ان تكون
قطعة التمرين على القطب
السالبة وسلك اللحام على
القطب الموجب.



8. شغل ماكنة لحام القوس
الكهربائي على ان يتراوح
التيار من (115-160) Am
وذلك بتغيير المقبض الخاص
للتيار وحسب الجدول الموضح
في صفحة 4 .



9. سخن سلك اللحام بالكامل وذلك

بقدرح السلك على قطعة حديد

مستهلكة موضوعة على

منضدة العمل ويجب عدم

أجراء هذه الخطوة باستخدام

منضدة العمل لتجنب نتوات

اللحام عليها .

قرب سلك اللحام على سطح

قطعة العمل عند بداية الخط

المنقط وبمسافة mm (3-1)

لضمان تكون القوس

الكهربائي على ان تكون درجة

ميلان سلك اللحام من (40-

50) درجة مع خط اللحام.



10. نفذ لحام الخط الاول بحركة

دائرية للسلك وبسرعة منتظمة

لضمان تكوين وصلة لحام

جيدة مع الاخذ بمسار اللحام

المستقيم عن طريق التاشير

(النقط) حتى نهاية اللحام.



11. أطفئ ماكينة اللحام ثم علق
مقبض سلك اللحام في
مكانه المخصص.



12. ارفع قطعة العمل من منضدة
العمل بوساطة الملقط الحديدي
المسطح
قم بإزالة الخبث من على
منطقة اللحام بوساطة النقارة



13. برد القطعة بغمرها بحوض
الماء ويفضل التبريد بالهواء.



14. نظف القطعة بوساطة الفرشاة
السلكية من الاكاسيد وبقايا
الخبث بعد وضعها في الملزمة
(المنكنة).



15. كرر الخطوات (6) (7) (8)
(9) (10) (11) (12)(13)
(14) (15) ولكن باتجاهات
متنوعه لاجراء اللحام فوق
الخطوط المستقيمة الاخرى .



16. رقم قطعة العمل باستخدام
فوالب الارقام والمطرقة
والسندان لضمان عانديه
التمرين لك .



17. نظف العدد والادوات
المستخدمة وأعدّها الى مكانها
المخصص.



18. نظف مكان العمل وتأكد من
اطفاء ماكينة لحام القوس
الكهربائي كجزء من متطلبات
السلامة المهنية.

استمارة قائمة الفحص

تمرين (1)

الجهة الفاحصة :

اسم الطالب :

الصف : الثاني

التخصص: معادن

اسم التمرين :لحام خطوط مستقيمة بالوضع الافقي.

الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	ارتداء بدلة العمل ومستلزمات السلامة المهنية	5		
2	قطع الحديد بوساطة المقص الهيدروليكي بالقياس المطلوب	5		
3	تخطيط القطعة بالمنقطة وحسب القياس الموجود في الرسم التوضيحي	5		
4	عملية التنقيط (تأشير)	5		
5	ملئ النقط بالطباشير	3		
6	تثبيت القطعة على المنضدة	3		
7	تشغيل ماكينة اللحام	5		
8	تسخين سلك اللحام	5		
9	لحام الخطوط المستقيمة	20		
10	حركة وسرعة اللحام	20		
11	اطفاء الماكينة	5		
12	رفع القطعة من المنضدة ووضع مقبض السلك في مكانه المخصص	5		
13	تبريد القطعة	5		
14	تنظيف القطعة من الاكاسيد	5		
15	ترقيم القطعة	5		
16	تنظيف مكان العمل والعدد والآلات واعادتها الى في المكان المخصص لها	5		
17	زمن التنفيذ .	9		

المجموع

الدرجة الدنيا لاجتياز التمرين 60% على ان يكون ناجحا في الفقرات 9 ، 10

اسم وتوقيع رئيس القسم

اسم وتوقيع المدرب

تمرين 2 - تنفيذ اللحام أفقياً بالاسلوبين التقدمي (الامامي) والتقهقري (الخلفي)

<p>قسم الحام وتشكيل المعادن / ورشة لحام القوس الكهربائي . 21 حصص . سيكون الطالب قادراً على (أكساء) طبقة من اللحام فوق الشغلة بلحام القوس الكهربائي.</p> <p>ماكينة لحام القوس الكهربائي، منضدة عمل حديدية، قطع من الحديد قياس (10×15×5) cm مطرقة حديد، منقار، ملقط حديدي، فرشاة سلكية، نقطة، مسطرة قياس معدنية، شنكار، واقية وجه، ارقام، كفوف جلدية، حذاء جلدي، واقية الرأس، صدرية جلدية، قطعة قماش (20×20) cm، طباشير ابيض، سندان، مقص هيدروليكي او الة قطع الحديد، سلك لحام (3.25) mm عدد (10)، نوع (E6013) حوض معدني فيه ماء، ملزمة، رسم توضيحي (بوستر).</p>	<p>مكان العمل الزمن المخصص الاهداف التعليمية</p> <p>التسهيلات التعليمية (مواد، عدد، اجهزة)</p>
---	---



الشكل (1 - 6) يوضح لحام البناء بعد التنفيذ

خطوات العمل ، النقاط الحاكمة ، معيار الاداء ، الرسومات

1 . ارتدِ بدلة العمل ، الحذاء الجدي ، صدرية جلدية ، كفوف جلدي ، واقية الرأس ، نظارة لحام على ان تكون ملائمة لحجم الجسم وارتدائها حسب الخطوة المناسبة.

2 . قطع صفائح الحديد بقياس $(5 \times 15 \times 10)$ mm بوساطة المقص الهيدروليكي مراعي السلامة المهنية عند العمل.

3 . نظف قطعة العمل من الصدا بالفرشاة السلكية لازالة الاكاسيد

4 . خطت القطعة بوساطة المنقطة (شوكة التأشير) والمسطرة المعدنية بخطوط مستقيمة وكما مبين بالرسم التوضيحي .

5 . نقط القطعة بوساطة المنقطة (قلم التأشير) والمطرقة والسندان على ان تكون المسافة بين نقطة واخرى 5 mm تقريبا.

6 . املا أثار قلم التأشير بمادة الطباشير الابيض بحيث تكون الفجوات مملوءة بالكامل.

7 . ضع قطعة التمرين على منضدة العمل وثبت سلك اللحام (Electrode) في مقبض اللحام على ان تكون قطعة التمرين على القطب السالب وسلك اللحام على القطب الموجب.

8. سخن سلك اللحام بالكامل وذلك بقدرح السلك على قطعة حديد مستهلكة موضوعة على منضدة العمل ويجب عدم إجراء هذه الخطوة باستخدام منضدة العمل لتجنب نتوات اللحام عليها .

9. قَرّب سلك اللحام على سطح قطعة العمل عند بداية الخط المنقط وبمسافة mm(3-1) لضمان تكون القوس الكهربائي على ان تكون درجة ميلان سلك اللحام من (40-50) درجة مع خط اللحام.



10. الحم الخط الاول بحركة دائرية للسلك وبسرعة منتظمة لضمان تكوين وصلة لحام جيدة مع الاخذ بمسار اللحام المستقيم عن طريق النقط حتى نهاية اللحام

11. ضع مقبض سلك اللحام في مكانه المخصص مع اطفاء ماكنة اللحام.

12. ارفع قطعة التمرين من منضدة العمل بواسطة الملقط الحديدي المسطح لغرض ازالة الخبث من منطقة اللحام

13. ازل الخبث من على منطقة اللحام بواسطة المنقار الحديدي على ان توضع القطعة على السندان وممسوكة بالملقط بصورة جيدة على ان يكون مسك المنقار باليد اليمنى والملقط الحديدي .

14. برد القطعة بغمسها بحوض الماء ويفضل التبريد بواسطة الهواء الجوي



15. نظف القطعة بوساطة
الفرشاة السلكية من الاكاسيد
وبقايا الخبث بعد وضعها
بالمكنة

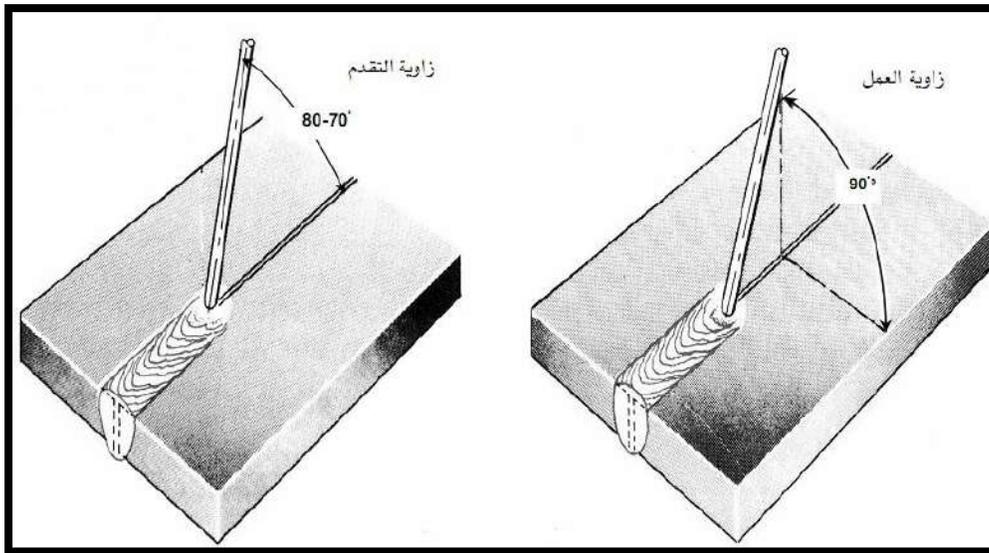


16. كرر الخطوات (7) (8)
(9) (10) (12) (13) (14)
(15) لكل خط لحام بناء بحيث
يغطي اللحام نصف خط اللحام
الاول وهكذا لحين اكساء
القطعة بمعدن اللحام وكما
مبين بالشكل.

17. رقم التمرين بوساطة الارقام والمطرقة والسندان لضمان عمل وعاندية التمرين لك.

18. نظف العدد والادوات المستخدمة وضعها في مكانها المخصص

19. نظف مكان العمل والتأكد من اطفاء ماكينة لحام القوس الكهربائي لضمان السلامة المهنية.

تمرين 3 - لحام نافذ على شكل حرف (V) أفقى بالقوس الكهربائي

<p>قسم الحام وتشكيل المعادن / ورشة لحام القوس الكهربائي . 7 حصص . سيكون الطالب قادراً على ملئ الفراغ بين قطعتين أي اللحام النافذ لوصلة تناكبية على شكل V بالوضع المستوي . ماكينة لحام القوس الكهربائي، منضدة عمل حديدية، قطعتين من الحديد قياس (5× 120× 25) cm مطرقة حديد ، منقار، ملقط حديدي ، فرشاة سلكية ، نقطة ، مسطرة قياس معدنية ، شنكار ، واقية وجه، ارقام، كفوف جلدية ، حذاء جلدي ، واقية الرأس، صدرية جلدية، قطعة قماش (20x20)cm ، طباشير ابيض، سندان، مقص هيدروليكي او الة قطع الحديد، سلك لحام (3.25 - 4) mm عدد (10)، نوع E6013 حوض معدني فيه ماء، ملزمة، رسم توضيحي (بوستر).</p>	<p>مكان العمل الزمن المخصص الاهداف التعليمية</p> <p>التسهيلات التعليمية (مواد ، عدد ، اجهزة)</p>
---	---

خطوات العمل , **النقاط الحاكمة** ، معيار الأداء ، الرسومات

1. ارتدِ بدلة العمل ، الحذاء الجلدي ، صدرية جلدية ، ردن جلدي ، واقية الرأس ، نظارة لحام

على ان تكون ملائمة لحجم الجسم وارتدائها حسب الخطوة المناسبة .

2. تجهيز قطعة من حديد الراسطة بقياس (5X120X25)mm بوساطة المنشار الكهربائي
مراعي السلامة المهنية اثناء القطع



3. اشطف حافة القطعتين بزاوية 30° درجة
بوساطة المبرد المسطح بحيث يصنعان
زاوية 60° درجة عند تقابلهما من اجل
لحامهما

4. نظف قطع الحديد من الصدأ بالفرشاة السلكية لازالة الاكاسيد والاوزاخ لتأمين التوصيل الجيد
للتيار الكهربائي

5. ضع القطع على منضدة العمل الحديدية واترك بينهما فراغ قدره 3mm

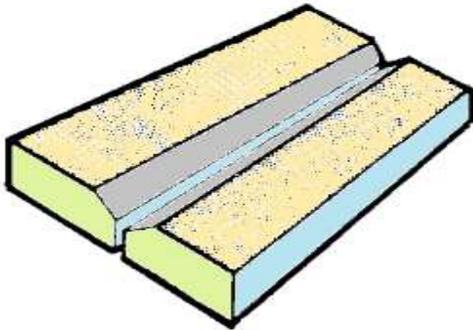


6. شغل ماكينة لحام القوس الكهربائي على ان
يتراوح التيار من A (115-160)

7. ضع سلك اللحام في مقبض اللحام كما أسلفنا لتجنب ضعف التوصيل الكهربائي .

8. سخن سلك اللحام كما تعلمت سابقا .

9. احم طرفي القطعتين بنقطتي لحام صغيرة لضمان عدم تقعرها وانفراجها اثناء عملية اللحام.



10. احم الخط الاول بسلك لحام 3.25mm
لحام افقي نافذ

11. اطفئ ماكينة اللحام بعد وضعك مقبض اللحام في مكانه المخصص مراعي متطلبات السلامة المهنية

12. قم بازالة الخبث من التمرين بعد مسكه جيدا بوساطة المنكنة بالمنقار بعد وضعه على السندان

13. برد التمرين بغمسه في حوض الماء المخصص لذلك

14. نظف وصلة اللحام بوساطة الفرشاة السلكية لازالة الاكاسيد ومعاينة جودة اللحام

15. كرر خطوات (6-8) للتهيئة للحام الخط الثاني بوساطة سلك لحام قياس 4mm

16. كرر خطوات (11-14)

17. قم بترقيم قطعة العمل بوساطة افلام الترقيم والمطرقة والسندان لضمان عايديتها لك.

18. نظف مكان العمل والعدد والادوات والالات المستخدمة واعدها في مكانها المناسب.

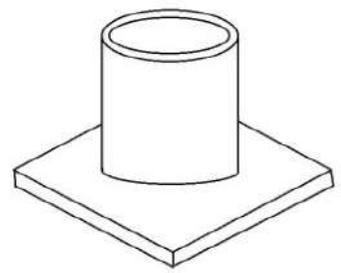
تمرين 4 - لحام انبوب على قطعة مسطحة من معدن الحديد بالوضع العامودي الافقي



<p>قسم اللحام وتشكيل المعادن / ورشة لحام القوس الكهربائي .</p> <p>7 حصص .</p> <p>سيكون الطالب قادراً على لحام الانابيب على اسطح السطح بعد الانتهاء من التمرين.</p> <p>ماكينة لحام القوس الكهربائي، منضدة عمل حديدية، قطع من الحديد قياس mm (5× 70× 70) وأنبوب قطر 50mm سمك 4mm وأرتفاع 50mm مطرقة حديد، منقار، ملقط حديدي ، فرشاة سلكية ،نقطة ، مسطرة قياس معدنية ، شنكار ، واقية وجه، ارقام، كفوف جلدية، حذاء جلدي، واقية الرأس، صدرية جلدية، قطعة</p>	<p>مكان العمل</p> <p>الزمن المخصص الاهداف التعليمية</p> <p>التسهيلات التعليمية (مواد ، عدد ، اجهزة)</p>
---	---

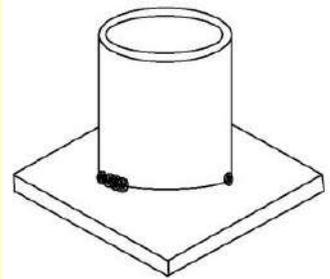
قماش (20x20)cm، طباشير ابيض، سندان، مقص هيدروليكي او آلة قطع الحديد، سلك لحام 3,25mm أو 4mm عدد (2) ، نوع E6013 حوض معدني فيه ماء، ملزمة، رسم توضيحي (بوستر).

خطوات العمل ، **النقاط الحاكمة** ، معيار الاداء ، الرسومات

1. ارتد بدلة العمل، الصدرية الجلدية، ردن جلدية، كفوف جلدية، واقية الرأس، الحذاء الجلدي، نظارة بيضاء، على ان تكون على مقياس الجسم لمراعاة السلامة المهنية.	
2. هيا صفيحة بقياس (5× 70 × 70)mm باستخدام المقص الخاص بعد التخطيط والشنكرة بوساطة المنقطة والمسطرة.	
3. اقطع الانبوب الاسطواني ذو القطر الخارجي 50mm وسمكه 4mm وبارتفاع 50mm بوساطة المنشار اليدوي.	
4. نظف قطعة الحديد من الصدأ بالفرشاة السلكية	
5. ابرد السطح الدائري بوساطة المبرد المسطح الخشن لعمل سطح مستوي	
	6. ضع الانبوب على قطعة الحديد و حسب الرسم التوضيحي
7. شغل الماكنة على ان يكون مؤشر التيار بمقدار AM (115 – 160)	
8. ضع سلك اللحام (Electrode) في مقبض اللحام وعلى ان يكون مربوط بالقطب الموجب ومنضدة العمل مربوطة بالقطب السالب.	

9. سخن سلك اللحام وذلك بقدرح السلك بقطعة حديد خاصة توضع على منضدة العمل للحفاظ على منضدة اللحام نظيفة من نتوات اللحام

10. قرب سلك اللحام من مكان بدأ اللحام على ان تكون المسافة بين رأس سلك اللحام و سطح القطعتين المراد لحامهما من (3 - 1) mm لتكوين القوس الكهربائي



11. أربط الانبوب و القطعة بنقطتي لحام صغيرة لضمان عدم تحركهما اثناء اللحام و كما مبين في الرسم التوضيحي

12. احم القطعتين لحام افقي وعلى محيط الانبوب على ان يصنع سلك اللحام و قطعة الحديد زاوية 45°

13. ضع مقبض اللحام في مكانه المخصص مع التأكد من إطفاءك لماكنة اللحام مراعاة للسلامة المهنية.

14. ارفع قطعة التمرين بواسطة الملقط الحديدي المسطح

15. ازل خبث اللحام بوساطة المنقار والسندان مع التأكد من ضبط سلك اللحام بالملقط ووضعه على السندان مراعاة للسلامة المهنية

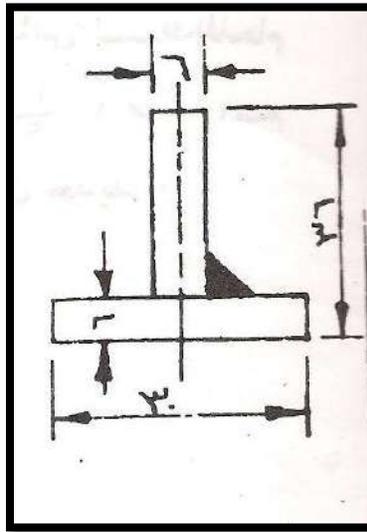
16. نظف التمرين من مكان اللحام بواسطة الفرشاة السلكية

17. رقم التمرين بوساطة الارقام والمطرقة والسندان لضمان عمل وعاندية التمرين لك.

18. نظف العدد والادوات المستخدمة ووضعها في مكانها المخصص

19. نظف مكان العمل والتأكد من اطفاء ماكينة لحام القوس الكهربائي لضمان السلامة المهني

تمرين 5 - لحام وصلة بشكل حرف T بالوضع الافقي العامودي (الجانبى)



<p>قسم اللحام وتشكيل المعادن / ورشة لحام القوس الكهربائي .</p> <p>7 حصص .</p> <p>سيكون الطالب قادراً على اللحام الجانبى وبخطوط مستقيمة لربط قطع من الحديد توضع بشكل زاوية يشبه حرف T .</p> <p>ماكينة لحام القوس الكهربائي، منضدة عمل حديدية، قطعتين من الصلب (راسطة) قياس mm (120× 30× 6) مطرقة حديد ، منقار، ملقط حديدي، فرشاة سلكية ، نقطة ، مسطرة قياس معدنية ، شنكار ، واقية وجه، ارقام، كفوف جلدية، حذاء جلدي، واقية الرأس، صدرية جلدية، قطعة قماش (20x20)cm، طباشير ابيض، سندان، مقص هيدروليكي او آلة قطع الحديد، سلك لحام (الكتروود) (4mm) عدد(3)، نوع E6013 حوض معدني</p>	<p>مكان العمل</p> <p>الزمن المخصص</p> <p>الاهداف التعليمية</p> <p>التسهيلات التعليمية (مواد ، عدد ، اجهزة)</p>
---	--

فيه ماء، ملزمة، رسم توضيحي (بوستر).

خطوات العمل ، النقاط الحاكمة ، معيار الاداء ، الرسومات

1. ارتد بدلة العمل، واقية الرأس، حذاء جلدي، كفوف جلدية، الصدرية الجلدية على ان يكون بمقاس حجم الجسم.



2. جهز قطعتين من الحديد لقطع بقياس $120 \times 30 \times 6$ mm بوساطة المقص الخاص مراعي السلامة المهنية عند العمل .



3. نظف قطعتين التمرين من الصدا بالفرشاة السلكية لتأمين التوصيل الجيد للتيار الكهربائي القوس الكهربائي بين القطعة وسلك اللحام.



4. خطط احدى القطعتين بوساطة المنقطة والمسطرة المعدنية بنمطين مستقيمين وعند وسطها المسافة بينهما بقدر سمك القطعة (6)mm لغرض وضع القطعة الاخرى عليها بصورة متعامدة وكما في الرسم التوضيحي.



5. ضع قطعة التمرين على منضدة العمل مع ضمان تعامد القطعتين وحسب الرسم التوضيحي

6. شغل ماكينة اللحام على ان يكون مؤشر التيار يتراوح بين (100-150) .



7. ضع سلك اللحام (Electrode) في مقبض اللحام الذي يكون بمثابة القطب الموجب والتأكد من ربط منضدة العمل بالقطب السالب بشكل جيد وذلك للتأكد من عدم تسرب الشحنات الكهربائية منه.

8. سخن سلك اللحام وذلك بقدر السلك بقطعة حديد خاصة توضع على منضدة العمل للحفاظ على

منضدة اللحام نظيفة من نتوات اللحام.



9. الحـم طرفي القطعتين

المتعامدتين بنقط لحام صغيرة

لضمان عدم تحرك القطعتين

اثناء اللحام الزاوي ومسارها

الافقي.

ثم اربطهما مع الماسك العامودي

الموجود على منضدة العمل

بنقطة لحام صغيرة بحيث تكون

بمستوى النظر



10 قرب سلك اللحام من قطعتي

التمرين المراد لحامهما وبزاوية

45 درجة مع القطعة الافقية

والقطعة المتعامدة وكما موضح

بالرسم على ان تكون المسافة

بين رأس سلك اللحام والقطعة

من (3-1)mm لضمان تكوين

القوس الكهربائي(التأين).



11. الحم الخط الاول (خط التعامد)

مع مراعاة حركة مقبض سلك
اللحام بحركة دوائر متداخلة او
على شكل حرف (C) متداخل
وحسب توصيات المعلم
المختص.

12. ضع مقبض اللحام في مكانه المخصص مع التأكد من إطفائك لماكنة اللحام مراعاة للسلامة المهنية.

13. امسك قطعة التمرين جيدا بوساطة الملقط الحديدي وحسب الرسم التوضيحي لضمان السلامة المهنية لغرض ازالة الخبث من على قطعة اللحام بوساطة المنقار والسندان مع التأكد من ضبط سلك اللحام بالملقط ووضعه على السندان مراعاة للسلامة المهنية.

14. برد القطعة بالماء.

15. نظف وصلة اللحام بوساطة الفرشاة السلكية لازالة الاكاسيد ومعاينة جودة اللحام.



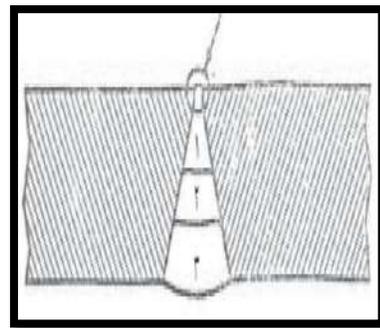
16. كرر الخطوات (6)، (7)، (8)، (9)، (10)، (12)، (13)، (14)، (15)، (16). مع الخط الثاني على
ان يكون اللحام في اعلى نصف خط
اللحام الاول والقطعة العمودية اما
الخط الثالث يكون اللحام بالقرب من
الخط الثاني ويغطي نصف الخط الاول.

17. رقم قطعة العمل بوساطة قوالب الترقيم والمطرقة والسندان لضمان عانديتها لك.

18. نظف العدد والادوات المستخدمة ووضعه في مكانها المخصص

19. نظف مكان العمل والتأكد من اطفاء ماكينة لحام القوس الكهربائي لضمان السلامة المهنية.

تمرين 6 - لحام تصاعدي ل فراغ على شكل حرف (V) بملا ثلاث خطوط بين قطعتين من الحديد بسلك 6 mm



قسم الحام وتشكيل المعادن / ورشة لحام القوس الكهربائي .

7 حصص .

سيكون الطالب قادراً على اللحام بالاوزاع والاساليب المختلفة ومنها اللحام النافذ وبشكل عمودي تصاعدي وبطريقة بناء خطوط لحام.

(مواد؛ عدد؛ أجهزه) قطعتين من الحديد قياس (6 x80x 25) mm مطرقة حديد ،منقار، ملقط حديدي ،فرشاة سلكية ،نقطة ،مسطرة قياس معدنية ، شنكار ،واقية وجه، ارقام، كفوف جلدية ،حذاء جلدي، واقية الرأس،صدريه جلدية،قطعة قماش(20x20)cm،طباشير ابيض، سندان، مقص هيدروليكي او الة قطع الحديد، سلك لحام(الكتروود) (4) mm عدد(3)، نوع E6013حوض معدني فيه ماء، ملزمة، رسم

مكان العمل

الزمن المخصص

الاهداف التعليمية

التسهيلات التعليمية

توضيحي (بوستر).

خطوات العمل ، النقاط الحاكمة ، معيار الأداء ، الرسومات

1. أرتد التجهيزات الواقية للجسم

2. جهز قطعتين من الحديد بقياس (5X80X25)mm بوساطة المقص الهيدروليكي او المنشار الكهربائي مراعي متطلبات السلامة المهنية اثناء القطع.3. نظف قطعتي الحديد من الصدأ بالفرشاة السلكية لازالة الاكاسيد والاوساخ لتأمين التوصيل الجيد للتيار الكهربائي

4. ضع القطعتين على حدا بين فكي المنكنة على ان تظهر القطعة من سطح المنكنة تسمح للبرادة بسهولة

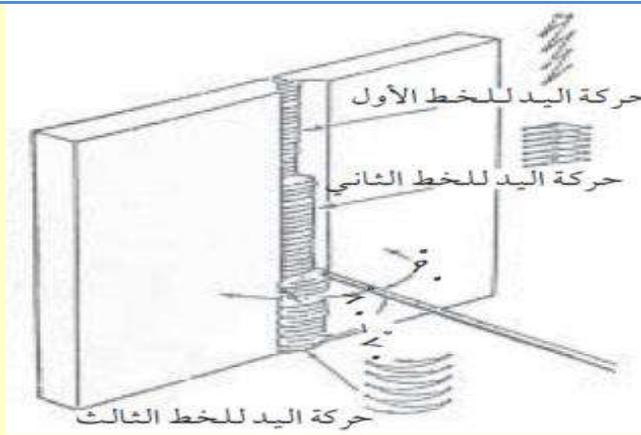
5. اشطف حافتي القطعتين بوساطة المبرد الخشن على زاوية 30° لكل منهما6. شغل ماكينة لحام القوس الكهربائي واضبطها على التيار المناسب للحام

7. ضع سلك اللحام في مقبض اللحام الذي يكون بمثابة القطب الموجب وتاكد من ربط منضدة العمل بالقطب السالب بشكل جيد لعدم تسرب الشحنات

8. سخن سلك اللحام وذلك بقدرح السلك بقطعة حديدية خاصة توضع على المنضدة للحفاظ على منضدة اللحام نظيفة من نتوات اللحام .

9. الحم طرفي القطعتين بنقطتي **لحام صغيرتين** بعد ترك فراغ بينهما يتراوح من 2-3mm لضمان عدم تحركهما اثناء عملية اللحام ويشكلان حرف (V)

10. ثبت القطعة على الماسك العامودي في منضدة العمل بشكل محكم تمهيدا لعملية لحام الخطوط الاخرى



11. الحم الخط الاول مبتدأ من الاسفل اي لحاما تصاعديا من الشطف مستخدما **سلك** **لحام 4mm** وبحركة للسلك والزوايا وكما مبين في الشكل

12. ضع مقبض اللحام في **المكان المخصص** له ثم اطفئ ماكينة اللحام مراعاة لقواعد السلامة المهنية



13. قم بازالة الخبث من التمرين بعد مسكه جيدا بوساطة المنكنة **بالمناقار** بعد وضعه على السندان

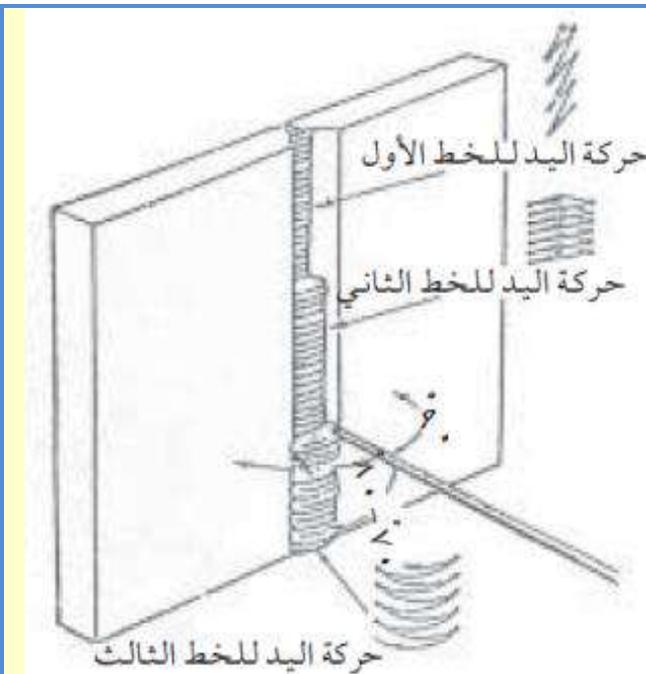
14. برد التمرين بغمسه في **حوض الماء** المخصص لذلك

15. نظف وصلة اللحام بوساطة **الفرشاة السلكية** لازالة الاكاسيد ومعاينة جودة اللحام

16. ثبت الوصلة الملحومة على الماسك العامودي في منضدة العمل مرة اخرى

17. احم الخط الثاني تصاعديا فوق اللحام الاول وبسلك لحام قطر 4mm وبحركة حسب الشكل المبين

18. كرر خطوات العمل (12،13،14،15،16) للتهيئة للحام الخط الثالث



19. احم الخط الثالث بسلك لحام قطر 4mm وبحركة سير لحام منتظمة وتأخذ الشكل المبين في الشكل

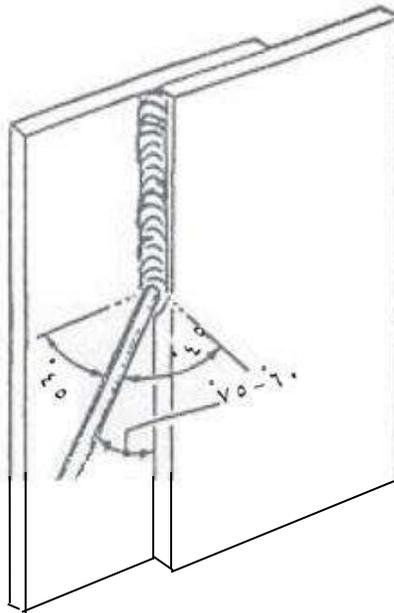
20. كرر خطوات (12،13،14،15)

21. قم بترقيم التمرين بوساطة اقلام الترقيم والمطرقة والسندان لضمان عائدة التمرين لك



22. نظف مكان العمل والعدد والادوات
والالات المستخدمة

تمرين 7 - لحام قطعتين من الحديد الصلب لوصلة تراكيبية بالوضع العامودي لحام من الاعلى الى الاسفل.

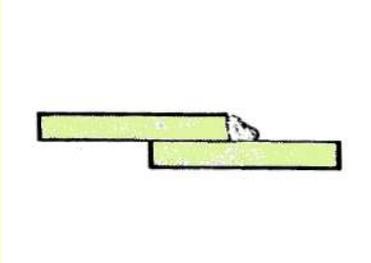


قسم اللحام وتشكيل المعادن / ورشة لحام القوس الكهربائي .	مكان العمل
7 حصص .	الزمن المخصص
سيكون الطالب قادراً على اللحام بالاوزاع والاساليب المختلفة ومنها اللحام	الاهداف التعليمية

<p>النافذ لقطعتين تراكبيا وبشكل عمودي تنازلي بوساطة القوس الكهربائي</p> <p>قطعتين من الحديد قياس (4×100×50)mm اسلاك لحام كهرباء 3,25 mm، ماكينة لحام القوس الكهربائي ، منضدة عمل ، ماسك حديدي،مبرد مسطح خشن، زاوية متحركة، مطرقة حديد 2 kg، ملقط مسطح ، فرشاة سلكية، مسطرة قياس معدنية، نقطة، شنكار، أقلام ترقيم، نظارة لحام، نظارة عمل شفافة بيضاء، كفوف جلدية، مقص هيدروليكي ، سندان، صدرية جلدية، ردن جلدي ، حذاء جلدي، واقية رأس، حوض ماء، رسم توضيحي .</p>	<p>التسهيلات التعليمية (مواد، عدد، أجهزة)</p>
--	--

خطوات العمل ، **النقاط الحاكمة** ، معيار الأداء ، الرسومات

<p>1. ارتدِ بدلة العمل ، الحذاء الجلدي ، صدرية جلدية ، ردن جلدي ، واقية الرأس ، نظارة لحام <u>على ان تكون ملائمة.</u></p>
<p>2. <u>خطط لقطعتين من الحديد الصلب قياس (4×100×50) mm بوساطة المنقطة والمسطرة</u> <u>المعدنية</u> بخطوط مستقيمة</p>
<p>3. <u>قص القطعتين من الحديد المحدتين في الفقرة (2) بوساطة المقص الهيدروليكي</u> او المنشار الكهربائي مراعي السلامة المهنية اثناء القطع</p>
<p>4. <u>نظف قطعتي الحديد من الصدأ بالفرشاة السلكية</u> لازالة الاكاسيد والاوساخ لتأمين التوصيل الجيد للتيار الكهربائي</p>
<p>5. <u>ضع قطعتي التمرين على منضدة</u> <u>العمل على ان يكونا متراكبان من</u> <u>منتصف اسطحهما حسب الشكل</u></p>

	<p>التوضيحي</p>
<p>6. شغل ماكينة لحام القوس الكهربائي واضبطها على <u>التيار المناسب للحام</u></p>	
<p>7. ضع سلك اللحام في مقبض اللحام الذي يكون بمثابة <u>القطب الموجب</u> وتأكد من ربط منضدة العمل بالقطب السالب بشكل جيد لعدم تسرب الشحنات</p>	
<p>8. سخن سلك اللحام وذلك بقدرح السلك <u>بقطعة حديدية خاصة</u> توضع على المنضدة للحفاض على منضدة اللحام نظيفة من نتوات اللحام .</p>	
<p>9. الحم طرفي القطعتين <u>بنقطتى لحام صغيرتين</u></p>	
<p>10. ثبت الوصلة الملحومة على منضدة العمل <u>عموديا</u> بشكل محكم تمهيدا لعملية اللحام.</p>	
	<p>11. الحم القطعتين المترابكتين مبتدأ من الاعلى اي لحاما تنازلياً <u>بسلك لحام 3,25mm وبسرعة وحركة منتظمة وزاوية ميل ثابتة</u> كما مبين بالشكل كرر عملية اللحام من الجهة الاخرى للقطعتين</p>
<p>12. ضع مقبض اللحام في <u>المكان المخصص</u> له ثم اطفئ ماكينة اللحام مراعاة لقواعد السلامة المهنية</p>	
<p>13. قم بازالة الخبث من التمرين بعد مسكه جيدا بوساطة المنكنة <u>بالمناقار</u> بعد وضعه على السندان</p>	

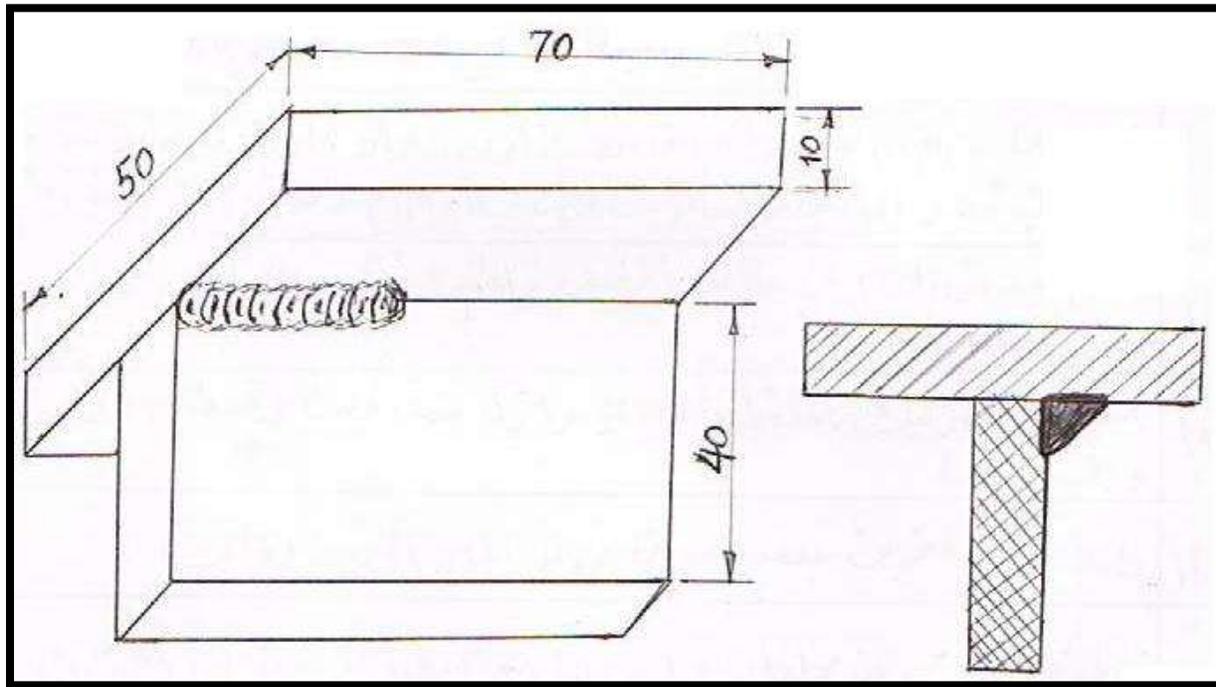
14. برد التمرين بغمسه في حوض الماء المخصص لذلك

15. نظف وصلة اللحام بواسطة الفرشاة السلكية لازالة الاكاسيد ومعاينة جودة اللحام

16. قم بترقيم التمرين بوساطة اقلام الترقيم والمطرقة والسندان لضمان عائدة التمرين لك

17. نظف مكان العمل والعدد والادوات والالات المستخدمة وضعها في مكانها المخصص

تمرين 8- لحام زاوية فوق الرأس



قسم اللحام وتشكيل المعادن / ورشة لحام القوس الكهربائي .

7 حصص .

سيكون الطالب قادراً على اللحام فوق الرأس لقطعتين بسلك 8mm بواسطة القوس الكهربائي.

قطعتين من حديد الراسطة بقياس (8×70×50)mm و (8×70×40)mm
ماكينة لحام القوس الكهربائي، منضدة عمل، ماسك عامودي اسلاك لحام
كهرباء 5mm، مبرد مسطح خشن، زاوية متحركة، مطرقة حديد 2 kg، ملقط
مسطح ، فرشاة سلكية ، مسطرة قياس معدنية ، نقطة ، شنكار ، أقلام ترقيم ،
نظارة لحام ، نظارة عمل شفافة بيضاء ، كفوف جلدية ، مقص هيدروليكي ،
سندان ، صدرية جلدية ، ردن جلدي ، حذاء جلدي ، واقية رأس ، حوض ماء،
رسم توضيحي .

مكان العمل

الزمن المخصص

الاهداف التعليمية

التسهيلات التعليمية
(مواد ، عدد ، اجهزة)

خطوات العمل , **النقاط الحاكمة** ، معيار الأداء ، الرسومات

1. ارتدِ بدلة العمل ، الحذاء الجلدي ، صدرية جلدية ، رذن جلدي ، واقية الرأس ، نظارة لحام **على ان تكون ملائمة لحجم الجسم وارتدائها حسب الخطوة المناسبة .**

2. خطط لقطعتين من الحديد المطاوع قياس (10× 70× 40)mm(10×70 ×50)mm **بواسطة المنقطة والمسطرة المعدنية** بخطوط مستقيمة

3. قص القطعتين بموجب التخطيط المذكور في الفقرة (2) **بواسطة المقص الهيدروليكي او المنشار الكهربائي** مراعي متطلبات السلامة المهنية أثناء القطع.

4. نظف قطعتي الحديد من الصدأ **بالفرشاة السلكية** لازالة الاكاسيد والاوساخ لتأمين التوصيل الجيد للتيار الكهربائي



5. ضع القطعتين على منضدة العمل مع ضبطهما بزواية قائمة **باستخدام الزاوية القائمة**

6. شغل ماكينة لحام القوس الكهربائي واضبطها على **التيار المناسب للحام**

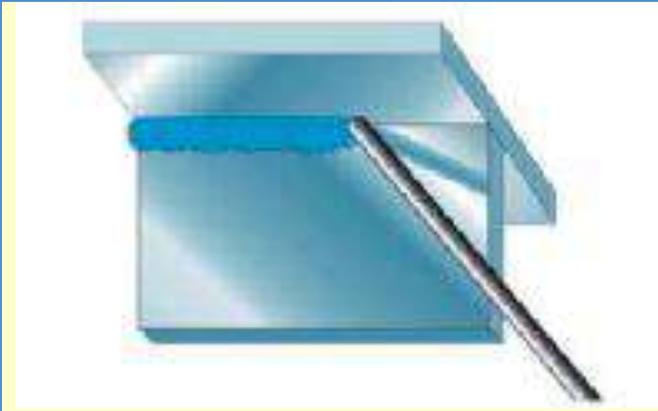
7. ضع سلك اللحام في مقبض اللحام الذي يكون بمثابة **القطب الموجب** وتأكد من ربط منضدة العمل بالقطب السالب بشكل جيد لعدم تسرب الشحنات

8. سخن سلك اللحام وذلك بقدرح السلك **بقطعة حديدية خاصة** توضع على المنضدة للحفاض على منضدة اللحام نظيفة من نتوات اللحام

9. الحم طرفي القطعتين **بنقطتي لحام صغيرتين** لضمان عدم تحركهما اثناء عملية اللحام



10. ثبت القطعتين بارتفاع مناسب فوق الراس باستخدام **الماسك العامودي** وبشكل محكم بحيث يكون موضع اللحام فوق الراس



11. اجري عملية لحام الخط الاول فوق الراس (خط التقاء القطعتين) وكما مبين بالشكل مستخدما **قوس كهربائي قصير** للتقليل من تساقط المعدن المنصهر

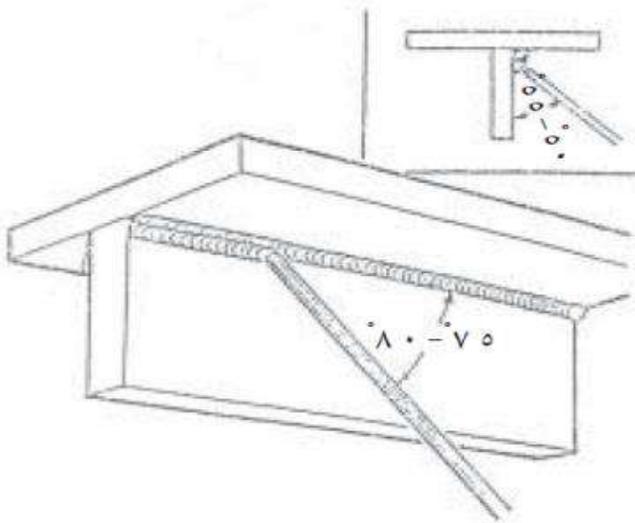
12. ضع مقبض اللحام في **المكان المخصص له** ثم اطفئ ماكنة اللحام مراعاة لقواعد السلامة المهنية

13. امسك المشغولة **بالملقط الحديدي** وازلة الخبث بواسطة المطرقة والسندان



14. برد التمرين بغمسه في حوض الماء المخصص لذلك

15. نظف وصلة اللحام بواسطة الفرشاة السلكية لازالة الاكاسيد ومعاينة جودة اللحام



16. نفذ الخط اللحام الثاني فوق الراس اسفل الخط الاول بحيث يغطي نصف اللحام الاول وكما مبين بالشكل مستخدما ايضا قوس كهربائي قصير للتقليل من سقوط المعدن المنصهر

17. كرر خطوات (11،12،13،14) ثم نفذ الخط الثالث فوق الراس اعلى الخط الاول بحيث يغطي النصف الباقي من سطح اللحام الاول مستخدما قوس كهربائي قصير للتقليل من سقوط المعدن المنصهر

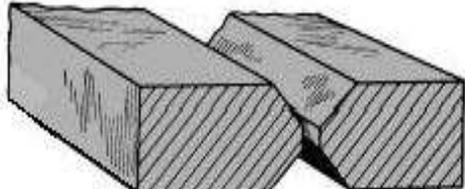
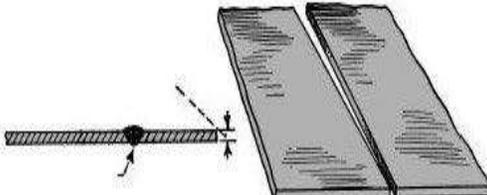
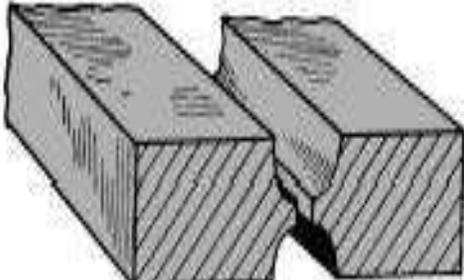
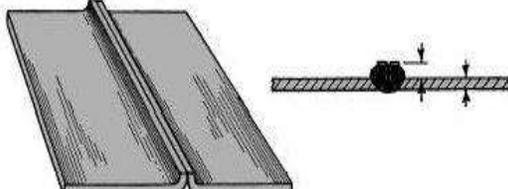
18. قم بتقليم التمرين بوساطة اقلام الترقيم والمطرقة والسندان لضمان عائدة التمرين لك

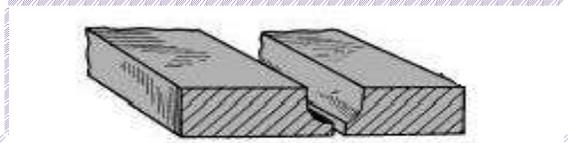
19. نظف مكان العمل والعدد والادوات والالات المستخدمة

اسئلة نهاية الفصل

س1: علل ماياتي.

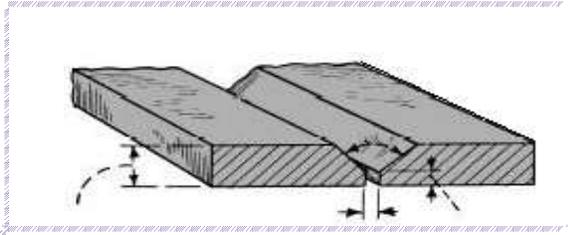
- 1- عزل منطقة لحام القوس الكهربائي .
 - 2- التأكد من التوصيل الصحيح لاسلاك التوصيل بين ماكينة اللحام والشغلة وسلك اللحام.
 - 3- اختيار مقدار شدة التيار الكهربائي اعتماداً لقطر سلك لحام القوس.
 - 4- حفظ اسلاك لحام القوس الكهربائي في منطقة جافة.
 - 5- تغطي (اسلاك التوصيل) بمادة عازلة.
 - 6- تعتبر عملية اللحام بالقوس الكهربائي من اكثر طرق اللحام انتشارا .
- س2: عرف (اقطاب اللحام) وماهي احتياطات السلامة المهنية المتعلقة باقطاب اللحام ؟
- س3: اوصل بخطوط للاختيار المناسب بين الاحرف والارقام فيما يخص علاقة نوع الشطفة (الحافة) والسلك ؟

	1	سماكة (6-4)mm	A
	2	شطف للسماكات الكبيرة	B
	3	سماكة (2 - 1)mm	C
	4	شطف للسماكات الأكبر سماكا	D



5

E سماكة اقل من 1mm



6

F سماكة 2-4mm

الفصل الثاني

لحام المقاومة الكهربائية



الأهداف العامة :-

يكون الطالب قادرا على:

- 1- التعرف على لحام المقاومة الكهربائية
- 2 - التعرف على مبدأ عملية اللحام بالمقاومة الكهربائية
- 3- تمييز اساليب اللحام المقاومة الكهربائية
- 4- تطبيق شروط السلامة المهنية المتعلقة بماكينات اللحام
- 5- التعرف على الاجزاء الرئيسية لماكنة لحام النقطة
- 6 - التعرف على اقطاب لحام النقطة وصيانتها
- 7- تنفيذ تمارين عملية على ماكنة لحام النقطة ولحام الخطي.

2-1 - لحام المقاومة الكهربائية

يعد لحام المقاومة الكهربائية نوع من انواع لحام **الانصهار** الذي يتم فيه استخدام الطاقة الحرارية والضغط لانجاز عملية اللحام . يستخدم اللحام المقاومة الكهربائية بكثرة في عمليات التصنيع لانه يمتاز بمعدلات انتاج عالية وسهولة تشغيل معداته ومخاطره المهنيه اقل من الطرق الاخرى للحام لانخفاض الشرر المتطاير والغازات والابخرة المتصاعدة ولعدم وجود اشعة مؤثرة . يقتصر لحام المقاومة الكهربائية على لحام الصفائح المعدنية قليلة السمك نسبياً . تتولد الحرارة المستخدمة في لحام المقاومة الكهربائية نتيجة لمرور تيار كهربائي ذو شدة عالية وجهد كهربائي منخفض خلال المعدن الذي يقاوم مرور التيار. ويستخدم لحام المقاومة غالباً للحام الألواح المعدنية (الرقيقة اقل من 4 ملم)، مع استعمال اللحام التراكمي في معظم الاحيان.

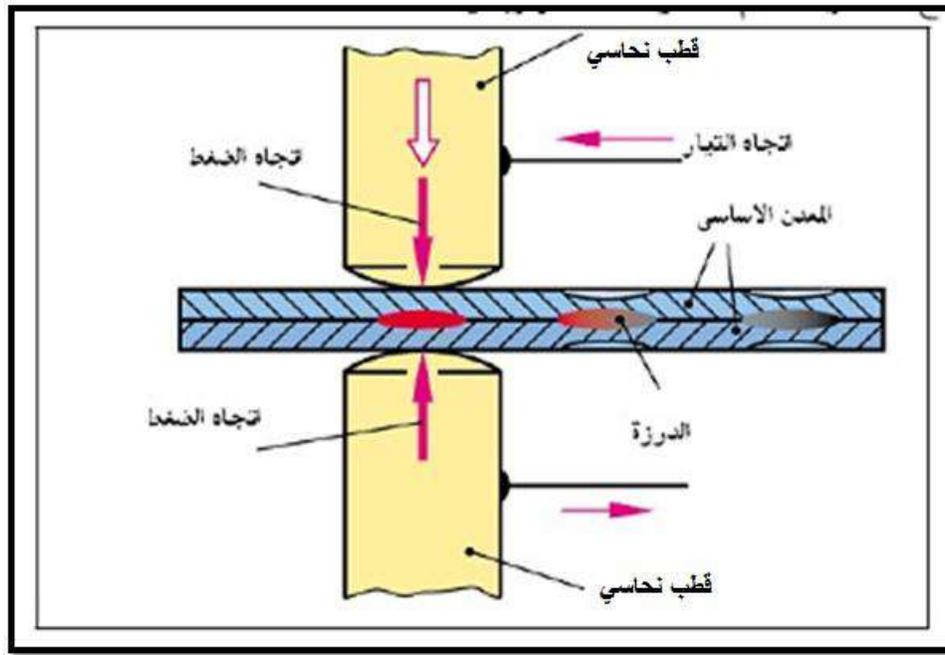
العاملان الاساسيان في لحام المقاومة هما:

1- مقاومة الألواح المعدنية للتيار الكهربائي المار والذي بدوره يولد الحرارة اللازمة لجعل منطقة اللحام (**عجينية**).

2-الضغط المسلط على الاجزاء المراد لحامها بواسطة الاقطاب الكهربائية المصممة لهذا الغرض

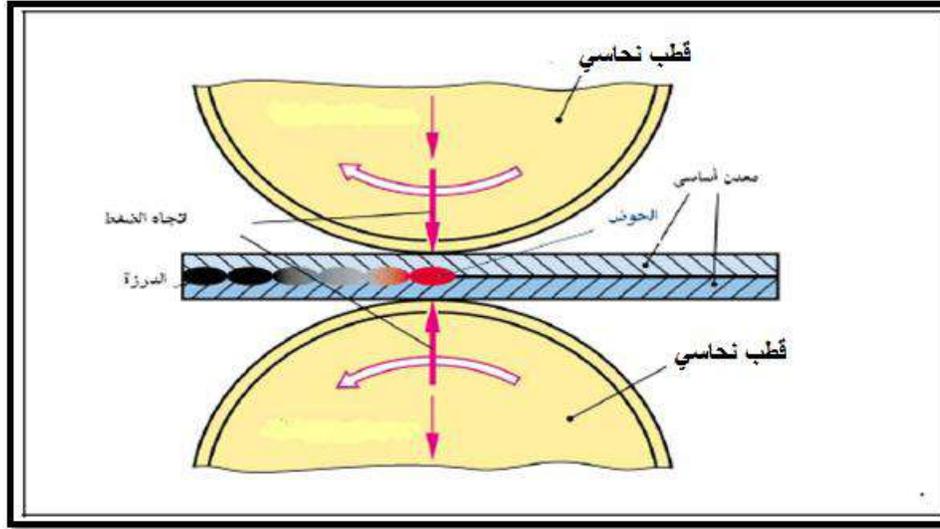
2 - 2 - مبدأ عملية اللحام في المقاومة الكهربائية

عندما يمر التيار الكهربائي في منطقة اللحام عبر قطبين أحدهما موجب والآخر سالب فإن مقاومة اللوحين المعدنين المراد لحامها ترفع من درجة الحرارة حتى تصل الى قريب من درجة الانصهار وعندها يتم استكمال عملية اللحام بضغط القطبين الكافي على الألواح المعدنية لانجاز عملية اللحام في نقطة محددة ويسمى هذا النوع من اللحام **باللحام النقطي spot welding** كما في الشكل (2 - 1) .



الشكل (2 - 1) اللحام النقطي

اما اذا مررنا التيار الكهربائي بصورة متواصلة (مستمرة) وسلط الضغط من قبل القطبين بشكل مستمر في عملية مشابه لعملية الدرقة فاننا نحصل على ربطة لحام شريطية او خط لحام مستمر يسمى هذا النوع من اللحام **باللحام الخطي او اللحام المستمر seam welding** كما في الشكل (2 - 2) .



الشكل (2 - 2) اللحام الخفي

2 - 3 - زمن اللحام

تتمثل بالفترة الزمنية التي يسري فيها التيار الكهربائي في الاقطاب والتي تكون كافية لتوليد الحرارة اللازمة لعملية تليين المعدن الى درجة قريبة من الانصهار وفيما يلي جدول يبين مدى الحرارة المناسبة للالواح المعدنية المختلفة :

سُمك المعدن	مدة اللحام (Sec)	ضغَط العمل
1.6	0.16	
2 mm	0.26	
3 mm	0.86	
4 mm	1.78	

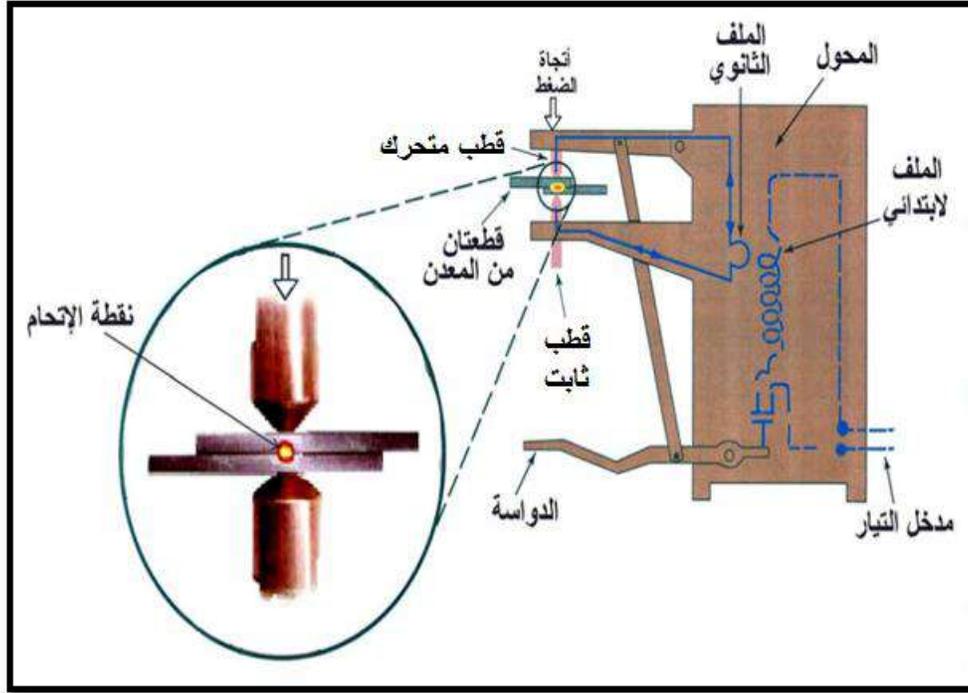
2 - 4 - تطبيق السلامة المهنية عند اللحام بالمقاومة الكهربائية

1. لبس معدات الوقاية الشخصية .
2. عدم لمس اقطاب ماكينة اللحام عند التشغيل .
3. فحص وتنظيف وتعديل رؤوس اقطاب ماكينة اللحام باستمرار.
4. توصيل التيار الكهربائي وضبط شدة التيار حسب سماكة ونوع قطعتي التمرين .
5. ضبط سريان سائل التبريد في اقطاب اللحام .

2 - 5 - الاجزاء الرئيسية لماكينة لحام النقطة

تتكون ماكينة اللحام من الاجزاء الرئيسية التالية :

1. قطبي اللحام (الثابت والمتحرك).
 2. حامل قطبي اللحام .
 3. المحول .
 4. ذراعي الضغط العلوي المتحرك والسفلي الثابت .
 5. المكبس الهوائي .
 6. منظم التيار .
 7. عتلة التشغيل بالقدم (دوسة القدم) .
- والشكل رقم (2-3) يمثل ماكينة لحام النقطة.



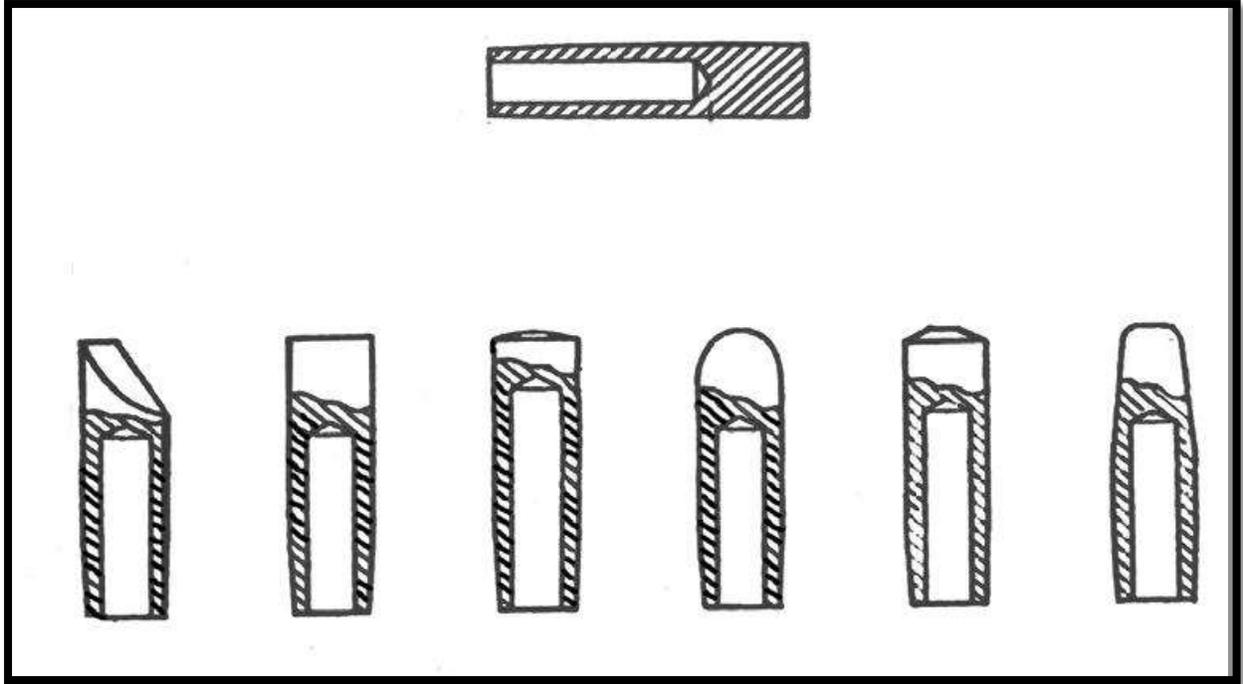
الشكل رقم (2-3) يمثل ماكينة لحام المقاومة الكهربائية.

2 - 6 - أقطاب لحام النقطة وصيانتها

تصنع أقطاب لحام النقطة من معادن بحيث تكون :-

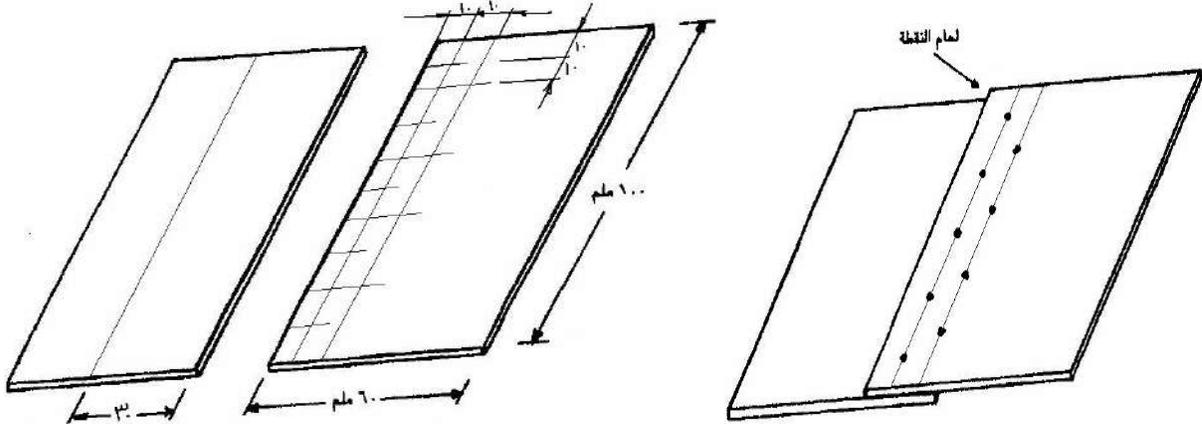
1. موصلة جيدة للكهرباء والحرارة .
2. مقاومة للتآكل والضغط العالي .
3. ذات صلادة عالية .
4. تتحمل درجات الحرارة العالية تحت الضغط العالي

وأقطاب اللحام تكون ذات تصاميم متنوعة القطب الاكثر انتشاراً في لحام النقطة هو القطب المستقيم وكما مبين في الشكل (2 - 4) .



الشكل (2 - 4) اشكال اقطاب لحام النقطي

ملاحظة : في عمليتي اللحام النقطي ولحام الخط المستمر وعند وجود اختلاف في سمك اللوحين المراد لحامهما فيجب ان يكون هنالك اختلاف في المساحة السطحية لقطبي اللحام الملامسة للوحين المعدنيين , فالقطب ذو المساحة السطحية الأقل يجب ان يلامس اللوح ذو السمك الأكثر , مما يؤدي الى تركيز الحرارة في مساحة صغيرة والقطب ذو المساحة السطحية الاكثر يجب ان يلامس اللوح ذو السمك الأقل , مما يؤدي الى تشتت الحرارة في مساحة اكبر. لتحقيق توازن في درجة الحرارة والانصهار لكلا المعدنين عند نقطتي التلامس .

2 - 7 - تطبيقات عملية في لحام النقطة ولحام الخطي**تمرين 1 - لحام قطعتين من الصفائح بوساطة لحام النقطة**

مكان التنفيذ - محطة العمل : ورشة الحام وتشكيل المعادن

الزمن المخصص : 7 حصص

الاهداف التعليمية : سيكون الطالب قادراً على لحام قطعتين من الصفائح متراكبتين بوساطة ماكينة لحام النقطة.

التسهيلات التعليمية (مواد ، عدد ، اجهزة)

ماكينة اللحام النقطي ، قطعتين من الحديد المطاوع قياس $2 \times 100 \times 60$ mm ، ماسكتين 7 (بلايس) ، فرشاة سلكية ، قوالب ترقيم ، مطرقة ، مسطرة قياس حديدية ، شنكار ، نظارة واقية بيضاء ، كفوف جلدية، حذاء جلدي ، صدرية جلدية ، قطعة قماش $20\text{cm} \times 20\text{cm}$ ، رسم توضيحي .

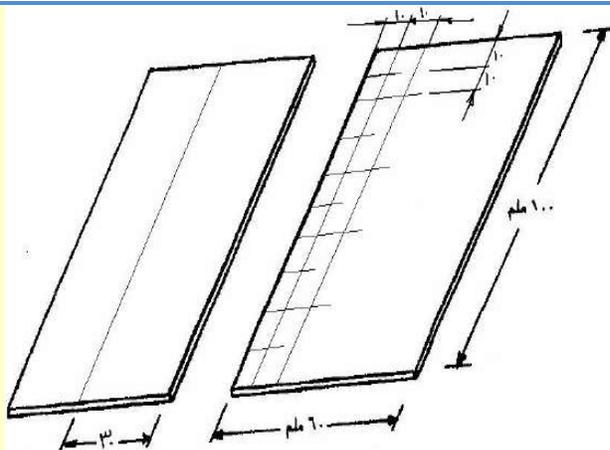
خطوات العمل ، النقاط الحاكمة ، معيار الاداء ، الرسومات



1. ارتد معدات الوقاية الشخصية كل عند
أحتياجها على ان تكون ملائمة لمقاس
الجسم



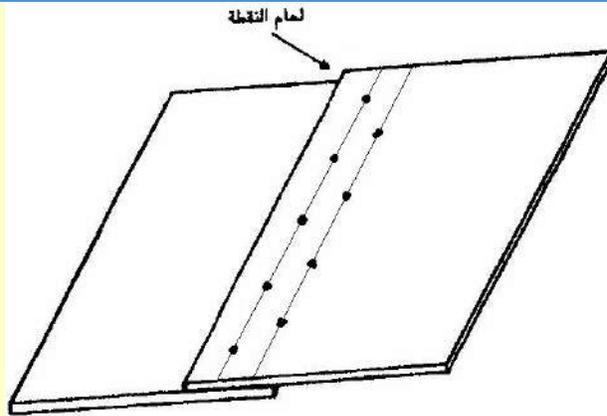
2. نظف قطعة العمل بوساطة ورق الصقل
وقطعة القماش



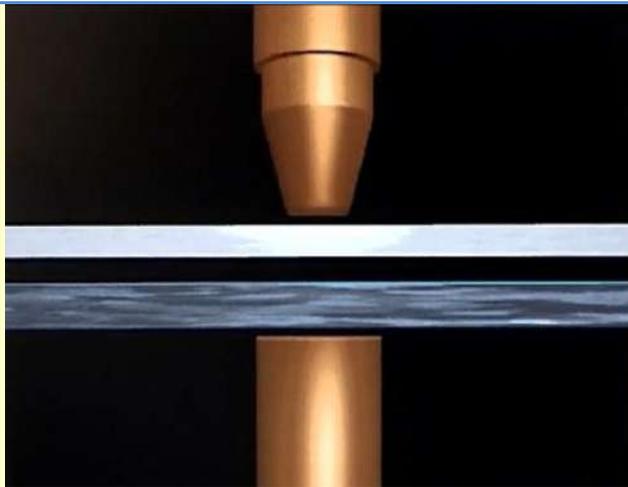
3. خطط قطعتي العمل حسب الابعاد المبينة
بالشكل بوساطة المسطرة الحديدية
والشنكار

4. اقطع الصفائح بواسطة ماكينة القص او المقص الكهربائي وحسب القياسات المخططة

5. اضبط مفتاح التشغيل على التيار المناسب بحسب سمك الصفائح ونوعية المعدن والزمن $0,45 \text{ sec}$ ثانية



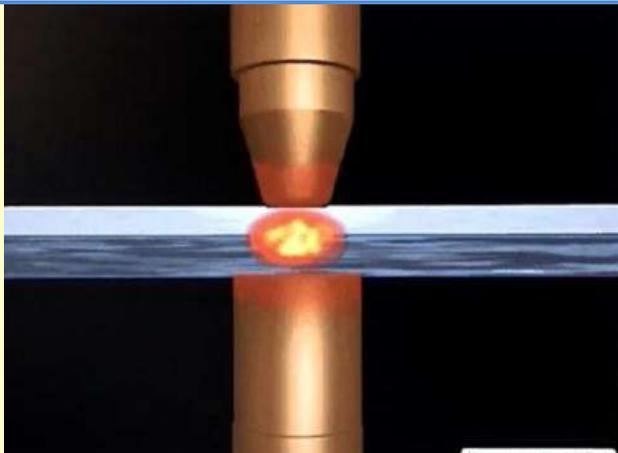
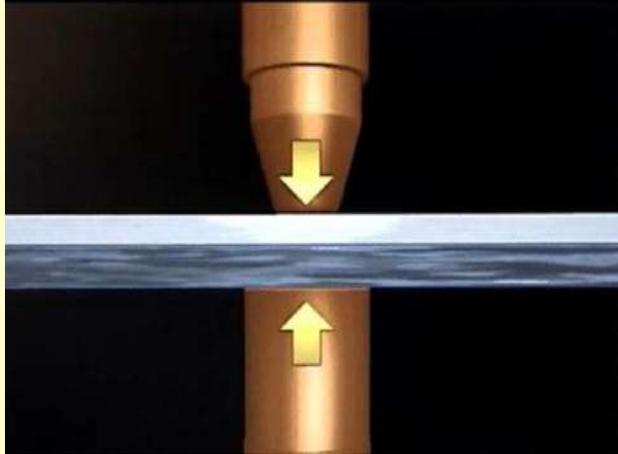
6. ضع قطعتي العمل فوق بعضهما تراكبيا وعلى خط التأشير المعمول في الخطوة (3) وكما مبين في الرسم



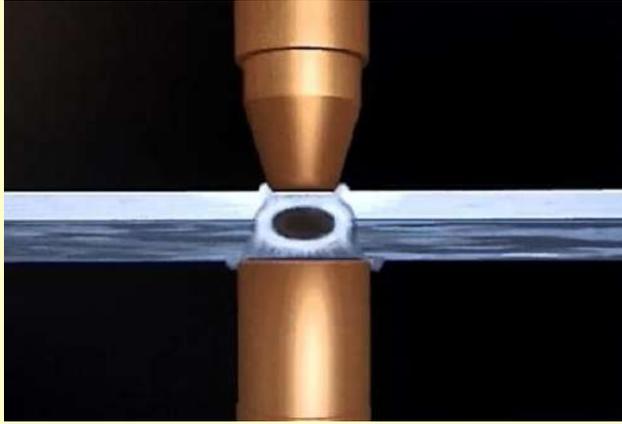
7. ضع قطعتي العمل بعد تثبيتها بين قطبي ماكينة اللحام



8. اضغط على دواسة القدم ليتم الضغط على قطعتي العمل بحيث يمر التيار خلال منطقتي ضغط القطعتين



9. استمر بالضغط على الدواسة حتى تبرد منطقة اللحام وان التيار الكهربائي سينقطع عن القطعتين عند أنتهاء الفترة الزمنية التي تم ضبطها للحام هاتين الصفائح وهي (9) ثواني وان أستمرارك بالضغط هو لتثبيت لحام الصفائح .



10. كرر خطوات (6 ، 7 ، 8) للنقاط المحددة على القطعة للحام

11. ارفع الضغط عن القطعة بعد مسكها بوساطة البلايس لغرض تبريد القطعة بالهواء الجوي

12. نظف قطعة العمل بوساطة ورق السنفرة و قطعة القماش مع تنظيف اقطاب ماكينة اللحام بوساطة الفرشاة السلكية

13. رقم القطعة بوساطة الارقام والمطرقة

14. نظف مكان العمل مع وضع العدد في مكانها المناسب مع التأكد من اطفاء ماكينة لحام النقطة

استمارة قائمة الفحص

تمرين (1)

الجهة الفاحصة :

التخصص: معادن

الصف : الأول

اسم الطالب :

اسم التمرين : لحام قطعتين من الصفيح بواسطة لحام النقطة

الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	ارتداء بدلة العمل ومستلزمات السلامة المهنية	5		
2	تنظيف قطعتي التمرين	5		
3	تخطيط قطعتي التمرين	5		
4	ضبط مقدار التيار والزمن للماكينة	20		
5	لحام القطعتين بعدة نقاط	30		
6	تنظيف اقطاب الماكينة	5		
7	ترقيم القطعة	5		
8	تنظيف مكان العمل	5		
9	الوقت	10		

المجموع

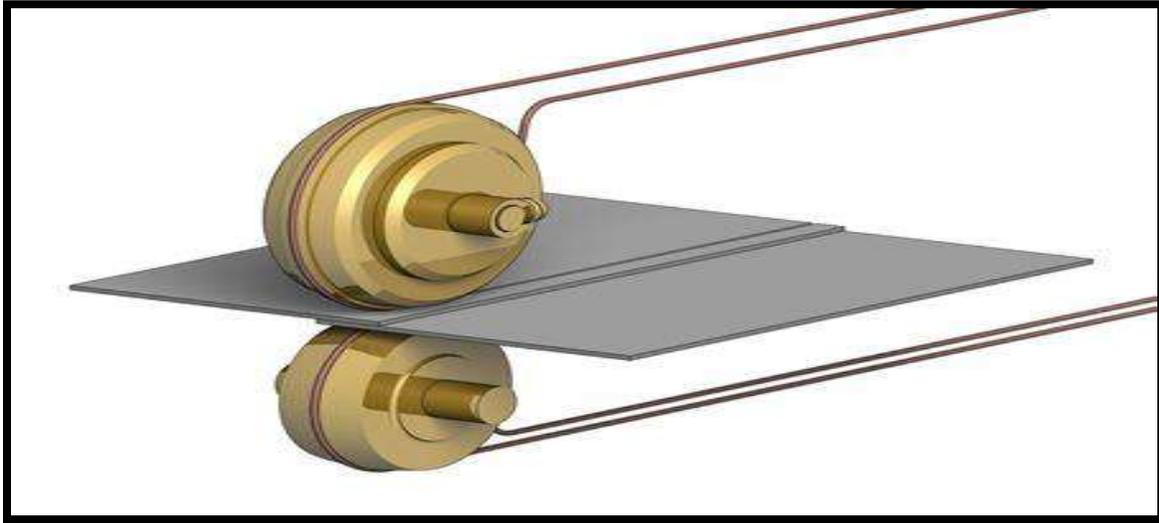
الدرجة الدنيا لاجتياز التمرين 60% على ان يكون ناجحا في الفقرة 5

اسم وتوقيع رئيس القسم

اسم وتوقيع المدرب

اسم وتوقيع المدرب

تمرين 2 - لحام خطي (مستمر) لقطعتين من الصفائح، باستخدام ماكينة لحام المقاومة الكهربائية، .



مكان التنفيذ - محطة العمل : ورشة اللحام وتشكيل المعادن

الزمن المخصص : 7 حصص

الاهداف التعليمية : الطالب قادراً على لحام قطعتين من الصفائح لحاماً تراكبياً بوساطة ماكينة لحام المقاومة الكهربائية الخطي .

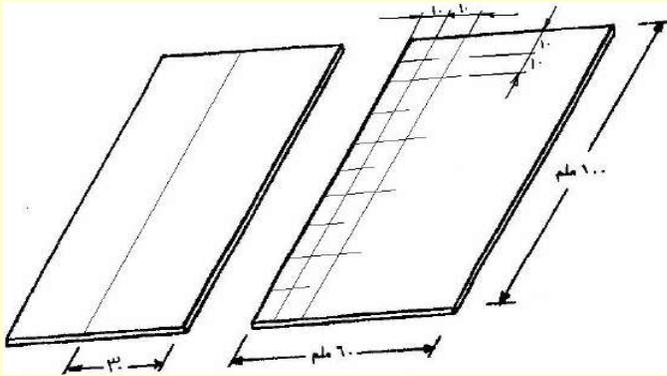
التسهيلات التعليمية (مواد ، عدد ، اجهزة)

ماكينة اللحام الخطي ، قطعتين من الصفائح قياس $2 \text{ mm} \times 10 \text{ cm} \times 6 \text{ cm}$ ، كلايتين عامة (بلايس) ، فرشاة سلكية ، ارقام ، مطرقة ، مسطرة قياس حديدية ، شنكار ، نظارة واقية بيضاء ، ارقام ، كفوف جلدية، حذاء جلدي ، صدرية جلدية ، قطعة قماش $20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$ ، رسم توضيحي .

خطوات العمل ، النقاط الحاكمة ، معيار الاداء ، الرسومات

1. ارتد معدات الوقاية الشخصية كل حسب وقتها المناسب على ان تكون ملائمة لمقاس جسمك

2. نظف قطعة العمل بوساطة ورق السنفرة وقطعة القماش

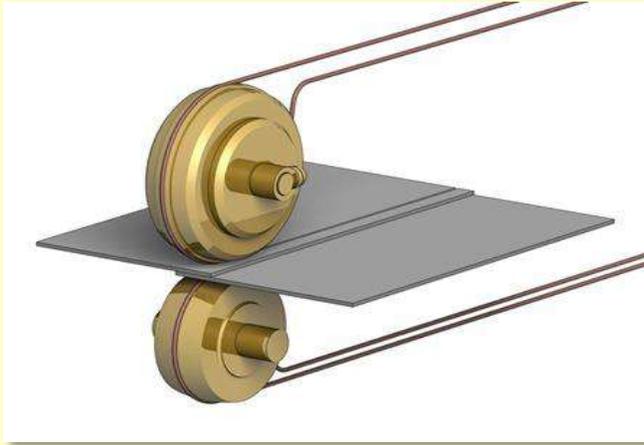


3. حدد قياسات صفيحتي العمل حسب الابعاد المبينة بالشكل
100X60mm بوساطة
المسطرة الحديدية والشنكار

4. اقطع الصفيح بوساطة ماكينة القص او المقص الكهربائي وحسب القياسات المخططة

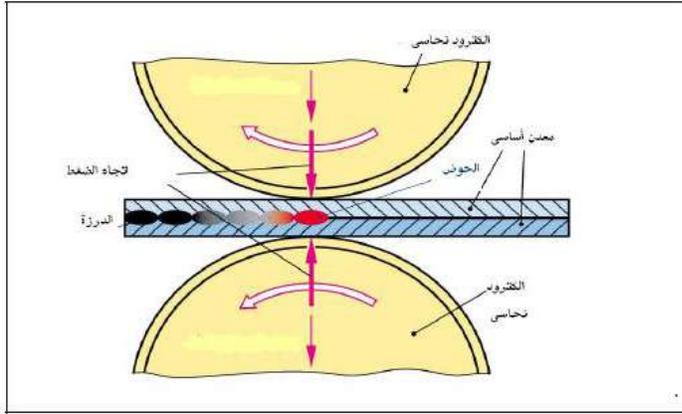


5. > اضبط مفتاح التشغيل على 15kv / A وسرعة حركة الالكترودات الدائرية وذلك حسب سمك القطعة 2mm



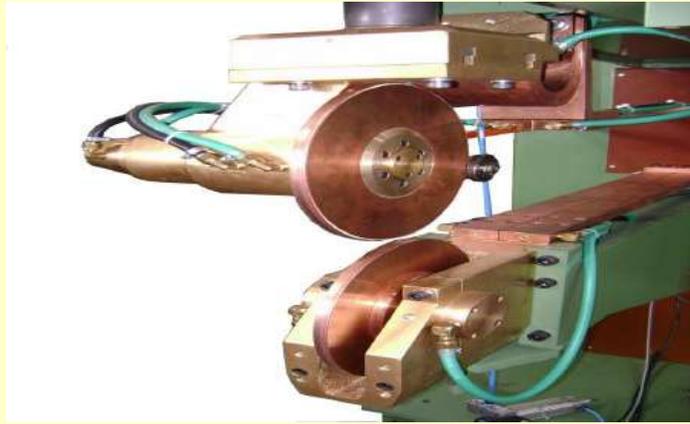
6. ضع قطعتي العمل فوق بعضهما تراكيباً وعلى خط الشنكرة المعمول وكما مبين في الرسم

7. اضغط على دواسة القدم ليتم الضغط على قطعتي العمل بحيث يمر التيار بين منطقة التلامس



8. استمر بالضغط على القطعتين بواسطة الدواسة حتى تتم عملية اللحام خطياً

9. ارفع الضغط عن القطعة بعد مسكها بواسطة **ماسكة** لغرض تبريد القطعة **بالهواء الجوي**



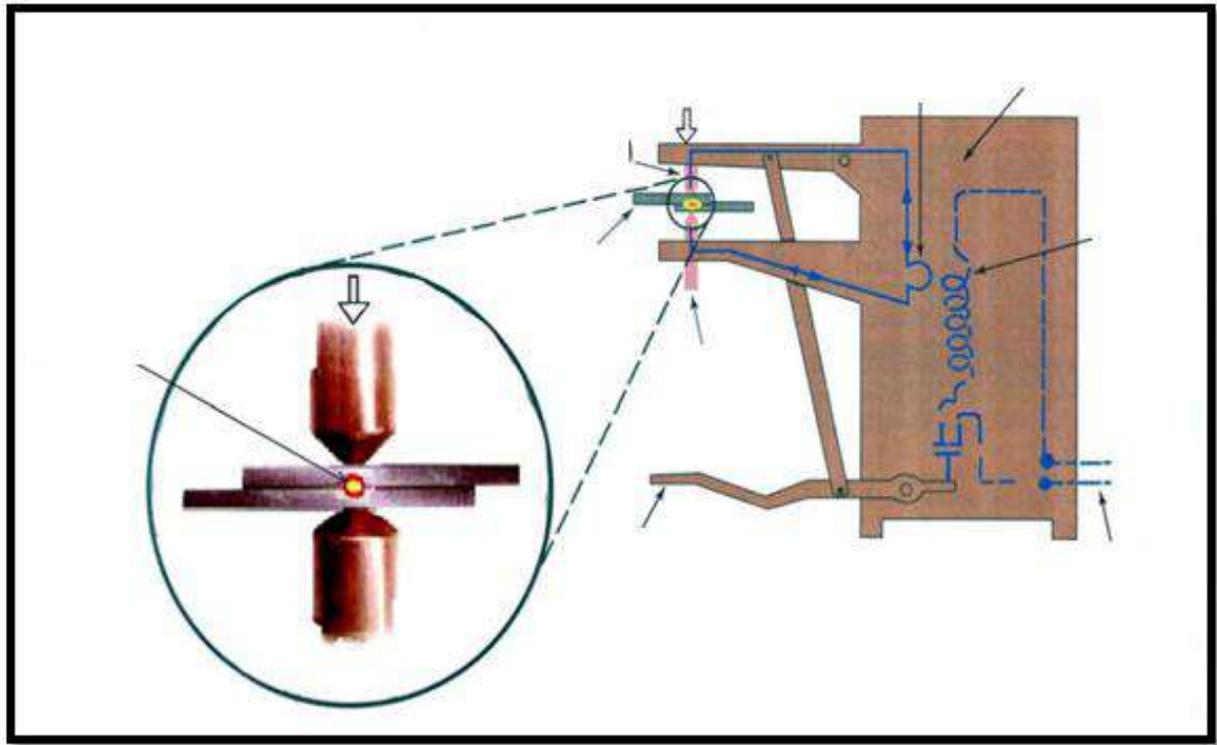
10. نظف قطعة العمل بوساطة ورق السنفرة وقطعة القماش ونظف اقطاب ماكينة اللحام بوساطة الفرشاة السلكية

11. رقم القطعة بوساطة قوالب الترقيم الارقام والمطرقة .

12 . نظف مكان العمل واعد العدد الى مكانها المناسب مع التأكد من اطفاء ماكينة اللحام المستمر الخطي ثم نظف المكان .

اسئلة الفصل

- س1: ماهو مبدا عملية لحام المقاومة الكهربائية مع ذكر العوامل المؤثرة على عملية اللحام ؟
- س2: ماهي شروط السلامة المهنية عند اللحام بالمقاومة الكهربائية؟
- س3: تكلم عن اقطاب لحام النقطة وكيفية صيانتها؟
- س4: الرسم التوضيحي ادناه لماكنة لحام النقطة اذكر الاجزاء الرئيسية بالتأشير عليها ؟



الفصل الثالث اللحام والقطع بالوقود الغازي



الاهداف العامة :

يكون الطالب قادرا على :

- 1- معرفة اهم الغازات المستخدمة في لحام الوقود الغازي.
- 2- تطبيق طرق لحام الاوكسي استيلين ومميزاتها واستخداماتها .
- 3 - معرفة الاجزاء الرئيسية والمساعدة للحام الاوكسي استيلين .
- 4 - استعمال مساعدات الصهر .
- 5- تطبيق خطوات تجميع ومعدات وحدة لحام الاوكسي استيلين.
- 6- معايرة منظم الضغط بدقة واتقان .
- 7- تطبيق المعايير الاساسية في اختيار نوع شعلة (لهب) اللحام.
- 8- التمييز واستعمال اسلاك اللحام .
- 9- تطبيق شروط الامان والسلامة المهنية في لحام الغاز .

تمهيد:

يعد اللحام الغازي احد انواع لحام الحالة السائلة إذ تنصهر المعادن بوساطة الطاقة الحرارية الناتجة من احتراق الاوكسجين مع الهواء او الغازات الاخرى المستخدمة حيث تنصهر حافات وصلة اللحام وتتداخل الاجزاء المنصهرة مع بعضها بوجود معدن الحشو **Filler Metal** اضافة الى انه يمكن استخدام الاوكسجين في قطع المعادن .
ويخص هذا الفصل لحام و قطع المعادن بوساطة الاوكسي استيلين .

3-1- اهم الغازات المستخدمة في اللحام الغازي

الغازات الشائعة الاستخدام في اللحام الغازي هي : الاستيلين C_2H_2 , الهيدروجين H_2 , الميثان CH_4 والغاز الطبيعي وغيرها. واكثر الغازات التي تستعمل في اللحام في ورشنا التدريبية الصناعية هو الاستيلين الذي يعطي اعلى درجة حرارة تصل الى $(3150C^\circ)$ ويستخدم غاز الاوكسجين في اللحام لاشعال الاستيلين ولزيادة درجة الحرارة اللازمة لصهر وصلة اللحام وتداخل نرات الاجزاء المنصهرة مع بعضها البعض لان الاوكسجين يساعد على الاشتعال بدرجة كبيرة لا يشتعل .

الاستيلين

يتولد غاز الاستيلين نتيجة تفاعل كربيد الكالسيوم مع الماء وحسب المعادلة التالية:

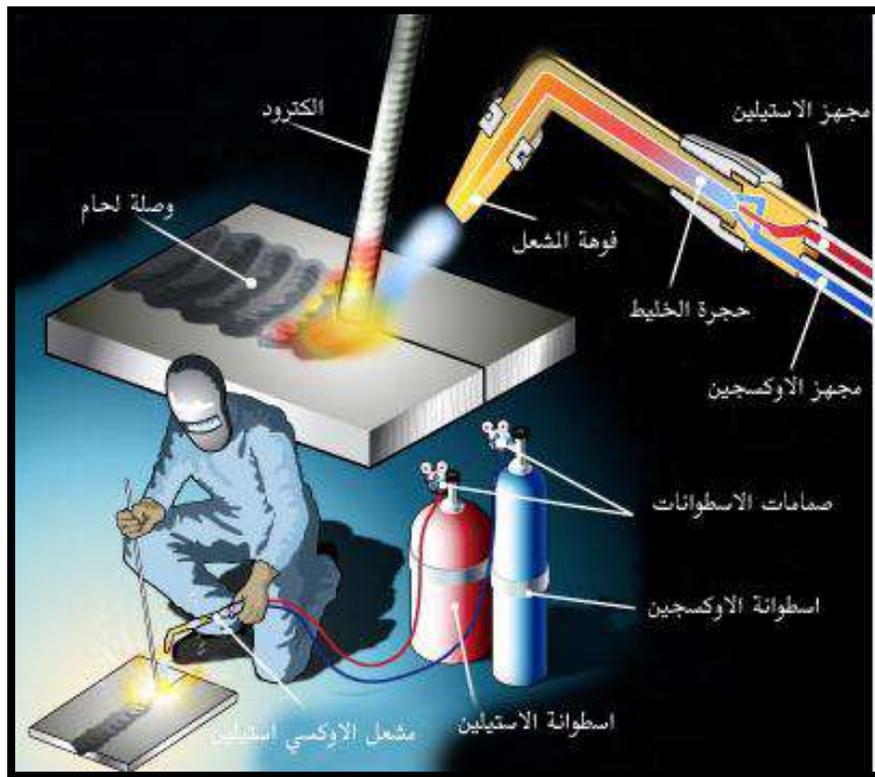
حرارة + ماء الكالسيوم + غاز الاستيلين → ماء + كربيد الكالسيوم



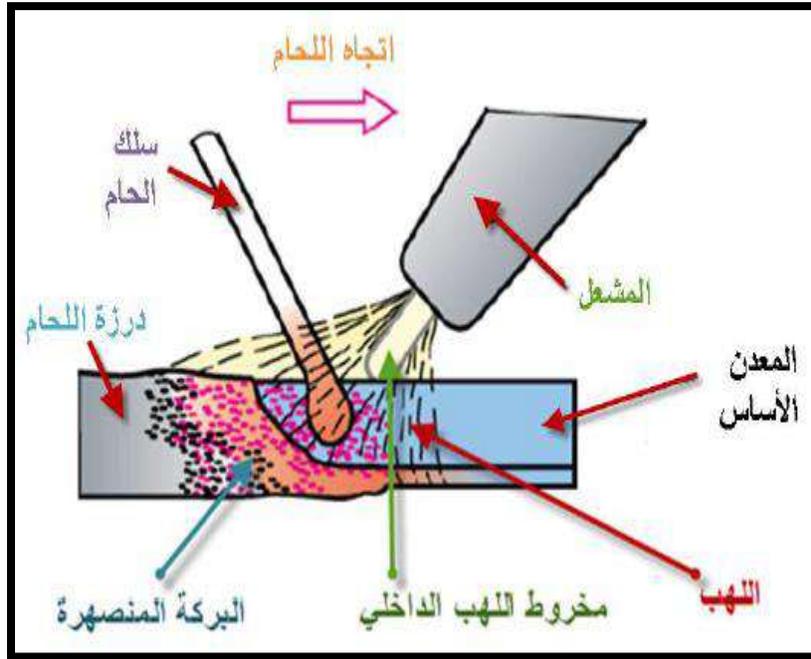
حيث يعبا في اسطوانات من الفولاذ تحت ضغط عالي على هيئة سائل مذاب في مادة الاسيتون.
اما انتاج الاوكسجين فيتم من التحليل الكهربائي للماء الى هيدروجين واوكسجين بامرار تيار كهربائي في الماء ثم يعبا الاوكسجين في اسطوانات تحت ضغط.
كذلك يمكن الحصول على غاز الاوكسجين من الهواء حيث يتم فصله عن النتروجين ويكبس في اسطوانات من الفولاذ تحت ضغط (150 bar/ cm^2) .

2-3- لحام الاوكسي استيلين

هو نوع من انواع اللحام والذي يستخدم فيه غازي الاوكسجين والاسيتلين لتوليد الحرارة اللازمة لربط المعادن، لكون لهب الاسيتلين له القدرة الحرارية العالية التي تميزه عن بقية الغازات اما الاوكسجين فهو العنصر الذي يساعد ويزيد من اشتعال غاز الاسيتلين يوضح الشكل (3 - 1) مستلزمات وعملية لحام الاوكسي استيلين، والشكل (2-3) يبين عملية اللحام.



الشكل (3 - 1) لحام الاوكسي استيلين



الشكل (3 - 2) اللحام بالهيب الغازي

مميزات لحام الاوكسي استلين :

1. قلة اعطال المعدات وبالتالي قلة كلفة الصيانة .
2. محدودية العدد المستخدمة وقلة ملحقاتها .
3. لا يعتمد على الطاقة الكهربائية وبالتالي يمكن استخدامة في الاماكن التي ليس بها كهرباء .
4. امكانية التحكم بدرجة اللهب عند لحام الصفائح الرقيقة .
5. يستعمل في لحام المعادن الحديدية وغير الحديدية .
6. لهب الاوكسي استلين خالي من الاشعاعات المؤذية للعين والوجه .
7. يستخدم في قطع المعادن ذات السمك الكبير .
8. يمكن الحصول على اشكال هندسية بوساطة المكانن الحديثة الرقمية والمبرمجة .

الاستخدامات الصناعية الرئيسية لشعلة الاوكسى استيلين هي كالاتى:



مصدر للحرارة في لحام انابيب التكييف وذلك باستخدام لحام المونة



اعمال الصيانة والاصلاحات



مصدر للحرارة في عمليات الحني والتشكيل والتعديل والاستبدال



الصناعات واعمال الصيانة الخفيفة في ورش اللحام الصغيرة



عمليات القطع باللهب باستخدام مشاعل القطع

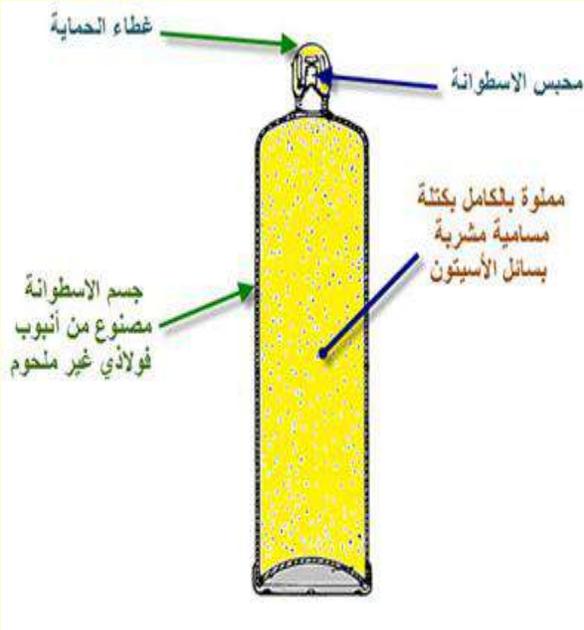
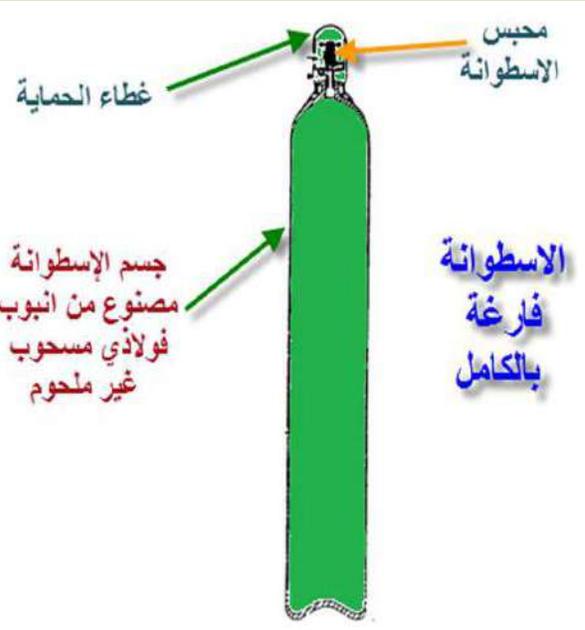
3-3- الأجزاء الرئيسية للحام الاوكسي استيلين

المعدات والملحقات الرئيسية للحام بالاكوكسي استيلين (OAW) هي Oxey actelen Welding (OAW) هي كالاتي:



شكل (3 - 3) معدات اللحام

جدول (1) يوضح مميزات اسطوانات الاوكسجين والاستيلين

اسطوانة الاستيلين	اسطوانة الاوكسجين
1- لون الاسطوانة احمر او اصفر	1- لون الاسطوانة اخضر او ازرق
2- ضغط الاستيلين يصل الى 18 بار	2- ضغط الاوكسجين يصل الى 150 بار
3- تحتوي اسطوانة الاستيلين الفارغة على مادة (الاستون) السامة	3- الاسطوانة الفارغة خالية من أي مواد
4 - لها رنين (صدى) عند الطرق عليها	4- لها رنين مكتوم عند الطرق عليها
5- صمام الاسطوانة يصنع من النحاس الاصفر	5- صمام الاسطوانة يصنع من النحاس الاصفر
6- لها ساعات مختلفة	6- لها ساعات مختلفة
7- عند فتحها تشم رائحة الاستيلين C₂H₂ الكريهة	7- ليس له رائحة عند فتحها لان الاوكسجين O₂ عديم الرائحة
	



شكل (3-4) عربة نقل مستلزمات اللحام

4-3- تطبيق شروط الامن والسلامة المهنية في لحام الغاز

رغم ان عمليات اللحام لاتشكل خطورة كبيرة على صحة وحياة العاملين فية،الا ان تطبيق احتياطات وشروط السلامة المهنية ضرورية لدى ممارسة عملية اللحام بانواعها، فهناك عوامل اذا ما اهملت فانها تؤدي الى الحوادث المؤسفة لذا وجب الاخذ بتطبيق شروط السلامة المهنية في اللحام كالاتي :

1. ان تكون ورشة اللحام ذات تهوية واطاءة طبيعية او صناعية جيدة ومزودة بجميع المرافق

(مياه - كهرباء- صرف صحي) كما في الشكل (3 - 5 أ) .



شكل (3 - 5 أ)

2. يتم نصب الماكينات والمعدات داخل الورشة حسب اولوية التشغيل وتأثير كل منها على الاخر مع مراعاة استخدام اجهزة التخليخ والقطع الكهربائي بعيدة تماما عن اسطوانات الاوكسجين والاستيلين كما بالشكل (3 - 5 ب) .



شكل (5-3 ب)

3. يجب وضع الاسطوانات في غرف واماكن بعيدة عن الحرارة والبرودة وغير معرضة للسقوط او هناك خطر تعرض اماكنها الى الحرائق ووضع اجهزة الاطفاء في اماكن يسهل الوصول اليها وكذلك وضع وسائل تعليمية وتحذيرية وعلامات في موقع العمل لتجنب الحوادث مسبقا كما في الشكل

. (6-3)

4. يجب توفير مستلزمات الاسعافات الاولية والتأكد دوريا من توافر المواد الطبية الضرورية .
5. ارتداء معدات الوقاية الشخصية .



غرفة اسطوانات الاوكسجين

غرفة اسطوانات الاستيلين

شكل (3 - 6)

تمارين 3 - 1 : استخدام معدات الوقاية الشخصية وتطبيق متطلبات السلامة المهنية :



3-5- تمارين لحام الوقود الغازي

مكان التنفيذ / محطة العمل : ورشة اللحام وتشكيل المعادن

الزمن المخصص : 7 حصص

الاهداف التعليمية : بعد الانتهاء من التمرين سيكون الطالب قادراً على ارتداء معدات الوقاية الشخصية دائماً وبصورة متقنة ومناسبة للوقاية من المخاطر اثناء اللحام .

التسهيلات التعليمية (مواد ، عدد ، اجهزة)

نظارة لحام اوكسي استلين ، كفوف جلدية ، حذاء جلدي ، واقية الرأس (الخوذة) ، صدرية جلدية ، رذن جلدي

خطوات العمل ، النقاط الحاكمة ، معيار الاداء ، الرسومات



1. ارتد بدلة العمل على ان تكون ملائمة لجسمك.



2. ارتد الصدرية الجلدية المناسبة لحجم الجسم مع التأكد من خلوها من التمزق

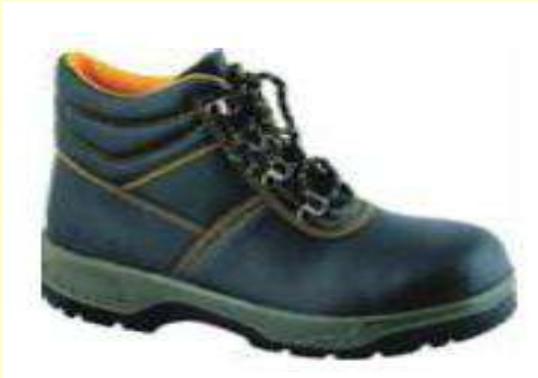
3. ارتد الردن الجلدي المناسب مع التأكد من خلوه من التمزق



4. ارتد واقية الرأس (الخوذة) عند اللحام على ان تكون مصنعة من مواد غير قابلة للاحتراق



5. ضع النظارة الواقية الخاصة للحام
الأكسي استيلين بحيث تكون مناسبة
للرأس واضبطها باحكام



6. ارتد الحذاء الجلدي الخاص للحام
الأكسي استيلين على ان يكون
مناسبا لحجم القدم



7. ارتد الكفوف الجلدية المناسبة لحجم
يد المستخدم مع التأكد من خلوها
من التمزق



8. اخلع معدات الوقاية الشخصية
 وضعها في مكانها المناسب بعد
الانتهاء من العمل

9. التاكد من عدم ملامسة الاكسجين المضغوط لاي نوع من انواع الزيوت او الشحوم

10. اجراء اختبارات على اسطوانات الغاز والتاكد من عدم وجود تسرب وذلك باستخدام الماء والصابون .

11. تزود كافة الاسطوانات بصمامات يعبا الغاز عن طريقها او يسحب منها مع وجود منظم يبين ضغط الغاز تؤشر الاسطوانات ويكتب عليها بشكل واضح كلمة اوكسجين او استيلين .



12. ان تكون المنظمات محكمة الربط بالاسطوانات لمنع تسرب الغاز الذي قد يولد الاحتراق والانفجار ويجب عدم استخدام الالات الحادة او مفاتيح الفتح والشد لفتح وغلق الصمامات بل يتم ذلك باليد تجنباً لحدوث شرر يؤدي للانفجار.

13. لفتح اسطوانة الغاز يدار الصمام مرتين او ثلاثة بمقدار نصف دورة حتى يسهل غلقه في حالة الخطر ويتم اخراج كمية صغيرة من الغاز من اسطوانة الاكسجين والاستيلين لازالة ماقد يكون عالقا بصماماتها من المواد الغريبة قبل تركيب انابيب التوصيل بوري اللحام (المشعل).

14. يتطلب اعمال اللحام بالغاز استعمال انابيب توصيل بين الاسطوانات ومشعل اللحام مصنعة من المطاط المكون من عدة طبقات ومبطن بالقماش يجب التأكد من الربط المحكم للأنابيب المعدنية والمطاطية مع المشعل تفادياً لتسرب الغاز .

15. يكون لون انابيب توصيل غاز الاكسجين اخضر اما بالنسبة لانابيب توصيل غاز الاستيلين فيكون اللون الاحمر ويجب تجنب وضع الانابيب المطاطية على الارض اثناء عملية اللحام لتفادي الشرر.



16. يراعى الحذر عند نقل الاسطوانات لتجنب سقوطها او تعرضها للاهتزازات واستخدام العربة المناسبة لنقل الاسطوانات من مكان الى اخر وعدم خزن اسطوانات الاكسجين بالقرب من اسطوانات الاستيلين الا اذا تم عزلها بمادة مقاومة للاحتراق.



17. لايجوز استعمال الرافعات الكهربائية والتي تستعمل معدات الرفع المغناطيسية لنقل الاسطوانات ولا يتم سحب الاسطوانات على ارضية الورش وانما يجب دحرجتها بهدوء وتفادي سقوطها وارتطامها باخرى بقوة في عمليات النقل.



18. تجهيز موقع العمل بمعدات واجهزة اطفاء الحرائق وخاصة المتنقلة .

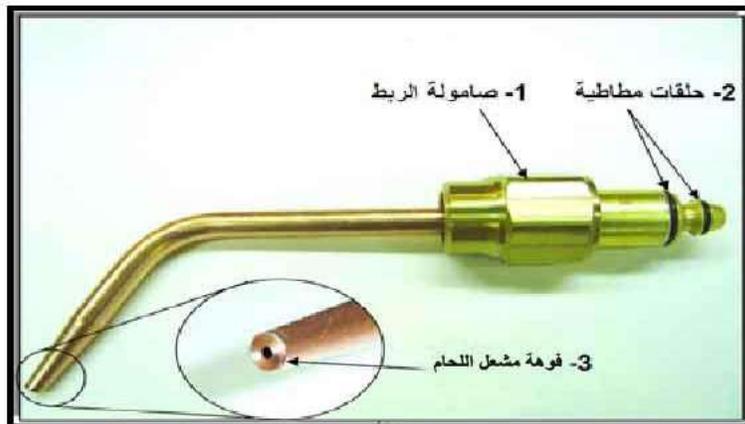
تمرين 2-3 تجميع اجزاء وحدة لحام الاوكسي استلين

الهدف من التمرين :

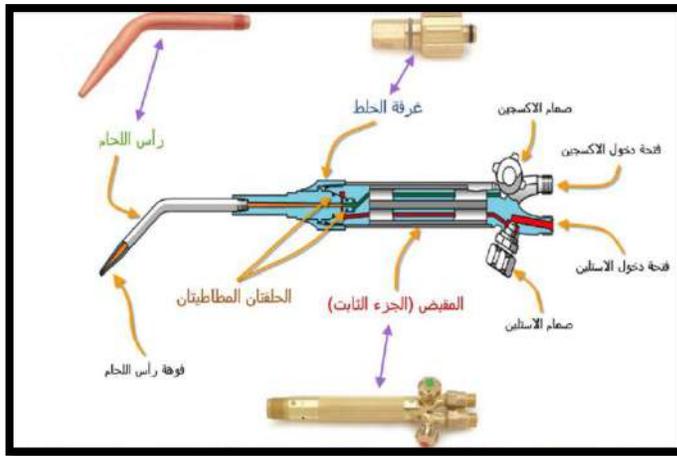
بعد الانتهاء من التمرين يكون الطالب قد اكتسب مهارة تجميع اجزاء وحدة لحام اكسي استيلين بكفاءة

خطوات العمل :

- 1- ثبت اسطوانات الاكسجين والاسيتلين بطريقة سليمة وصحيحة.
- 2- ركب منظمات الضغط للاسطوانتين باحكام **بوساطة المفتاح المتعدد الاغراض** بعد فحص وصلة توصيل المنظم بمحبس الاسطوانة.
- 3- صل الانابيب المطاطية بمنظمات الضغط ومشعل اللحام مع **التأكد من الوان الانابيب (الاخضر للاوكسجين والاحمر للاستيلين)**.
- 4- اجمع اجزاء مشعل لحام الاكسي استيلين وفق الخطوات التالية:
قبل البدء بتجميع وحدة اللحام عليك **ارتداء ملابس الحماية الشخصية** وتنظيم وترتيب العدد والادوات في **مكاتها المناسب**

1 - أربط راس اللحام مع غرفة الخلط بالربط اليدوي

- 2 - قم بالشد على الصامولة **بالمفتاح المتعدد الاغراض مع التأكيد على وجود الحلقتين المطاطيتين**



3 - قم بتركيب غرفة الخلط مع مقبض اللحام عن طريق الربط اليدوي وبإحكام

4 - اوصل اسطوانات الغاز مع الشبكة الرئيسية للحام الاوكسي استيلين

3-3- معايرة منظم الضغط (التصفير)

منظمات الضغط هي الاجهزة التي تعمل على خفض ضغط الغاز الخارج من الاسطوانة الى ضغط التشغيل المطلوب وتحافظ على تدفق حجم ثابت ومنتظم من الغاز، لذا يجب معايرتها (تصفيها) قبل العمل للتأكد من اداء عملها بصورة صحيحة. وتتكون من الاجزاء التالية كما هو موضح بالشكل (3 - 8) :-

1- ساعة قياس الضغط الموجود داخل الاسطوانة.

2- ساعة قياس ضغط التشغيل

3- مفتاح منظم ضغط التشغيل.

4- صمام الامان .



شكل (3 - 7) منظم ضغط غاز الاستيلين

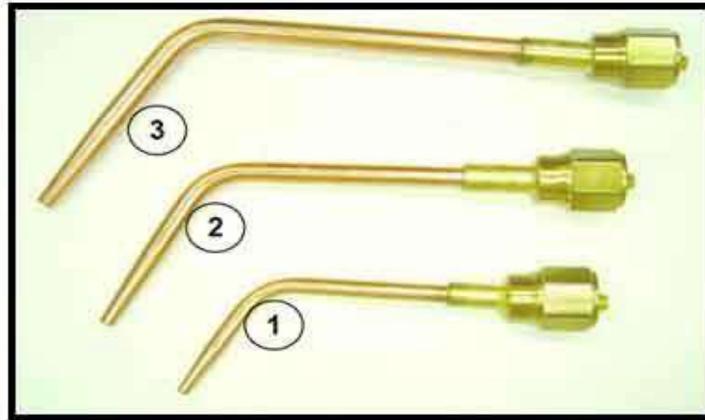


شكل (3 - 8) منظم ضغط غاز الاوكسجين

ان عمل منظم الضغط ، شكل (3 - 8)، هو عند تحريك مفتاح المنظم باتجاه عقرب الساعة فانه يتحرك الى الداخل ويضغط على النابض (الزنبرك) الاساسي الذي يقوم بالضغط على الغشاء المرن والذي بدوره يضغط على الصمام الابري ليفتحه ليمرر الغاز الى فتحة خروج الغاز ثم الى المشعل وبمقدار الضغط المطلوب فالاكسجين يخفض من ضغط 150 bar داخل الاسطوانة الى ضغط التشغيل $(1,75-0,07)$ bar اما الاستيلين فيخفض من 18 bar الى $(0,84-0,07)$ bar لذلك فان الاوكسجين يسحب غاز الاستيلين الى داخل غرفة الخلط لان ضغطه دائما اكبر من الاستيلين. اما صمام الامان فينفتح ويتم تصريف الضغط الزائد عندما يزداد الضغط عن الحد المسموح به.

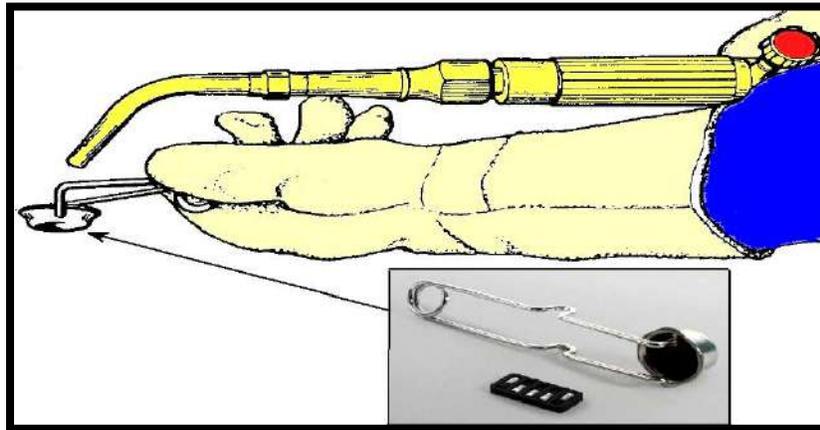
(3 - 4) خطوات العمل

- 1- تحديد سمك القطعة المراد لحامها.
- 2- اختيار راس لحام ذو حجم فوهة مناسب لسمك القطعة كما في الشكل (3 - 9) وارتبطها بغرفة الخلط.



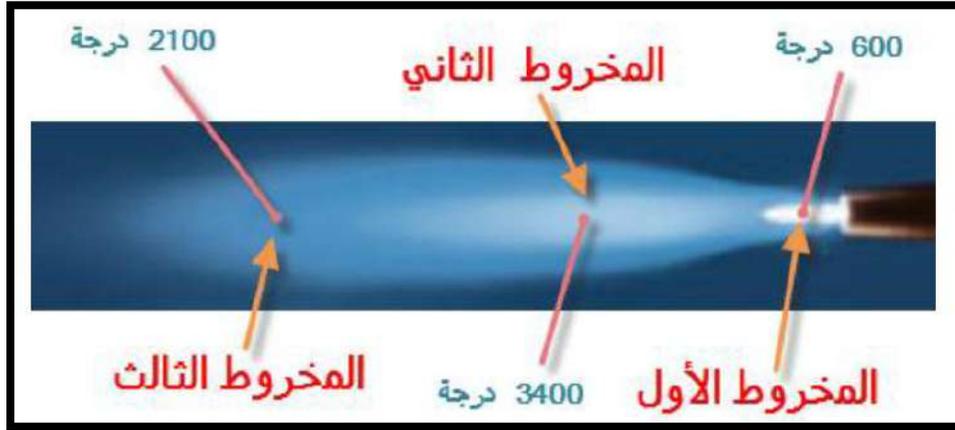
الشكل (3 - 9) أحجام فوهات خروج الخليط

- 3- افتح صمام الاوكسجين الموصل بالمشعل ثم افتح مسمار الضغط الموجود على المنظم وذلك لضبط ضغط التشغيل واقلل الصمام على المشعل.
- 4- يتم ضبط غاز الاستيلين بنفس الطريقة
- 5- امسك المشعل باليد اليمنى وباليد الاخرى افتح صمام الاستيلين بعدة دورات مع اشعال الغاز باستعمال القداحة، كما موضح في الشكل (3-10).



شكل (3 - 10)

- 6- استمر بفتح صمام الاستيلين حتى يتلاشى الدخان الاسود مع فتح صمام الاكسجين ببطء حتى يتحدد شكل اللهب المخروطي وبذلك يكون قد تحقق الهدف من تشغيل وحدة اللحام (3- 11) ،
 (3 - 12) يبين شكل اللهب ومناطقه ودرجات حرارة كل منطقة .



شكل (3 - 11) درجات حرارة مناطق اللهب

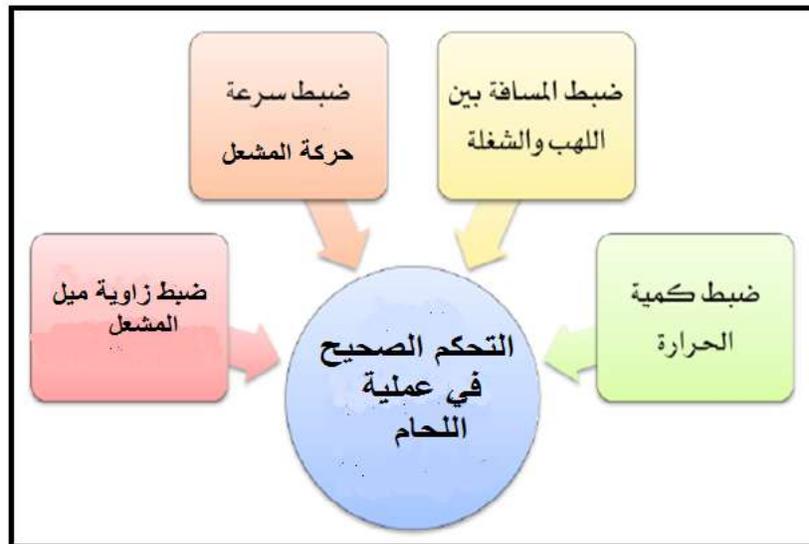


1	2	3	4
لحظة اشعال اللهب	اللهب المكربن	اللهب المتعادل	اللهب المؤكسد

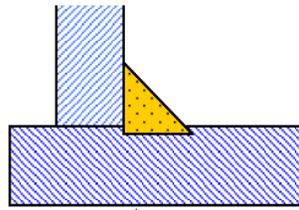
الشكل (3 - 12) انواع اللهب

جدول (2) ضوابط لحام المعادن المختلفة بالأوكسي استلين OAW وذلك من خلال تحديد نوع المعدن الأساس

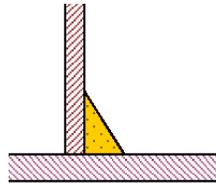
نوع المعدن الأساس	نوع معدن الملى	نوع اللهب	نوع مساعد الصهر
الفولاذ منخفض الكربون	فولاذ	متعادل	بدون
الفولاذ متوسط الكربون	فولاذ	مكربن قليلاً	بدون
الفولاذ عالي الكربون	فولاذ	مكربن	بدون
حديد الزهر	حديد الزهر	متعادل	البوراكس
النحاس	النحاس	متعادل	بدون
الألمنيوم	الألمنيوم	مكربن قليلاً	مساعد الألمنيوم
فولاذ مقاوم للصدأ	الفولاذ عديم الصدأ	مكربن قليلاً	مساعد سنتلس ستيل
النحاس الأصفر	النحاس الأصفر	مؤكسد قليلاً	البوراكس
البرونز	البرونز	مؤكسد قليلاً	البوراكس



شكل (3 - 13)

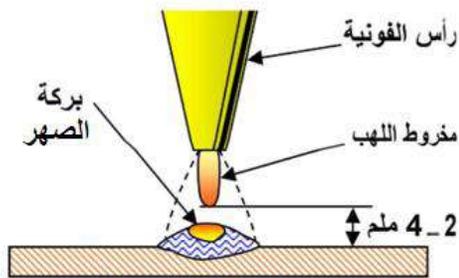
(5-3) المعايير الأساسية للحام الاوكسي استيلين**المعايير الأساسية للحام الاوكسي استيلين**

معدن سميك يحتاج الى كمية حرارة كبيرة - فوهة كبيرة

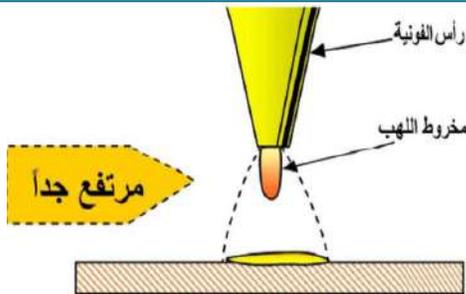


معدن رقيق يحتاج الى كمية حرارة قليلة - فوهة صغيرة

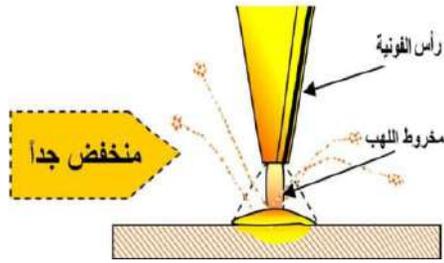
كمية الحرارة هي مقدار الحرارة الناتجة من لهب اللحام والتي يجب أن تتناسب مع حجم وسمك معدن الشغلة كي تؤدي إلى انصهار جيد في موضع اللحام **(بركة الصهر)**



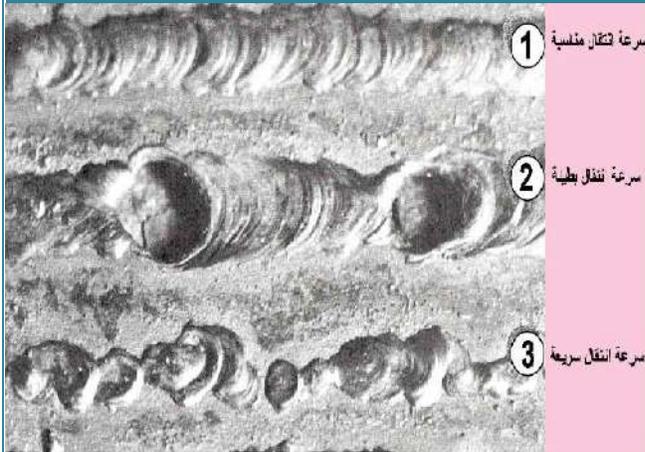
المسافة بين المخروط الداخل وقطعة العمل : وهي المسافة المحصورة بين طرف مخروط اللهب الداخلي وبركة إنصهار المعدن الأساسي والتي يجب أن تتغير حسب مقاس رأس اللحام وسمك قطعة العمل وحجمها.



المسافة الكبيرة تؤدي الى تبعثر الحرارة خارج منطقة الانصهار



والمسافة القريبة جداً تسبب إرتفاع حرارة المشعل وإرتداد اللهب أو إلتصاق ذرات المعدن في فوهة الرأس فتحدث فيه فرقة متقطعة فيسبب ذلك تناثر المعدن المنصهر خارج منطقة الإنصهار.



حركة المشعل (سرعة الانتقال):

وهي حركة وسرعة سير المشعل فوق قطعة العمل اثناء اللحام ويبين الشكل الفروق بين ثلاث حالات اساسية

ضبط زوايا المشعل:

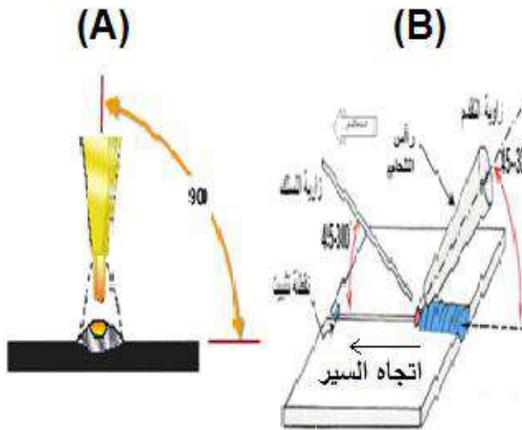
تؤثر زوايا سلك ومشعل اللحام على جودة خط اللحام اثناء عمليات اللحام وفق التالي:

زاوية التقدم: هي الزاوية التي يميل بها مشعل اللحام عبر الشغلة ويجب ضبطها بحيث تكون بين $45^\circ - 60^\circ$

زاوية العمل: هي التي يميل بها مشعل اللحام عبر الشغلة ومقدارها 90° مع الشغلة (A)

زاوية السلك: هي الحركة التي يتم بها انتقال سلك اللحام عبر الشغلة وتكون بين $30^\circ - 40^\circ$

تعمل زاوية التقدم مع زاوية العمل للمشعل مع زاوية سلك اللحام على جعل لهب المشعل وسلك اللحام في منطقة اللحام وهذا يساعد على إنتاج وصلة لحام جيدة.



(6-3) اسلاك اللحام

ينصهر سلك اللحام ليملاً الفراغ الموجود بين قطعتي اللحام لصنع الاندماج بينهما، شرط تحقيق خط لحام بجودة مقبولة. ويحدد نوع معدن الملاء نوع لحام الأوكسي استلين OAW كالاتي:

1. إذا كان معدن الملاء من نفس نوع المعدن الأساس فيكون اللحام لحام صهر
2. إذا كان معدن الملاء من معدن مختلف ودرجة انصهاره اقل من المعدن الأساس فهو لحام بالسبائك

الصلدة.**شروط المحافظة على اسلاك اللحام وخصائصها :**

- 1- تخزين في مكان جيد التهوية بعيداً عن الأرض او الجدار.
 - 2-تخزين السلك مع وضع بيان يوضح نوعه / أقطاره / صلاحيته عند تخزين الاسلاك توضع دلائل لبيان انواعها واقطارها الخ .
 - 3-ان تكون الاسلاك مغلقة ومحكمة الغلق.
 - 4-ان تكون ذات خواص ميكانيكية مقاربة لمعدن الاساس.
 - 5-يفضل ان يكون من نفس معدن الاساس
- وفيما يلي شرح لبعض أنواع وأشكال أسلاك اللحام المستخدمة مع اللحام بالأوكسي استلين

	<p>أ - سلك سبيكة الفضة:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. يستخدم في لحام النحاس الأحمر وانايبب النحاس الأحمر. 2. لونه اصفر محمر. 3. غالباً أطواله ثابتة. <p>يستخدم مع مساعد صهر.</p>
---	---



ب - سلك الفولاذ :

1. يطلّى من الخارج بسائل النحاس الأحمر لمنع الصدأ.
2. يستخدم بدون مساعد صهر.
3. يستخدم في لحام الفولاذ بأنواعه وأنواع الصفائح الفولاذية .
4. ذو أقطار وأطوال مختلفة.
5. غالباً يستخدم سلك بقطر 1mm لأغراض التدريب



ج - سلك النحاس الاصفر :

1. يستخدم في لحام النحاس الأصفر والفولاذ وحديد الزهر.
2. لونه الخارجي أصفر.
3. ذو أقطار وأطوال مختلفة.
4. يستخدم معه مساعد صهر (البوراكس) عندما لا تكون الاسلاك المغلفة بالبوراكس
5. غالباً ما يستخدم سلك بقطر 1.5mm إلى 3mm لأغراض التدريب .

قضبان نحاس
اصفر مغلفة
بالبوراكس

(7-3) مساعدات الصهر

مساعد الصهر هو مادة توضع مع سلك اللحام عند لحام اغلب المعادن ولها فوائد اساسية واهمها :-

- 1- المحافظة على نظافة المعدن الأساس ومنطقة اللحام.
 - 2- تزيل طبقة الأكاسيد من على سطح المعدن الأساس وسلك اللحام.
 - 3- حماية البركة المنصهرة من تأثيرات الهواء الجوي وتفاعله مع المعدن المنصهر.
 - 4- تتحد مع أكاسيد المعدن الأساس في البركة المنصهرة ويزيلها بتكوين طبقة الخبث.
 - 5- تكون طبقة الخبث الخفيفة فوق خط اللحام تساعد على تبريد خط اللحام ببطء.
- في الغالب تصنع مساعدات الصهر على شكل مسحوق Powder، وتتم اضافتها إلى سلك اللحام وذلك بغمس سلك اللحام الساخن فيها فتلتصق به .وفي بعض الأحيان يتم تغليف سلك اللحام بها .

انواع مساعدات الصهر :**1- مساعد صهر البوراكس :**

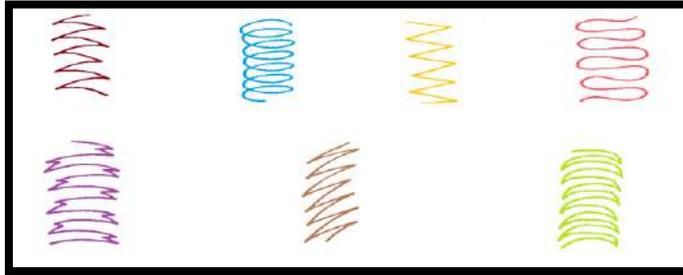
يستخدم عند :

- لحام النحاس الأصفر بالنحاس الأصفر.
- لحام الفولاذ باستخدام سلك لحام النحاس الأصفر.
- لحام حديد الزهر بسلك اللحام من حديد الزهر.

	<p>2- مساعد صهر قلوي:</p> <p>يستخدم مع سلك اللحام من الفضة للحام:</p> <ul style="list-style-type: none"> • النحاس الأحمر. • مواسير النحاس الأحمر.
	<p>3 - يستخدم في لحام الألمنيوم بالألمنيوم حيث يقوم مساعد الصهر بالتفاعل مع طبقة أكسيد الألمنيوم ليمنع تكونها ويعمل على إذابتها.</p>
	<p>4 - مساعد صهر لحام الفولاذ المقاوم للصدأ Stainless Steel يستخدم في لحام فولاذ المقاوم للصدأ.</p>

(8-3) حركات السير بخط اللحام**أشهر ثلاث حركات السير بخط اللحام وهي كالآتي :-**

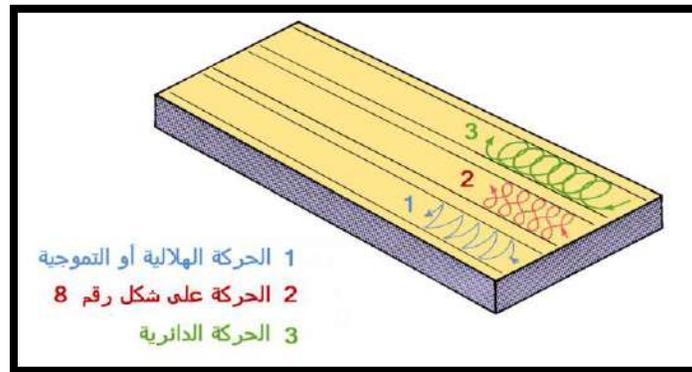
1- الحركة الهلالية أو التموجية :يقوم فيها اللحام بتحريك يده عند تنفيذ خط اللحام على شكل أنصاف دوائر أو أقواس. مستمرة وتستخدم في إنتاج خط لحام عريض، وتساعد المبتدئ في اللحام على إنتاج خط لحام جيد .



شكل (3 - 14)

2- الحركة الدائرية : يقوم فيها اللحام بتحريك يده عند تنفيذ خط اللحام على شكل دوائر مستمرة وتستخدم في إنتاج خط عريض وايضاً تساعد المبتدئ على إنتاج خط لحام جيد وذلك باستخدام السرعة المنتظمة.

3- حركة الشكل رقم 8 : يقوم فيها اللحام بتحريك يده عند تنفيذ خط اللحام على شكل رقم 8 وتستخدم في إنتاج خط عريض وتساعد المبتدئ على إنتاج خط لحام جيد كما موضح في الشكل (3 - 15) .



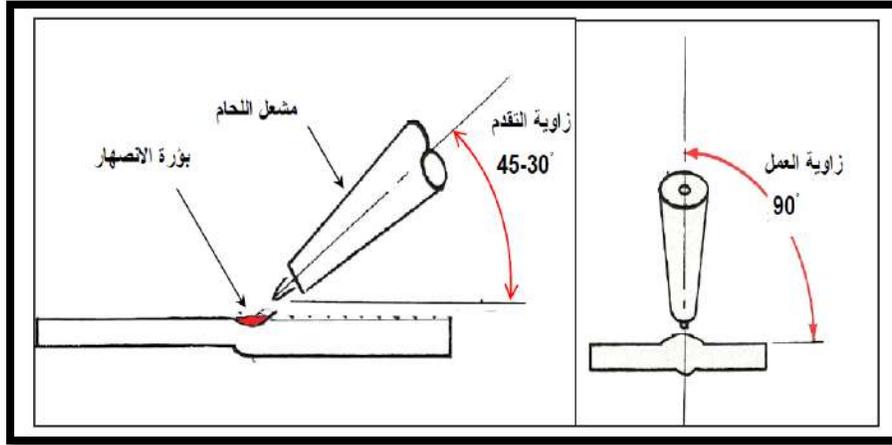
شكل (3 - 15)

وتحتاج إلى التدريب عليها ليتمكن اللحام من اكتساب مهارتها.

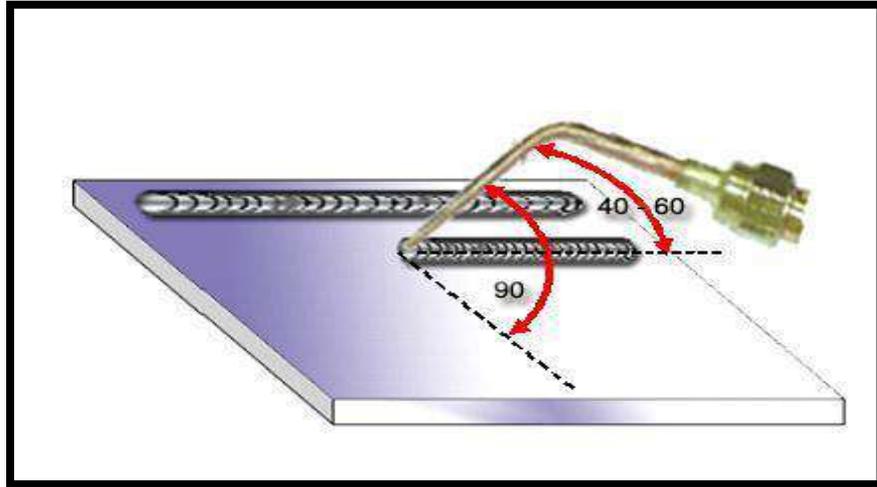
وهناك جداول تعطي العلاقة بين قيم سمك المعدن ومقاس فوهة المشعل وقطر سلك اللحام وضغطي الاوكسجين والاستيلين

(9-3) تطبيقات حركات السير بخط اللحام

تمرين 1- اللحام المستوي (الأفقي) بالاكسي استيلين على شكل خطوط مستقيمة بدون استخدام سلك اللحام (معدن الملى)



شكل (3 - 16)



شكل (3 - 17)

مكان التنفيذ / محطة العمل : ورشة لحام الاوكسي استلين

الزمن المخصص : 7 حصص

الاهداف التعليمية : سيكون الطالب قادراً على اللحام المستوي الافقي لخطوط لحام مستقيمة وبدون

استعمال سنك لحام (التدريب على تكوين بركة الانصهار بشكل مستمر) بوساطة غاز الاوكسي استلين.

التسهيلات التعليمية (مواد ، عدد ، اجهزة) .

محطة الاوكسي استلين ، منضدة عمل ، قطعة صفيح $10 \times 15 \times 2$ mm ، مقص هيدروليكي او مقص

كهربائي، مطرقة حديدية 1 kg ، ملقط مسطح ، فرشاة سلكية ، أشرة ، مسطرة قياس حديدية ، شنكار ، نظارة

لحام اوكسي استلين ، ارقام ، كفوف جلدية ، حذاء جلدي ، واقية الرأس ، سندان ، صدرية جلدية ، قطعة

قماش $20 \text{mm} \times 20 \text{mm}$ ، طباشير ابيض ، رسم توضيحي .

خطوات العمل ، النقاط الحاكمة ، معيار الاداء ، الرسومات

1. ارتد بدلة العمل، واقية الرأس ، حذاء جلدي، كفوف جلدية ، صدرية جلدية ، نظارة لحام كل في

وقته على ان تكون ملائمة للجسم .



2. جهز الصفيح بقياس 10cm

$2 \text{mm} \times 15 \text{mm} \times$ بوساطة المقص

الهيدروليكي او المقص الكهربائي



3. نظف قطعة التمرين من الصدا

بالفرشاة السلكية مع تعديل القطعة

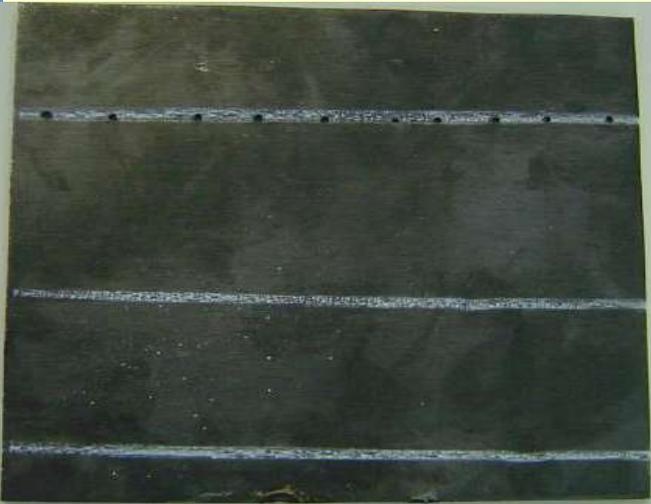
بالمطرقة والسندان اذا تطلب ذلك.



4. خطت القطعة بواسطة الشنكار
والمسطرة الحديدية وكما مبين بالرسم
لتحديد خطوط اللحام ولتكن المسافة بين
خط وخط 20mm



5. أشرك القطعة بواسطة النقطة
والمطرقة والسندان على ان تكون
المسافة بين أشركه واخرى 5mm مع
مراعاة الطرق الخفيف لتجنب نفاذ
النقطة.



6. املا النقطة بمادة الطباشير الابيض
بحك الطباشير على القطعة والتأكد من
ملء الفجوات بصورة كاملة بعد تنظيف
القطعة بقطعة القماش.



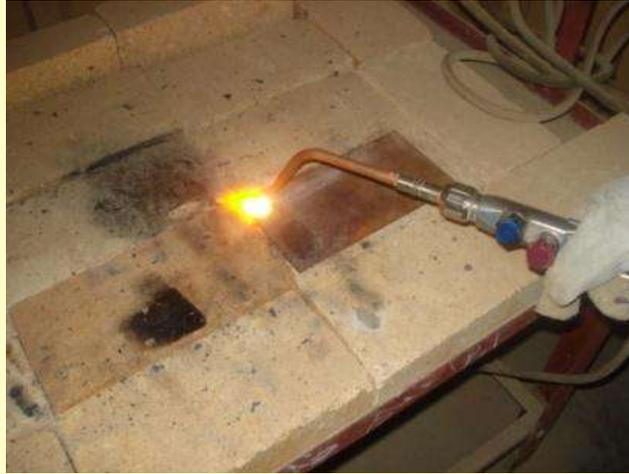
7. ضع القطعة على منضدة اللحام بعد التأكد من ضبط ضغط تشغيل غاز الأوكسجين والاسيتيلين وعدم تسرب الغاز من المواسير لمراعاة متطلبات السلامة المهنية .



8. اشعل مشعل الاوكسي استيلين بوساطة القداحة على ان يكون قياس فوهة المشعل 1mm مع التأكد من حصولك على لهب هرمي أزرق .



9. سخن القطعة بالكامل لضمان عدم فقدان بركة الانصهار عند اللحام



10. قرب اللهب من القطعة عند مكان بدا اللحام (النقطة الأولى) لتكوين بركة الانصهار.



11. حرك المشعل حركات دائرية متداخلة وبسرعة منتظمة لضمان استمرارية تواجدها بركة الانصهار ولحد نهاية خط اللحام



12. اطفئ المشعل بغلق صمام الاستيلين أولاً وثم غلق صمام الاوكسجين لتجنب حدوث فرقة وارتداد للشرارة ووضعه في المكان المخصص له .



13. اترك القطعة لتبرد بتأثير الهواء الجوى.



14. نظف القطعة بوساطة الفرشة السلكية لإزالة الأكاسيد ومعاينة جودة الحام مع التأكيد على تنظيف فوهة الحام بوساطة الفرشة والابرة الخاصة بها.



15. كرر الخطوات (8)(9) (10) (11) (12) (13) (14) لكل خط لحام مع تنويع حركات مشعل اللحام (دائري، هلالى، على شكل 8).



16. رقم التمرين باستخدام قوالب الترقيم
والمطرقة والسندان لضمان عانديه
المشغولة لك.



17. نظف العدد والادوات المستخدمة ثم
أعدّها الى المكان المخصص لها



18. نظف مكان العمل وغلاق صمامات
قنينتي الاستيلين والاكسجين مراعاة
لمتطلبات السلامة المهنية.

استمارة قائمة الفحص				
تمرين (1)				
الجهة الفاحصة :				
اسم الطالب :				
الصف : الثاني				
التخصص: اللحام وتشكيل المعادن				
اسم التمرين : اللحام بالاكوسي استيلين على شكل خطوط مستقيمة بدون استخدام سلك لحام				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	ارتداء بدلة العمل ومستلزمات السلامة المهنية	11		
2	تجهيز قطعة العمل بوساطة المقص الهيدروليكي بالقياس المطلوب	5		
3	تنظيف القطعة	4		
4	تخطيط القطعة بالشنكار وحسب القياس الموجود في الرسم التوضيحي	5		
5	عملية التثبيت	5		
6	املاء النقط بالطباشير	3		
7	وضع القطعة على المنضدة مع ضبط غاز الاوكسجين والاستيلين	8		
8	إشعال المشعل وتوليد اللهب الازرق	3		
9	تسخين القطعة لضمان عدم فقدان بركة الانصهار	8		
10	تكوين بركة الانصهار	20		

11	حركة المشعل الدائرية والسرعة المطلوبة	30
12	إطفاء المشعل	4
13	تنظيف مكان العمل والعدد والآلات ووضعها في المكان المخصص لها	6
14	الوقت	5
المجموع		

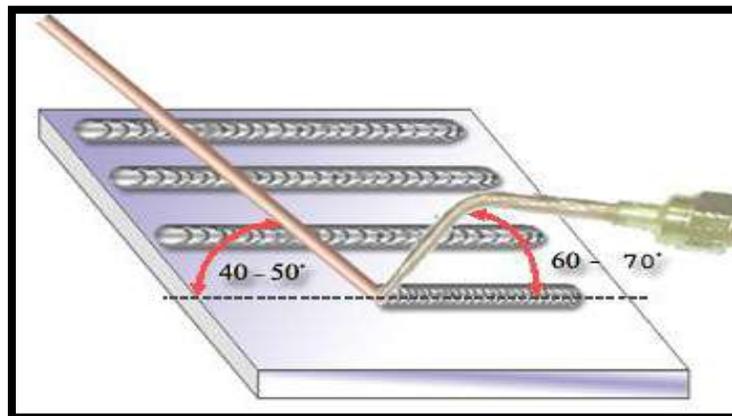
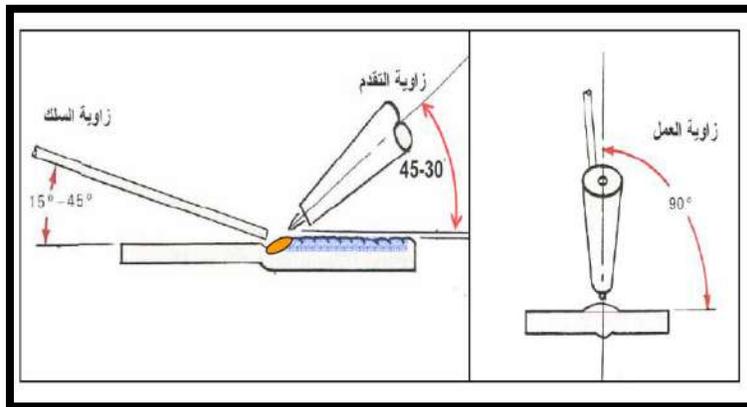
الدرجة الدنيا لاجتياز التمرين 60% على أن يكون ناجحا في الفقرات 10 ، 11

اسم وتوقيع رئيس القسم

اسم وتوقيع المدرب

اسم وتوقيع المدرب

تمرين 2 لحام المستوى (الأفقي) بالاووكسي استيلين على شكل خطوط مستقيمة باستخدام سلك لحام (معدن) الملء



مكان التنفيذ / محطة العمل : ورشة لحام الاوكسي استيلين

الزمن المخصص : 14 حصة

الاهداف التعليمية : سيكون الطالب قادراً على لحام قطع من الصفيح باتجاه الافقي الامامي والخلفي بوساطة لحام غاز الاوكسي استيلين وسلك لحام .

التسهيلات التعليمية (مواد ، عدد ، اجهزة)

محطة الاوكسي استيلين ، منضدة عمل ، قطعة من الفولاذ المنخفض الكربون سمك (100mm 2mm× 150mm× مطرقة حديد ، ملقط مسطح ، فرشاة سلكية ، أشرة ، مسطرة قياس حديدية ، شنكار ، نظارة لحام ، ارقام ، كفوف جلدية ، حذاء جلدي ، واقية الرأس ، مقص هيدروليكي ، سندان ، سلك لحام حديد 2mm ، صدرية جلدية ، قطعة قماش 20cm× 20cm ، طياشير ابيض .

خطوات العمل ، النقاط الحاكمة ، معيار الاداء ، الرسومات

1. ارتد بدلة العمل، واقية الرأس ،حذاء جلدي، كفوف جلدية ،صدرية جلدية ،نظارة لحام كل في وقته على ان تكون ملائمة للجسم

2. اقطع الصفيح لقطع قياس 2mm×150mm × 100mm بوساطة المقص الهيدروليكي او الكهربائي

3. نظف قطعة التمرين من الصدا بالفرشاة السلكية مع تعديل القطعة بالمطرقة والسندان اذا تطلب ذلك

4. خطط القطعة بوساطة الشنكار والمسطرة الحديدية

5. أشر القطعة بوساطة النقطة والمطرقة والسندان على ان تكون المسافة بين تأشيرة واخرى 5mm مع مراعاة الطرق الخفيف لتجنب نفاذ النقطة

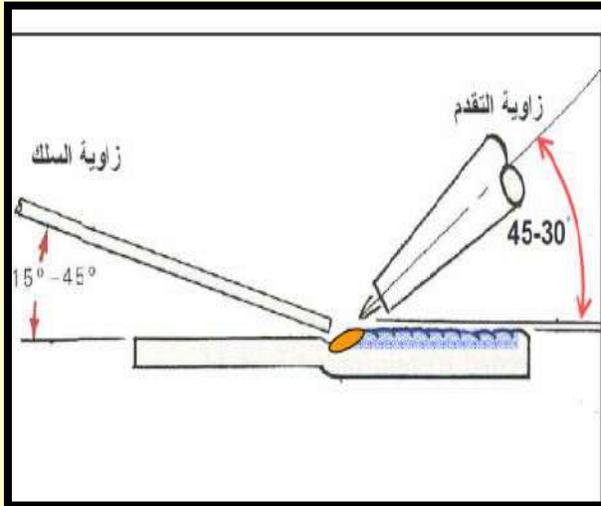
6. املاً اثار التاشير بمادة الطباشير الابيض بحك الطباشير على القطعة والتأكد من ملء الفجوات بصورة كاملة بعد تنظيف اقطعة بقطعة القماش

7. ضع القطعة على منضدة اللحام بعد التأكد من ضبط ضغط غاز الأوكسجين والاستيلين وعدم تسرب الغاز من الصوندات لمراعاة السلامة المهنية .

8. أوقد خليط الاوكسي استيلين على ان يكون قياس المشعل 1 mm مع التأكد من حصولك على لهبة هرمية زرقاء

9. سخن القطعة بالكامل لضمان عدم فقدان بركة الانصهار

10. قرب اللهب على القطعة عند مكان بدا اللحام (النقطة الأولى) لتكوين بركة الانصهار.

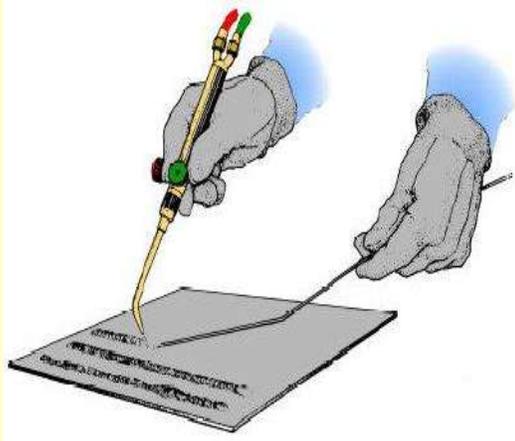


11. الحم خط مستقيم متتبعا للنقط على ان
يتحرك مشعل اللحام خلف سلك اللحام يتبعه
باتجاه اللحام (لحام تقدمي امامي) من اليمين
الى اليسار بحيث تكون حركة المشعل في
اتجاه دائري اوهلالى وكما مبين بالشكل
وحركة سلك اللحام في اتجاه مستقيم ، فيكون
المشعل بزاوية مقدارها 45° وسلك اللحام
بزاوية من (15-45)° مع القطعة

12. اطفء المشعل بغلق صمام الاستيلين ومن ثم غلق صمام الاوكسجين لتجنب حدوث فرقعة وارتداد
للشرارة وضعه في المكان المخصص له .

13. برد القطعة في الهواء الجوى.

14. نظف القطعة بوساطة الفرشة السلكية لإزالة الاكاسيد ومعاينة جودة الحام .



15. كرر الخطوات 8 ، 9 ، 10 ، 11 ، 12 ، 13 ، 14 على ان يكون لحام الخط الثاني وبالتناوب لحام تقهقري (خلفي) من اليسار الى اليمين بحيث يتحرك مشعل اللحام امام سلك اللحام في اتجاه اللحام وتكون حركة المشعل في اتجاه دائري وحركة سلك اللحام في اتجاه مستقيم راسه في وسط البركة ويزاوية وكما موضح بالشكل مع تنويع حركات مشعل اللحام (دائري، هلالى، على شكل 8) عند تنفيذ خطوط اللحام الاخرى.

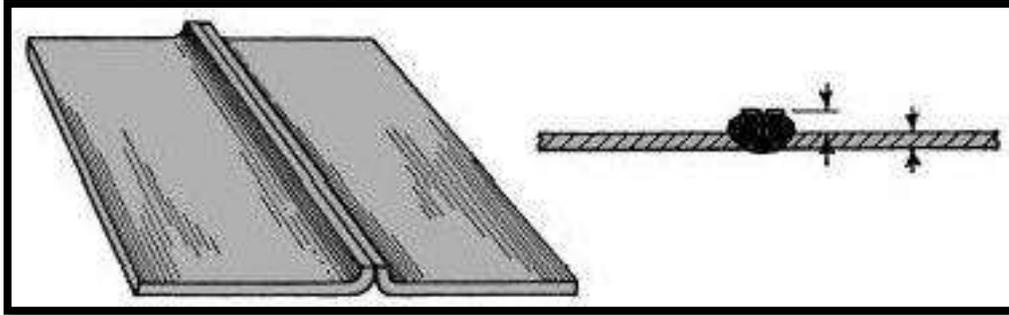
16. كرر اطفاء المشعل وتبريد القطعة وتنظيفها لكل خط لحين اكمال كافة خطوط اللحام المطلوبة

17. رقم التمرين باستخدام قوالب الترقيم والمطرقة والسندان لضمان عمل وعانديه التمرين لك

18. ضع العدد والادوات المستخدمة في المكان المخصص لها

19. نظف مكان العمل والعدد والادوات المستخدمة والتأكد من غلقك لصمامات الاستيلين والاكسجين مراعاة للسلامة المهنية .

تمرين 3- لحام نافذ بشعلة الاوكسي استيلين بدون استخدام سلك لحام بثني طرفي قطعتي الصفيح وهوما يسمى بتكوين اللحام من معدن الاساس



مكان التنفيذ / محطة العمل : ورشة لحام اوكسي استيلين .

الزمن المخصص : 7 حصص

الاهداف التعليمية : سيكون الطالب قادراً على لحام قطعتين من الحديد المنخفض الكربون لحاماً نافذاً لتجهيز القطعتين بثني طرفي قطعتي الصفيح بدون استخدام سلك .

التسهيلات التعليمية (مواد ، عدد ، اجهزة)

محطة الاوكسي استيلين ، منضدة عمل ، قطعتي صفيح قياس (2mm× 3cm× 10cm)، مطرقة حديد ، ملقط مسطح ، فرشاة سلكية،أشيرة ،مسطرة قياس حديدية ، شنكار ، نظارة لحام اوكسي استيلين ، ارقام ، كفوف جلدية ، حذاء جلدي ، واقية الرأس ، صدرية جلدية ، آلة ثني وطي الصفيح ، سندان ، مقص هيدروليكي ، رسم توضيحي

خطوات العمل ،النقاط الحاکمة ،معیار الاداء ،الرسومات

1. ارتد بدلة العمل، واقية الرأس ،حذاء جلدي، كفوف جلدية ،صدرية جلدية ،نظارة لحام كل في وقته على ان تكون ملائمة للجسم.

2. اقطع الصفيح لقطع قياس 2mm× 3cm × 10cm بوساطة المقص الهيدروليكي

3. نظف قطعتي التمرين من الصدا بالفرشة السلكية مع تعديل القطعة بالمطرقة والسندان اذا تطلب

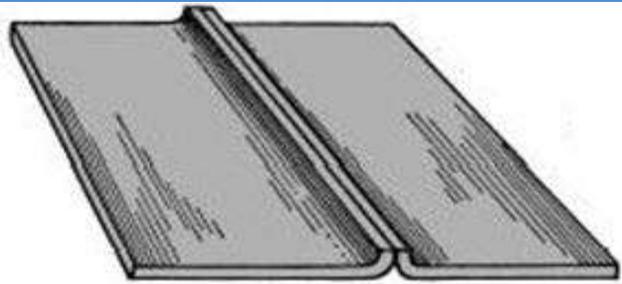
ذلك

4. خط مستقيماً موازياً لحافة كل من القطعتين الطولية بواسطة الشنكار والمسطرة الحديدية يبعد بمسافة 5mm عنها .

5. ضع القطعتين على سطح آلة الثني بحيث تنطبق حافة الثني في الآلة على كل من الخطين.



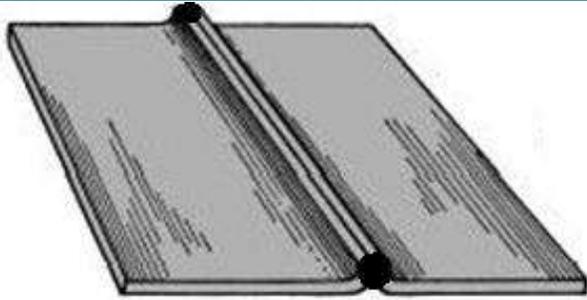
6. اثني حافتي القطعتين بواسطة آلة الثني بزاوية 90°



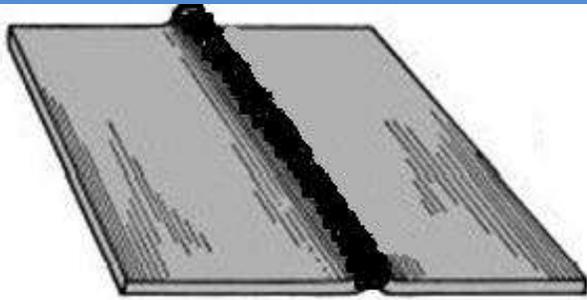
7. ضع القطعتين على المنضدة بشكل متلاصق من ناحية الثني ولا تترك مسافة بينهما

8. اشعل مشعل الاوكسي استيلين على ان يكون قياس فوهة اللحام 1mm وتكوين لهبة مخروطية زرقاء

9. سخن القطعتين بالكامل لضمان عدم فقدان بركة الانصهار اثناء اللحام



10. الحم طرفي القطعتين كي لا تتقوسان
اثناء اللحام او ينفرج طرفيها



11. قرب مشعل الاوكسي استيلين من
طرف القطعتين وقم باللحام وذلك
بتحريك المشعل حركة دائرية ويسرعة
مناسبة ومنظمة لضمان لحام جيد نافذ

12. اطفئ المشعل بغلق صمام الاستيلين ومن ثم صمام الاوكسجين لتجنب حدوث فرقة وارتداد
للشرارة ووضعه في المكان المخصص له

13. برد القطعة بالهواء الجوى

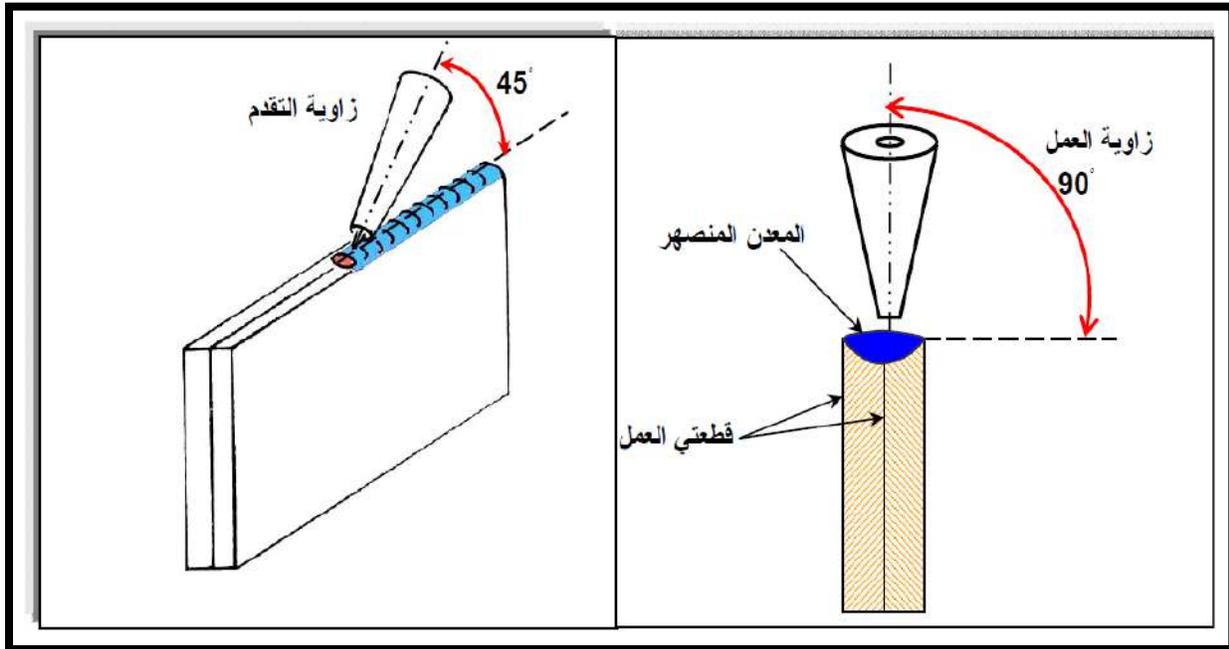
14. نظف القطعة بالفرشة السلكية لازالة الاكاسيد ومعاينة جودة اللحام

15. رقم التمرين باستخدام الارقام والمطرقة والسندان لضمان عمل وعائدية التمرين لك

16. نظف العدد والادوات المستخدمة واعدها الى المكان المخصص لها مع التأكد من غلقك
صمامي قنينتي الاستيلين والاكسجين

17. نظف مكان العمل والعدد والالات المستخدمة والتأكد من غلقك لصمامات الاستيلين والاكسجين
مراعاة للسلامة المهنية .

تمرين 4 - لحام حافتي قطعتين متطابقتين بدون استخدام سلك لحام وبالوضع الافقي



مكان التنفيذ / محطة العمل : ورشة لحام الاوكسي استلين .

الزمن المخصص : 7 حصص

الاهداف التعليمية : سيكون الطالب قادراً على لحام قطعتين متراكبتين (متطابقتين) من الصفيح بالاتجاه الافقي الامامي والخلفي بوساطة شعلة الاوكسي استلين وبدون استخدام سلك لحام .

التسهيلات التعليمية (مواد ، عدد ، اجهزة)

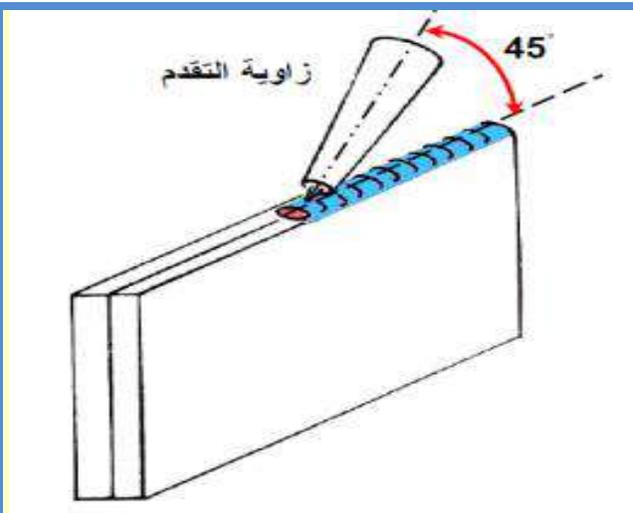
محطة الاوكسي استلين ، منضدة عمل ، قطعة صفيح (3mm× 50mm×100mm) مطرقة حديد ، ملقط مسطح ، فرشاة سلكية ، أشرة ، مسطرة قياس حديدية ، شنكار ، نظارة لحام ، ارقام ، كفوف جلدية ، حذاء جلدي ، واقية الرأس ، سلك لحام حديد 2mm ، صدرية جلدية ، قطعة قماش 200mm × 200mm ، طياشير ابيض ، سندان ، فحة صغيرة او ماسك (كلاب نابضي) ، مقص هيدروليكي ، رسم توضيحي

خطوات العمل ،النقاط الحاكمة ،معيار الاداء ،الرسومات

1. ارتد بدلة العمل، واقية الرأس ،حذاء جلدي، كفوف جلدية ،صدرية جلدية ، نظارة لحام كل في وقته على ان تكون ملائمة للجسم .

2. خطط القطعة بوساطة الشنكار والمسطرة الحديدية وحسب القياسات المطلوبة ثم قطع الصفح لقطع قياس $3\text{mm} \times 50\text{mm} \times 100\text{mm}$ بوساطة المقص الهيدروليكي

3. نظف قطعتي التمرين من الصدا بالفرشة السلكية مع تعديل القطعة بالمطرقة والسندان اذا تطلب ذلك



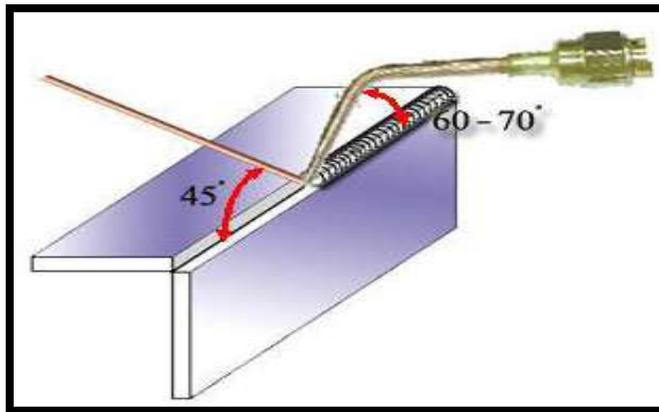
4. اطبق سطحي قطعتي الصفح وكما مبين في الشكل

5. ثبت القطعتين على منضدة العمل بوساطة ملزمة صغيرة او اي ماسك

6. اشعل مشعل الاوكسي استيلين على ان يكون قياس فوهة اللحام 2mm وتكوين لهبة مخروطية زرقاء

7. سخن القطعين بالكامل <u>لضمان عدم فقدان بركة الانصهار اثناء اللحام</u>
8. الحم بنقاط صغيرة <u>طرفي القطعتين من نهايتها كي</u> لاتتقوس اثناء اللحام او تتباعد اسطحهما.
9. قرب مشعل الاوكسي استيلين من طرف العلوي للقطعتين وقم باللحام <u>وذلك بتحريك المشعل</u> <u>بسرعة مناسبة ومنتظمة لضمان لحام جيد</u>
10. اطفئ المشعل <u>بغلق صمام الاستيلين ومن ثم صمام الاوكسجين</u> لتجنب حدوث فرقة وارتداد للشراة <u>ووضعه في المكان المخصص له</u>
11. برد القطعة <u>بالهواء الجوي</u>
12. نظف القطعة <u>بالفرشة السلكية</u> لازالة الاكاسيد ومعاينة جودة اللحام
13. رقم التمرين باستخدام <u>الارقام والمطرقة والسندان</u> لضمان عمل وعائدية التمرين لك
14. نظف العدد والادوات المستخدمة واعدها الى <u>المكان المخصص لها</u> .
15. نظف مكان العمل والعدد والالات المستخدمة <u>والتأكد من غلقك لصمامات الاستيلين</u> <u>والاوكسجين</u> مراعاة للسلامة المهنية .

تمرين 5 - لحام نافذ بالوضع (الافقي) لقطعتين من الحديد موضوعتان بشكل زاوية قائمة وحافة على احدهما تقع على حافة الاخرى باستخدام سلك اللحام



مكان التنفيذ / محطة العمل : ورشة لحام الاوكسي استيلين .

الزمن المخصص : 7 حصص

الاهداف التعليمية : يجب ان يكون الطالب قادراً على لحام قطعتين من حديد الراسطة لحام زاوي بوساطة

لحام الاوكسي استيلين

التسهيلات التعليمية (مواد ، عدد ، اجهزة)

قطعتين من حديد الراسطة قياس $3\text{mm} \times 100\text{mm} \times 25\text{ mm}$ ، محطة الاوكسي استيلين ، منضدة

عمل ، مطرقة حديد 1 kg ، ملقط مسطح، فرشاة سلكية، أشرة ، مسطرة قياس حديدية، شنكار، نظارة

لحام، ارقام ، كفوف جلدية، حذاء جلدي، واقية الرأس، صدرية جلدية، سندان، مقص هيدروليكي، رسم

توضيحي.

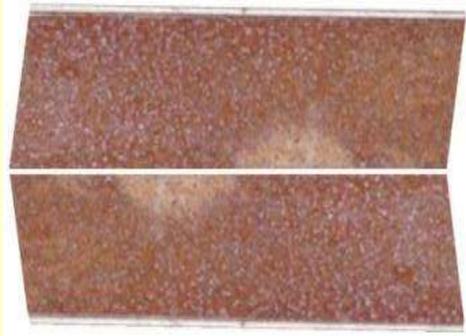
خطوات العمل ، النقاط الحاكمة ، معيار الاداء ، الرسومات

1. ارتد بدلة العمل، واقية الراس ،حذاء جلدي، كفوف جلدية ،صدرية جلدية ،نظارة لحام كل

في وقته على ان تكون ملائمة للجسم .

2. اقطع الصفيح لقطع قياس $3\text{mm} \times 100\text{mm} \times 25\text{mm}$ بوساطة المقص الهيدروليكي

3. نظف قطعتين العمل من الصدا بالفرشة السلكية لازالة الاكاسيد ومعاينة جودة اللحام



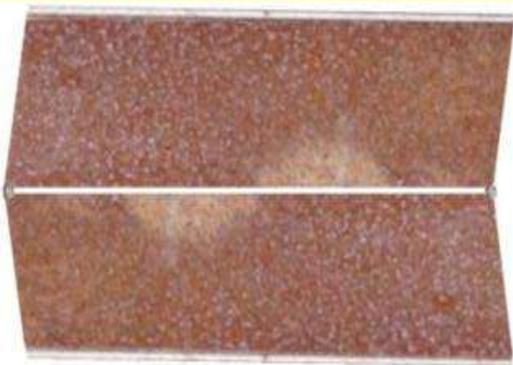
4. ضع قطعتي العمل على منضدة

العمل ليشكلا بزاوية 90° وذلك

وبوساطة مثبت الزاوية القائمة

5. أستخدم مشعل الاوكسي استيلين ذو الفوهة 1mm مع ضبط مخروط اللهب ذو اللون

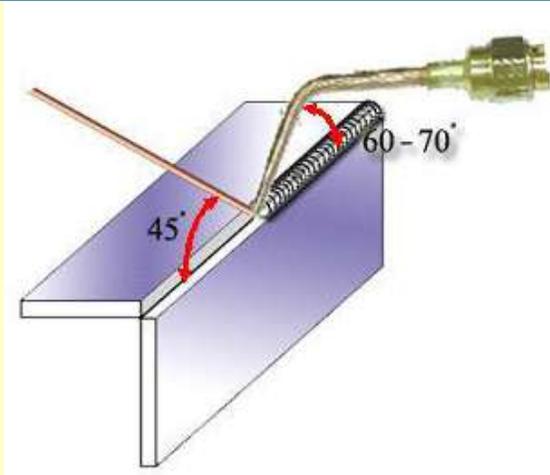
الازرق



6. أربط طرفي القطعتين المتعامدتين

بنقط لحام صغيرة لضمان عدم

تحركهما اثناء اللحام الزاوي



7. ابدأ باللحام من اليمين الى اليسار
لحام افقي نافذ بعد غمس سلك
اللحام في مساعد الصهر على ان
تكون حركة المشعل دائرية وحركة
السلك مستقيمة باتجاه خط اللحام
(لحام تقدمي اي امامي) وبسرعة
منتظمة تجعل من اللحام نافذ من
الجهة الاخرى وكما مبين بالشكل

8. اطفئ المشعل بغلق صمام الاستيلين أولا ومن ثم صمام الاوكسجين ووضعه في المكان
المخصص له

9. برد القطعة بالهواء الجوي بعد رفعها من منضدة العمل بوساطة الملقط الحديدي المسطح

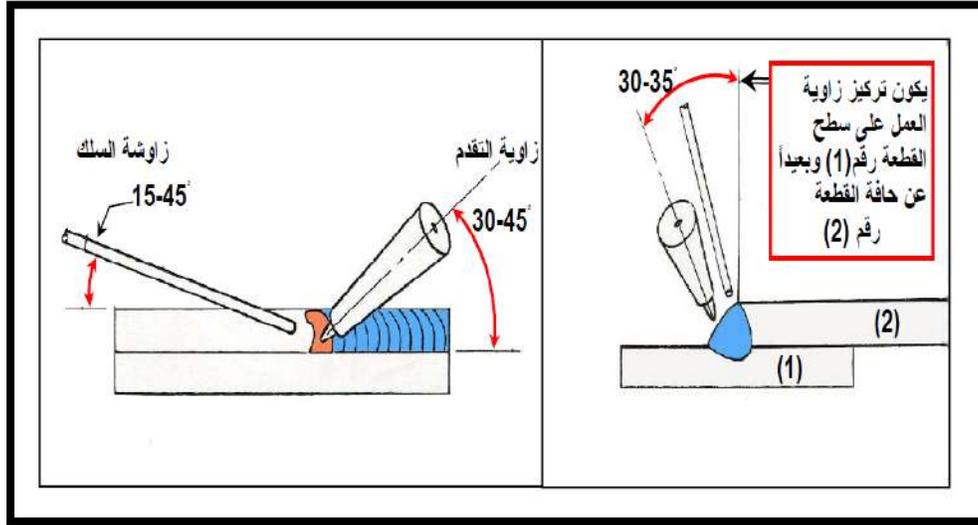
10. نظف القطعة بالفرشة السلكية لازالة الاكاسيد الناتجة من الحرارة والهواء

11. رقم التمرين بوساطة قوالب الارقام والمطرقة والسندان (الاكاسيد وبقايا الخبث بعد
وضعها بالمنكنة)

12. نظف العدد والالات والاجهزة المستخدمة وضعها في المكان المخصص لها

13. نظف مكان العمل مع التأكد مع مراعاة السلامة المهنية

تمرين 6 - لحام قطعتي معدن ذات وصلة تراكيبية بخط لحام مفرد وبالوضع المستوي الأفقي ومن اليمين الى اليسار



مكان التنفيذ / محطة العمل : ورشة لحام الاوكسي استيلين

الزمن المخصص : 7 حصص

الاهداف التعليمية سيكون الطالب قادراً على لحام قطع معدنية ذات وصلات تراكيبية وبالوضع المستوي الأفقي

التسهيلات التعليمية (مواد ، عدد ، اجهزة) محطة الاوكسي استيلين ، منضدة عمل ، قطعتين من حديد (الراسطة) قياس الواحدة (5mmx100mmx50mm) ، مطرقة حديد ، ملقط مسطح ، فرشاة سلكية ، أشرة ، مسطرة قياس حديدية ، شنكار ، نظارة لحام ، ارقام ، كفوف جلدية ، حذاء جلدي ، واقية الرأس ، سلك لحام حديد 3mm ، صدرية جلدية ، قطعة قماش 20cmx20cm ، طباشير ابيض ، فحة صغيرة ، مقص هيدروليكي ، سندان رسم تنفيذي .

خطوات العمل ، النقاط الحاكمة ، معيار الاداء ، الرسومات

1. ارتد متطلبات السلامة على ان تكون ملائمة للجسم .

2. قص من الصفيح قطعتين بسبك 5mm قياس كلا منهما 10x5cm

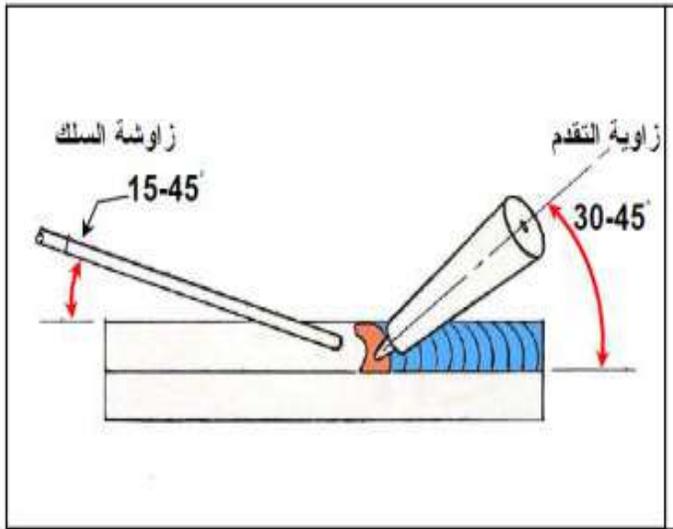
3. نظف القطعتين من الصدا بوساطة الفرشة السلكية .

4. ضع قطعتي التمرين على منضدة العمل وحسب الشكل التوضيحي بوساطة فحة صغيرة او

ماسك كلابي

5. اختر مشعل ذات حجم فوهة 2mm ثم ضبط مخروط اللهب الازرق

6. الحم طرفي القطعتين المترابكتين بنقط لحام صغيرة لضمان عدم تحرك القطعتين اثناء اللحام



7. ابدا باللحام من اليمين الى

اليسار على ان يكون لحام

سطحي افقي ويتم غمس سلك

اللحام في مساعد الصهر قبل

البدء باللحام وتكون حركة

المشعل دائرية وحركة السلك

مستقيمة (لحام تقدمي اي

امامي) وبسرعة منتظمة

8. اطفئ المشعل بغلق صمام الاستيلين اولاً ثم صمام الاوكسجين وبعد ذلك ضع في المكان

المخصص له

9. أترك القطعة تبرد تبريدا بطيئا بتأثير جو الغرفة الاعتيادي

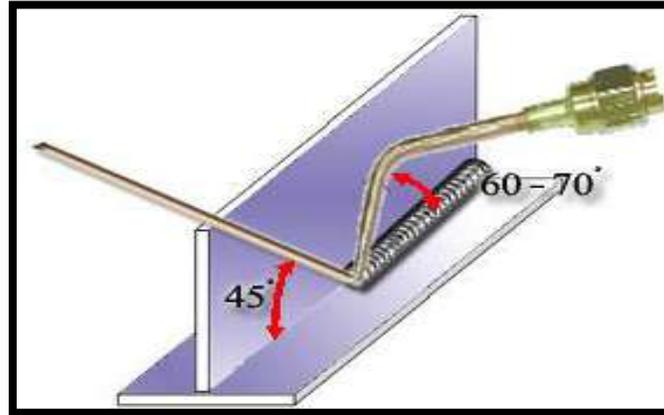
10. نظف الاكاسيد المتكونة على القطعة باستخدام بالفرشة السلكية .

11. رقم التمرين باستخدام قوالب الارقام والمطرقة والسندان وبعد تثبيتها بين فكي الملزمة

12. نظف العدد والالات والاجهزة المستخدمة وضعها في المكان المخصص لها

13. نظف مكان العمل وتأكد من مراعاة السلامة المهنية

تمرين 7- إنتاج وصلة زاوية على شكل حرف T من قطعتين من الصفيح سمك 5mm بواسطة اللحام بالاكسي استيلين بالوضع الافقي (الجانبى)



مكان التنفيذ: محطة العمل / ورشة لحام الاوكسي استيلين

الزمن : 7 حصص

الاهداف التعليمية : يجب ان يكون الطالب قادراً على لحام قطع معدنية على شكل وصلات زاوية T بالوضع المستوي الافقي

التسهيلات التعليمية (مواد ، عدد , أجهزه) : محطة اوكسي استيلين ، منضدة عمل ، قطعتين من حديد

الراسطة قياس (5X120X25)mm ، سلك لحام حديد طول 30cm قطر 3mm ، مطرقة حديد 2kg

، ملقط مسطح ، فرشاة سلكية ، مسطرة قياس معدنية ، أشرة ، شنكار ، أقلام ترقيم ، نظارة لحام ، نظارة

عمل شفافة ، كفوف جلدية ، مقص هيدروليكي ، سندان ، صدرية جلدية ، ردن جلدي ، حذاء جلدي ،

واقية رأس ، رسم توضيحي .

خطوات العمل ، النقاط الحاكمة ، معيار الأداء ، الرسومات

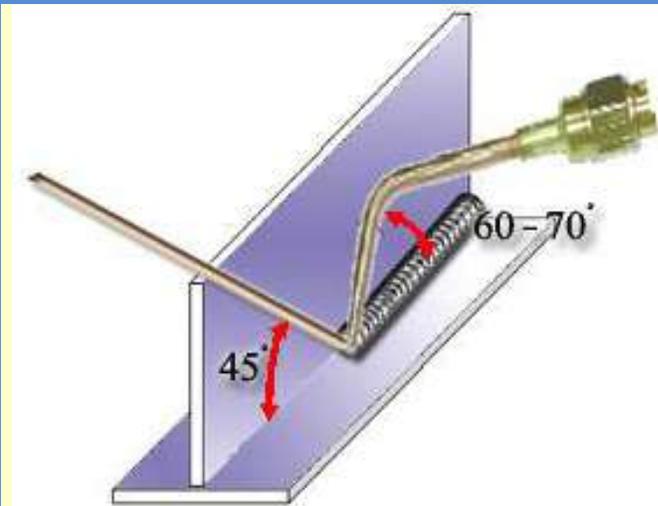
1. أرتد مستلزمات السلامة المهنية أثناء العمل.

2. حضر قطعتين من حديد الراسطة بقياس (3mmX120cmX25cm) بوساطة المقص

الهيدروليكي او الكهربائي

3. نظف قطعتي الصفيح من الصدأ باستخدام الفرشة السلكية لازالة الاكاسيد واستخدام المطرقة

والسندان اذا تطلب الامر لتعديل قطعتي الصفيح من التقوس والاعوجاج.



4. ضع قطعتي التمرين على منضدة العمل بالوضع الصحيح كما مبين في الرسم التوضيحي

5. اشعل مشعل الاوكسي استلين ذات فوهة الهب حجم 1mm وارتداء نظارة اللحام وأضبط

مخروط نحو اللون الازرق

6. الحم طرفي القطعتين بنقطتي لحام صغيرة لضمان عدم تحركهما ومن ثم تثبتهما مع الماسك

العامودي الموجود على منضدة العمل بنقطة لحام صغيرة او نقطتين بحيث تكون القطعة بمستوى النظر او اعلى بقليل.

7. سخن القطعتين بالكامل لضمان عدم فقدان بركة الانصهار اثناء اللحام

8. قرب مشعل اللحام من طرفي القطعتين والحم من اليمين الى اليسار وذلك بتحريك المشعل حركة

دائرية وبسرعة مناسبة ومنتظمة لضمان الحصول على لحام جيد مستخدما سلك لحام قطر 3mm.

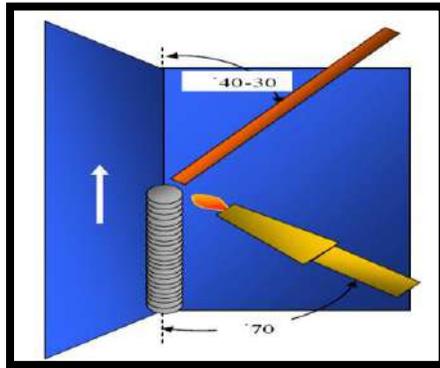
9. اطفئ مشعل اللحام بغلق صمام الاستيلين ومن ثم صمام الاوكسجين لتجنب حدوث فرقة وارتداد الشرارة ثم ضعه في المكان المخصص له كما في الفقرة 12 ص 105 .

10. برد التمرين كما في الفقرة 9 ص 126 بوساطة الملقط الحديدي المسطح.

11. نظف التمرين بالفرشة السلكية لازالة الاكاسيد الناتجة من الحرارة والهواء

12. رقم التمرين بوساطة اقلام الترقيم والمطرقة والسندان لضمان عانديته لك.

13. اطفئ نظف مكان العمل والعدد والادوات والالات المستخدمة وضعها في مكانها مع التأكد من غلق صمامات الاوكسجين والاستيلين.

تمرين 8- لحام قطعتي معدن لتشكيل وصلة زاوية بالوضع العامودي الصاعد

مكان التنفيذ: محطة العمل / ورشة لحام الاوكسي استيلين

الزمن : 7 حصص

الاهداف التعليمية: بعد الانتهاء من التمرين سيكون الطالب قادراً على لحام قطع معدنية لتشكيل وصلات زاوية ويكون اللحام بالوضع العامودي الصاعد

التسهيلات التعليمية (مواد ، عدد ، أجهزة) : محطة اوكسي استيلين ، منضدة عمل مع الماسك

العامودي، قطعتين من حديد الراسطة قياس (5X120X40)mm ، سلك لحام حديد طول 30 cm قطر 4 mm ، مطرقة حديد 2 kg ، ملقط مسطح ، فرشاة سلكية ، مسطرة قياس معدنية ، أشرة ، شنكار ، أقلام ترقيم ، نظارة لحام الاوكسي استيلين ، نظارة عمل شفافة ، كفوف جلدية ، مقص هيدروليكي ، سندان ، صدرية جلدية ، ردن جلدي ، حذاء جلدي ، واقية رأس ، رسم توضيحي .

خطوات العمل ، النقاط الحاكمة ، معيار الأداء ، الرسومات

1. ارتدِ مستلزمات السلامة المهنية .

2. هيا قطعتين من حديد الراسطة بقياس (4X120X25) باستخدام **المقص الهيدروليكي او**

الكهربائي

3. نظف قطعتي الحديد بالفرشة السلكية لازالة الاكاسيد واستخدام المطرقة والسندان اذا تطلب الامر لتعديل قطعتي التصفيح من التقوس والاعوجاج

4. ضع قطعتي التمرين على منضدة العمل بالوضع الصحيح بحيث يصنعان زاوية مقدارها 90 درجة باستخدام مثبت الزاوي

5. اشعل مشعل الاوكسي استلين وارتداء نظارة اللحام على ان تكون حجم فوهة لهب الشعلة 2mm مع ضبط مخروط نحو اللهب الازرق



6. الحم طرفي القطعتين بنقطتي لحام صغيرة لضمان عدم تحركهما وربطهما بالماسك العامودي بنقاط لحام صغيرة او باستخدام كلاب نابضى موجود اصلا مع الماسك (الحامل)

7. سخن القطعتين بالكامل لضمان عدم فقدان بركة الانصهار اثناء اللحام

8. قرب راس مشعل اللحام من الطرف السفلي للقطعتين بحيث يصنع زاوية مقدارها 70° مع خط درزة اللحام واما سلك اللحام فيصنع زاوية مع خط اللحام مقدارها (30-40)° وابدأ باللحام بتحريك المشعل الى الاعلى على طول خط اللحام اما سلك اللحام فيتحرك ثلاث الى اربع حركات جانبية ويعاد بعدها الى مكانه الاصلي ويتبعه مخروط لهب اللحام .

9. اطفئ شعلة اللحام **بغلق صمام الاستيلين اولاً ومن ثم صمام الاوكسجين** لتجنب حدوث فرقة وارتداد الشرارة ثم ضعه في المكان المخصص له .

10. أترك القطعة **تبرد تبريداً بطيئاً بتأثير جو الغرفة الاعتيادي**

11. نظف التمرين **بالفرشة السلكية** لازالة الاكاسيد الناتجة من الحرارة والهواء

12. رقم التمرين **باستخدام اقلام الترقيم** والمطرقة والسندان لمعرفة عانديته

13. نظف مكان العمل والعدد والادوات والالات المستخدمة **وضعها في مكانها** مع التأكد من غلق الصمامات ومراعاة كل متطلبات السلامة المهنية .

تمرين 9- لحام قطعتي انابيب معادن على شكل وصلة حرف V بالوضع العامودي (الجانبى)



مكان التنفيذ: محطة العمل / ورشة لحام الاوكسي استيلين

الزمن : 14 حصة

الاهداف التعليمية : يجب ان يكون الطالب قادراً على لحام قطعتي معدن انبوبان على شكل حرف V بالوضع العامودي (الجانبى) .

التسهيلات التعليمية : (مواد، عدد، أجهزه) : محطة اوكسي استيلين ، منضدة عمل مع الماسك العامودي، قطعتين من الانابيب قطر 5cm سمك 3mm، سلك لحام حديد طول 30cm قطر 3mm، ورقة تنعيم(سنفرة)، قطعة من القماش ، مطرقة حديد 2kg ، ملقط مسطح ، فرشاة سلكنية ، مسطرة قياس معدنية، أشرة ، شنكار، أقلام ترقيم ، نظارة لحام الاوكسي استيلين ، نظارة عمل شفافة ، كفوف جلدية ، مقص هيدروليكي ، سندان ، صدرية جلدية ، ردن جلدي ، حذاء جلدي ، واقية رأس ، رسم توضيحي .

خطوات العمل ، النقاط الحاكمة ، معيار الأداء ، الرسومات

1. ارتد مستلزمات السلامة المهنية

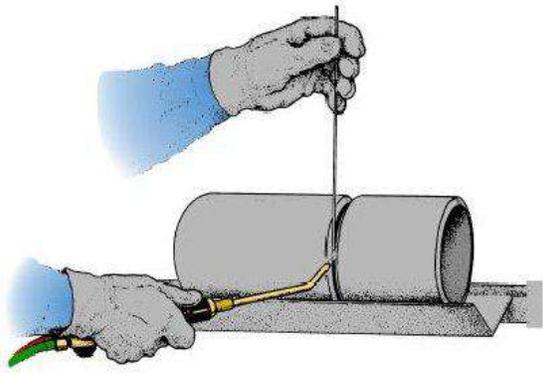
2. حضر انبوب قطر 5cm عدد (2) بواسطة المقص الهيدروليكي او الكهربائي بعد تخطيط القياس بالمسطرة والشنكار

3. اشطف طرفي الانبوبين بزواية 30° درجة لكل منهما وبذلك يضع الطرفان زاوية 60° درجة عند تلاقيهما .

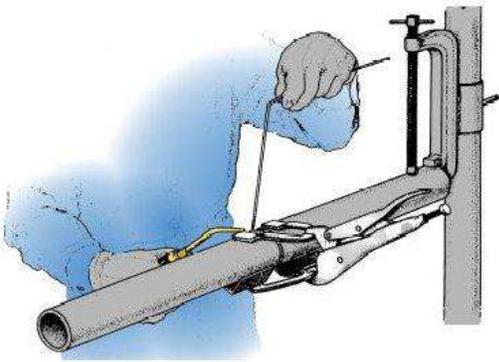
4. نظف قطعتي الانبوب من الصدأ بالفرشة السلكنية لازالة الاكاسيد وكذلك نظف طرفي وصلتي الانبوب من الداخل والخارج باستعمال ورق التنعيم(السنفرة) والقماش

5. ضع قطعتي الانبوبين على منضدة العمل بالوضع الصحيح بحيث تتأكد من استقامة الاثنين في الوضع الافقي .

6. اختر مشعل الاوكسي استيلين ذو حجم فوهة لهب 2mm واضبط مخروط اللهب

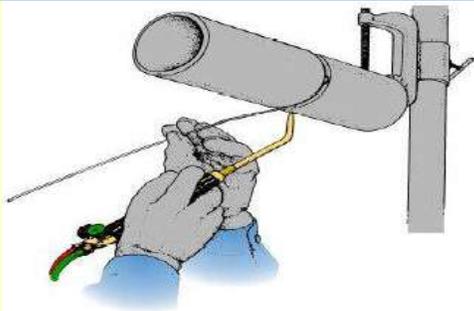


7. الحم الانبويين بنقطتي لحم صغيرتين لضمان عدم حركتهما واربطهما بالماسك العامودي بنقاط لحم صغيرة بكلاب نابض موجود اصلا مع الماسك (الحامل)



8. اربط قطعتي العمل بوساطة العمود الماسك الموجود على منظدة العمل

9. سخن القطعتين بالكامل لضمان عدم فقدان بركة الانصهار اثناء اللحام



10. قرب راس مشعل اللحام من خط اللحام الدائري وابدأ بالحام بتحريك المشعل وحسب الوضع الذي تملك فيه امكانية اللحام ويفضل المستوي والجانبى والتصاعدي بعد وضع مساعد الصهر على طرفي الانبويين

11. اطفى مشعل اللحام بغلق صمام الاستيلين ومن ثم صمام الاوكسجين لتجنب حدوث فرقة وارتداد الشرارة ثم ضعه في المكان المخصص له

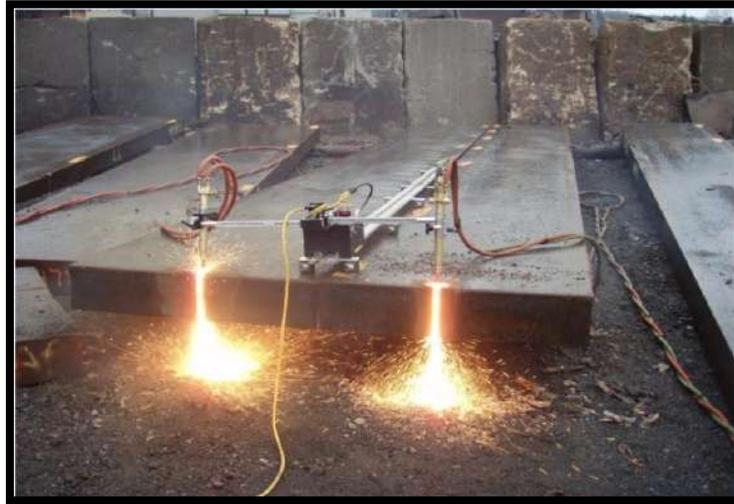
12. برد القطعة ببطأ بدرجة حرارة الغرفة

13. نظف التمرين بالفرشة السلكية لازالة الاكاسيد الناتجة من تفاعل المعدن مع الاوكسجين الجوي بمساعدة الحرارة .

14. رقم التمرين بوساطة اقلام الترقيم والمطرقة والسندان لضمان عائدة التمرين .

15. نظف مكان العمل والعدد والادوات والالات المستخدمة وضعها في المكان المناسب مع التأكد من غلق الصمامات ومراعاة السلامة المهنية الاخرى .

3-13 القطع بالاكوسي استيلين



الهدف:

عند الانتهاء من دراسة الفصل يكون الطالب قادر على :

- 1- تنفيذ خطوات تجميع وحدة القطع بالاكوسي استيلين .
- 2- قطع صفائح الصلب واي مقاطع اخرى للفولاذ .
- 3- تنفيذ القطع المائل للألواح المعدنية لأسماك تزيد عن 10mm

4- ثقب الصفائح الرقيقة من حديد الصلب .

14-3 خطوات تجميع وحدة قطع المعادن بواسطة الاوكسي استيلين

يقوم بمهمة تجميع وحدة قطع المعادن بواسطة الاوكسي استيلين شخص مؤهل يطبق تعليمات وشروط السلامة المهنية للحام بالغاز.

الهدف:

[عند نهاية الدرس يكون الطالب قد اكتسب مهارة تجميع مكونات وحدة قطع المعادن بغاز الاوكسي استيلين بكفاءة] .

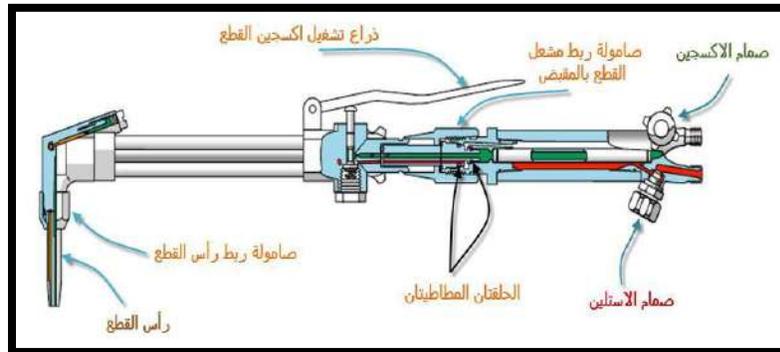
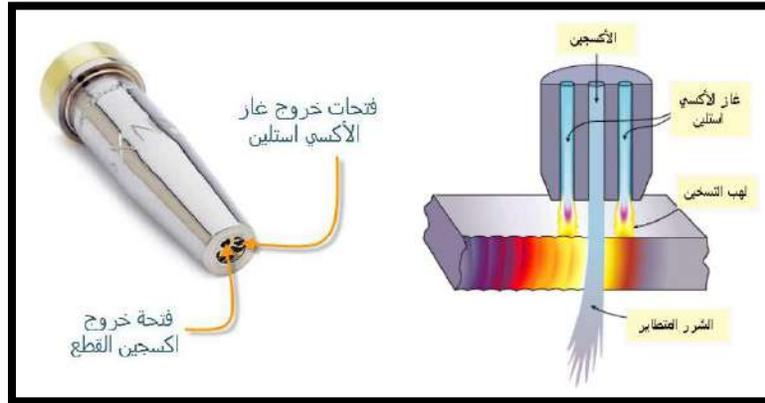
- 1- ثبت اسطوانات الاكسجين والاستيلين بطريقة سليمة وصحيحة.
- 2- ركب منظمات الضغط للاسطوانتين باحكام **بوساطة المفتاح المتعدد الاغراض** بعد فحص وصلة توصيل المنظم بمحبس الاسطوانة.
- 3- وصل الانابيب المطاطية بمنظمات الضغط ومشعل القطع مع **التأكد من الوان الانابيب (الاخضر للاوكسجين والاحمر للاستيلين)**.

4- اجمع اجزاء مشعل قطع الاكسي استيلين وفق الخطوات التالية:
قبل البدء بتجميع وحدة القطع عليك **ارتداء ملابس الحماية الشخصية** وتنظيم وترتيب العدد والادوات في مكانها المناسب

- ا- قم بتركيب راس القطع في غرفة الخلط **بالربط اليدوي**.
- ب- قم بالشد على الصامولة **بالمفتاح المتعدد الاغراض مع التأكيد على وجود الحلقتين المطاطيتين**.
- ج- قم بتركيب غرفة الخلط مع مقبض القطع عن **طريق الربط اليدوي وباحكام**



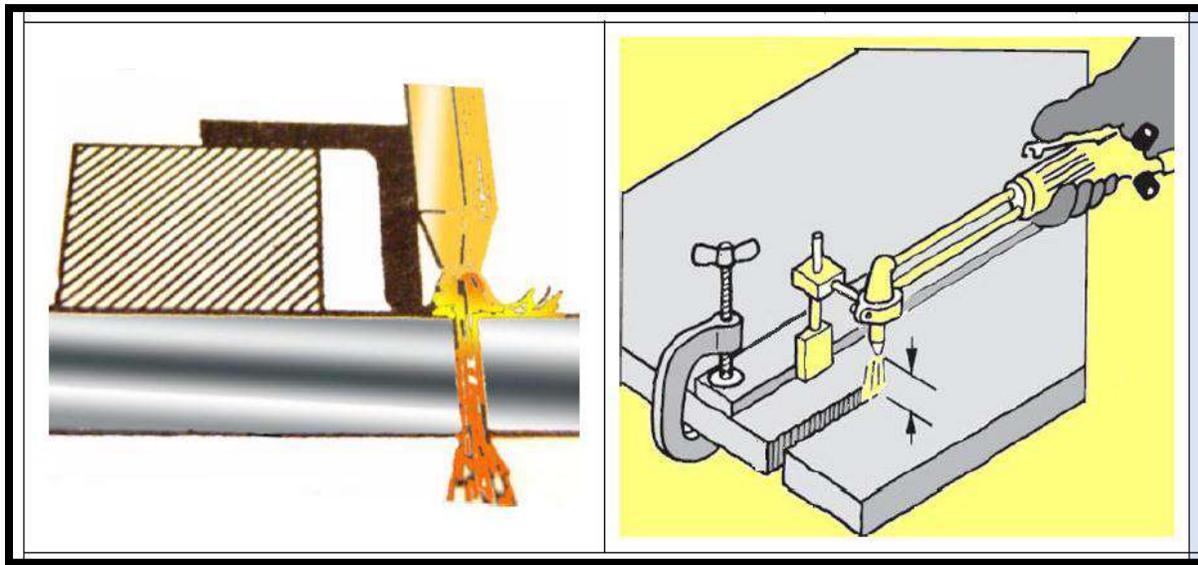
د- اختر مقاس راس القطع المناسب للعمل مع ربط صامولة راس المشعل باستخدام مفتاح الربط.



5- صل اسطوانات الغاز مع الشبكة الرئيسية للقطع بالاكسجين استيلين.

15-3 تمارين تنفيذ عمليات القطع بالاكوسي استيلين

تمرين 10: قطع صفيحة من الصلب سمك 8mm بواسطة شعلة الاوكسي استيلين.



مكان التنفيذ : محطة الاوكسي استيلين .

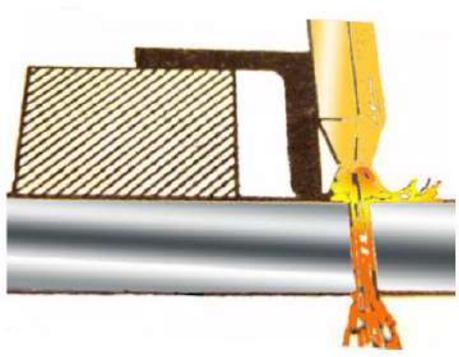
الزمن : 7 حصص

الاهداف التعليمية : بعد الانتهاء ن التمرين سيكون الطالب قادراً على قطع المعادن بواسطة الاوكسي

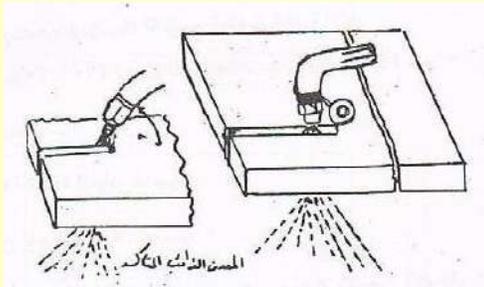
استيلين بدون استخدام عربة توجيه مسار القطع.

التسهيلات التعليمية : محطة الاوكسي استيلين ، منضدة عمل ، قطعة من صفيحة الصلب (120mmX50mmX8mm) شنكار ، طباشير ، قطعة من القماش 20cm×20 cm ، مسطرة معدنية ، فرشاة سلكية ، مشعل قطع اوكسي استيلين ذو طرف (راس) مشعل حجم فوهته مناسب لسمك القطعة المراد قطعها، كوسرة كهربائية يدوية مع حجر تنعيم أومبرد مسطح ، بدلة عمل ، حذاء جلدي، صدرية جلدية ، كفوف جلدية ، واقية رأس ، نظارة لحام ، رسم توضيحي .

خطوات العمل ، **النقاط الحاكمة** ، معيار الأداء ، الرسومات

	<p>1. ارتد مستلزمات السلامة المهنية</p>
<p>2. نظف قطعة التمرين <u>بوساطة الفرشة السلكية</u> .</p>	
<p>3. أشر خط مستقيم بطول 120 mm <u>بوساطة الشنكار</u> ثم أملاً الخط بالطباشير ونظف الطباشير الزائد بوساطة قطعة القماش</p>	
	<p>4. ضع قطعة التمرين على منضدة عمل مناسبة للقطوعات أعلى الارض وأحرص على رفع قطعة التمرين <u>وترك فراغ مناسب عن منضدة العمل</u> أو عن الارض لنزول المعدن المنصهر أثناء القطع .</p>
<p>5. ارتد <u>نظارة خاصة بالقطع بالاكسي استيلين</u> وكون شعلة الاوكسي استيلين المزود بأنبوبين للأوكسجين مع مقبض لزيادة كمية الاوكسجين وأنبوب للاستيلين .</p>	

6. إبدأ بإحماء خط القطع جيداً ثم ابدأ بالقاعدة العامة ان يكون بداية القطع عند حافة القطعة بعد توصيلها الى درجة الاحمرار الامع وتكون نهاية لهب التسخين على مسافة حوالى 16/1 من البوصة فوق سطح المعدن



7. افتح صمام اوكسجين القطع (مقبض الاوكسجين) فيتاكسد المعدن عند بداية القطع وبتحريك المشعل ويبطء (سرعة منتظمة) وثبات على طول خط القطع المحدد .



8. كرر الخطوات (2-3-4-5-6-7) عند القطع في المسارات الاخرى

9. أحرز من المعدن المنصهر والشرر المتطايرة أثناء عملية القطع .

10. اطفئ صمامات تشغيل الاستيلين والاكسجين

11. أرفع قطعة التمرين بوساطة الملقط الحديدي

12. برد القطعة بالماء وتأكد من تبريدها جيداً(لحين انقطاع البخار).

13. نظف خط القطع بوساطة الكوسرة الكهربائية اليدوية وحجر التنعيم أو بوساطة المبرد من المعدن المنصهر مع التأكد على ارتداء نظارة العمل البيضاء أثناء استخدامك ماكينة التجليخ الكهربائية .

14. نظف العدد والالات وضعها في المكان المخصص لها .

15. نظف مكان العمل مراعيًا السلامة المهنية.

استمارة قائمة الفحص			
الجهة الفاحصة			
اسم الطالب :			
المرحلة : الثاني التخصص : اللحام وتشكيل المعادن			
اسم التمرين : قطع صفيحة من الصلب سمك 8mm بواسطة شعلة الاوكسي استيلين وبدون استخدام عربة توجيه مسار القطع.			
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء
الملاحظات			
1	ارتداء بدلة العمل وتنظيف مكان العمل	5	
2	تهيئة قطع التمرين	15	
3	وضع القطعة في المكان المناسب واختيار المشعل المناسب (بدون عربة).	10	
4	توليد اللهب وتنظيم مقادير الاوكسجين والاستلين	30	
5	قطع الصفيحة	30	
6	الوقت	10	
المجموع			
اسم الفاحص			التوقيع
التاريخ			

الدرجة الدنيا لاجتياز التمرين 60% على ان يكون ناجحا في الفقرة (5) و اقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها

توقيع رئيس القسم

توقيع المدرب

توقيع المدرب

تمرين 11- القطع المائل لحافات من لوح معدني سمك 10 mm بوساطة شعلة الاوكسي استيلين وبزاوية ميل للمشعل مناسبة باستخدام عربة توجيه مسار القطع

مكان التنفيذ : محطة الاوكسي استيلين .

الزمن : 14 حصة

الاهداف التعليمية : بعد الانتهاء من التمرين يكون الطالب قادراً على قطع المعادن بوساطة الاوكسي استيلين باستخدام عربة توجيه مسار القطع وبزاويا متعددة من القطع المائل.

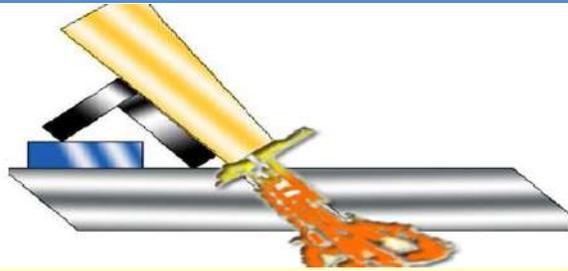
التسهيلات التعليمية : محطة الاوكسي استيلين ، منضدة عمل ، قطعة من البليت (10mmX10mm 120mmX50) شنكار ، طباشير ، قطعة من القماش 20cm×20cm ، مسطرة معدنية ، فرشاة سلكية، مشعل للقطع ذو طرف (راس) فوهته مناسبة لسمك القطعة المراد قطعها مع عربة خاصة لتحديد مسار القطع ، كوسرة كهربائية يدوية مع حجر تنعيم أومبرد مسطح ، بدلة عمل ، حذاء جلدي، صدرية جلدية، كفوف جلدية ، واقية رأس ، نظارة لحام ، رسم توضيحي .

خطوات العمل ، النقاط الحاكمة ، معيار الأداء ، الرسومات

1. ارتد مستلزمات السلامة المهنية

2. نظف قطعة التمرين بوساطة الفرشة السلكية .

3. أشر خط مستقيم بطول 120 mm بوساطة الشنكار ثم أملأ الخط بالطباشير ونظف الطباشير الزائد بوساطة قطعة القماش



4. ضع قطعة التمرين على منضدة عمل مناسبة للقطع أو على الأرض وأحرص على رفع قطعة التمرين **وترك فراغ مناسب عن منضدة العمل** أو عن الأرض لتساقط المعدن المنصهر أثناء القطع .

5. أرتد نظارة اللحام وولد لهبة غازي الاوكسي استيلين المتدفقين من المشعل المزود بأنبوبين للأوكسجين مع مقبض لزيادة كمية الاوكسجين وأنبوب للاستيلين مع **اختيار مناسب لحجم فوهة القطع**.

6. إبدأ بإحماء خط القطع جيداً ثم ابدأ بالقطع عند حافة القطعة بعد توصيلها الى **درجة الاحمرار وتكون نهاية لهب التسخين على مسافة حوالي 16/1 mm فوق سطح المعدن**



7. افتح صمام اوكسجين القطع (مقبض الاوكسجين) **فيتأكسد المعدن عند بداية القطع** وبتحريك المشعل المحمول على عربة توجيه مسار القطع وببطء (سرعة منتظمة) وثبات على طول خط القطع المرسوم وبزاوية ميل مناسبة للمشعل مع حافة القطعة وبذلك يحدث الانفصال التدريجي

8. كرر الخطوات (2-3-4-5-6-7) عند القطع على مسارات اخرى .

9. أحرز من **المعدن المنصهر** والشرارة المتطايرة أثناء عملية القطع .

10. اطفى صمامات الاستيلين ثم الاوكسجين

11. أرفع قطعة التمرين بوساطة الملقط الحديدي

12. برد القطعة بالماء وتأكد من تبريدها جيداً (لحين انقطاع تدفق البخار).

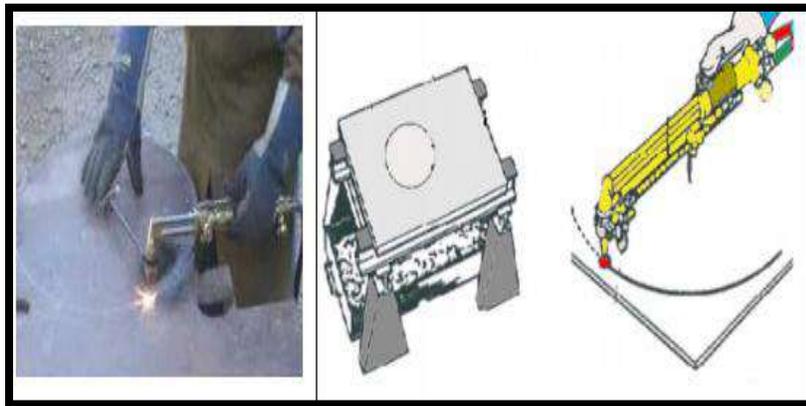
13. نظف الحافتين الناتجتين بعد القطع بوساطة ماكينة التجليخ اليدوية وحجر التنعيم أو بوساطة المبرد مع مراعاة ارتداء نضارة العمل أثناء استخدامك ماكينة التجليخ .

14. نظف العدد والالات وضعها في المكان المخصص لها .

15. نظف مكان العمل مراعيًا متطلبات السلامة المهنية .

تمرين 12- قطع وفق مسار دائري لصفحة معدنية سمك 10 mm وبدون استخدام

عربة توجيه مسار القطع



مكان التنفيذ : محطة الاوكسي استيلين .

الزمن : 14 حصص

الاهداف التعليمية : بعد الانتهاء من التمرين سيكون الطالب قادراً على قطع المعادن بوساطة شعلة

الواوكسي استيلين وعلى مسار دائري .

التسهيلات التعليمية : محطة الاوكسي استيلين ، منضدة عمل ، قطعة من الصفيح سمك 10cm ، فرجال ، شنكار ، طباشير ، قطعة من القماش 20cm×20cm ، مسطرة معدنية ، فرشاة سلكية ، مشعل قطع ذو طرف (راس) حجم فوهته مناسب لسمك القطعة المراد قطعها مع عربة خاصة لتحديد مسار القطع ، ماكينة تجليخ يدوية مع حجر تنعيم أومبرد مسطح ، بدلة عمل ، حذاء جلدي، صدرية جلدية ، كفوف جلدية ، واقية رأس ، نظارة لحام ، رسم توضيحي .

خطوات العمل ، **النقاط الحاكمة** ، معيار الأداء ، الرسومات

1. ارتد متطلبات السلامة المهنية

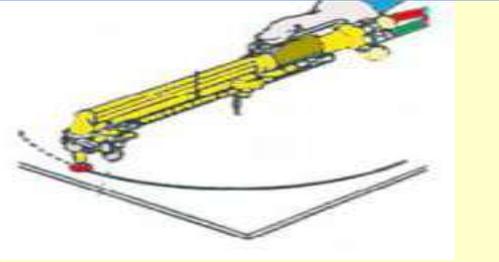
2. نظف قطعة التمرين **بوساطة الفرشاة السلكية** .

3. خطط الصفيحة ذات السمك 10cm بشكل دائرة وفق للقياس المطلوب **بوساطة الفرجال الحديدي**

4. ضع قطعة التمرين على منضدة عمل مناسبة للقطع أو على الارض وأحرص على رفع قطعة التمرين **وترك فراغ مناسب عن منضدة العمل** أو عن الارض بسبب تساقط المعدن المنصهر أثناء القطع .

5. أرتد **نظارة اللحام** وولد شعلة غازي الاوكسي استيلين من خلال المشعل المزود بأنبوبين للأوكسجين مع مقبض لزيادة كمية الاوكسجين وأنبوب للاستيلين .

6. إبدأ بإحماء خط القطع جيداً ثم ابدأ بالقطع عند حافة القطعة الاقرب الى الخط الدائري المراد قطعه بعد ايصالها الى **درجة الاحمرار الامع وتكون نهاية لهب التسخين على مسافة حوالي 16/1 mm فوق سطح المعدن**

	<p>7. افتح صمام اوكسجين القطع (مقبض الاوكسجين) <u>فيتاكسد المعدن عند بداية القطع</u> وبتحريك المشعل ببطء (سرعة منتظمة) وبثبات على طول القوس المراد قطعه يحدث الانفصال</p>
	<p>8. كرر الخطوات(4-5-6-7) لاكمال القطع الدائري مع <u>مراعات ضبط اللهب بعد الانتهاء من كل موضع</u> لتحقيق نظافة وانتظام موضع القطع</p>
	<p>9. أحذر من <u>المعدن المنصهر</u> والشرر المتطايرة أثناء عملية القطع.</p>
<p>10. اطفى صمامات تشغيل الاستيلين والاكسجين</p>	
<p>11. أرفع قطعة التمرين <u>بوساطة الملقط الحديدي</u></p>	
<p>12. برد القطعة <u>بالماء</u> وتأكد من تبريدها جيداً(الحين انقطاع البخار) او اتركها تبرد بتأثير جو الورشة .</p>	
<p>13. نظف موضع القطع <u>بوساطة ماكينة التجليخ الكهربائية اليدوية</u> وحجر التنعيم أو بوساطة المبرد بعد ارتداء نظارة العمل .</p>	

14. نظف العدد والالات وضعها في المكان المخصص لها .

15. نظف مكان العمل مراعيًا السلامة المهنية



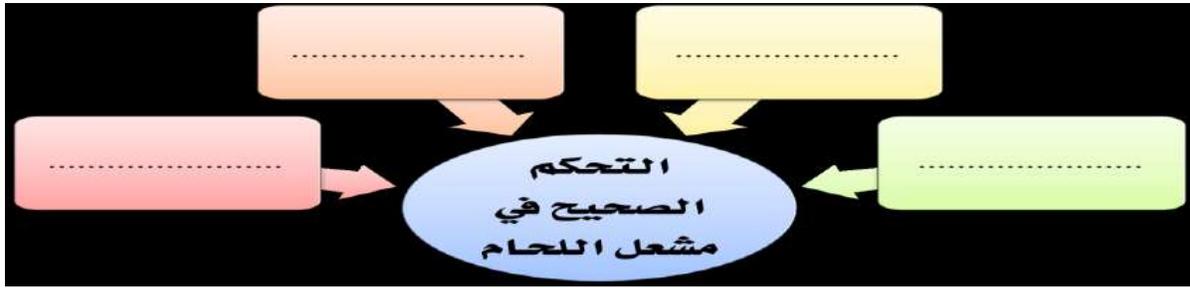
قطع دائري بواسطة ماكينة قطع الاوكسي استيلين الاوتوماتيكية

اسئلة الفصل الثالث

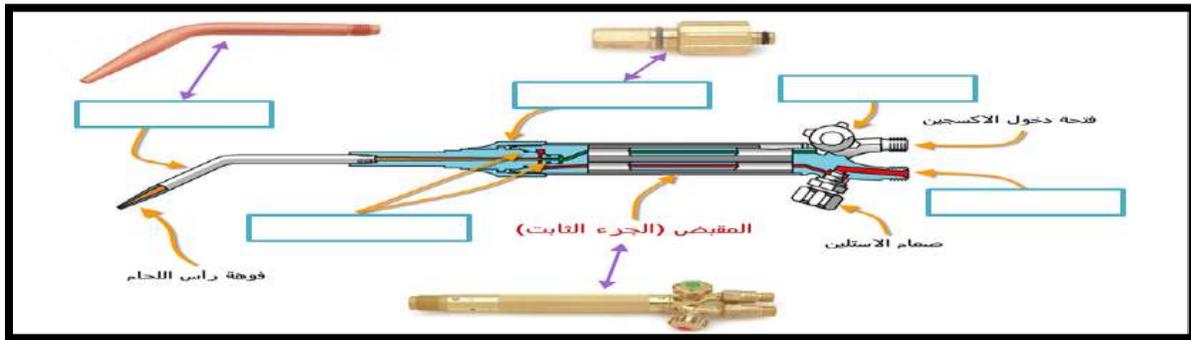
س1 : ضع علامة صح بجانب العبارة الصحيحة وعلامة خطأ بجانب العبارة الخاطئة وصحح الخطأ ان وجد؟

1. يجوز تركيب خرطوم أسطوانة الاستلين لنقل غاز الأوكسجين .
2. يفضل نقل الأسطوانات عن طريق عربة مخصصة لذلك .
3. يجب أن تكون اسطوانة الأوكسجين أطول من اسطوانة الاستلين .
4. يجب حفظ الأسطوانات بعيداً عن أي مصدر حراري .
5. يمكن استخدام شريط التفلون لمنع التسرب من الوصلات .
6. يمكن استعمال مشعل لحام الاوكسي استلين لقطع المعادن .
7. تؤثر زوايا اللحام على جودة خط اللحام أثناء عمليات اللحام .
8. اطفئ المشعل بغلق صمام الاوكسجين ومن ثم غلق صمام الاستلين لتجنب حدوث فرقة وارتداد للشرارة .

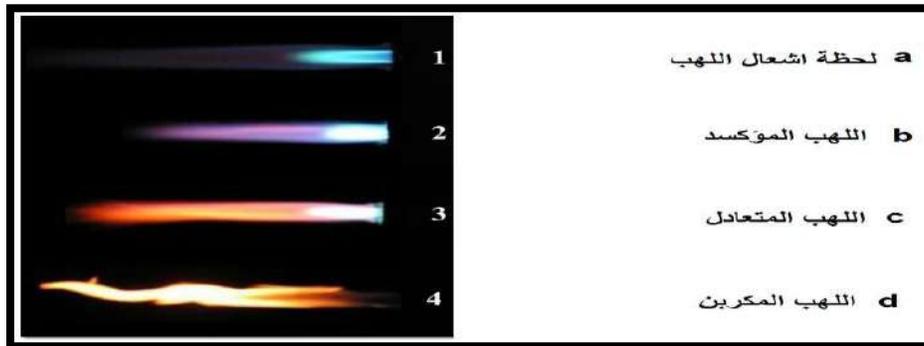
س2 : اكتب عناصر التحكم الصحيح في مشعل اللحام في الرسم التوضيحي ادناه؟



س3 : اكمل اجزاء مشعل الاوكسي استلين في الفراغات المبينة في الشكل ادناه ؟

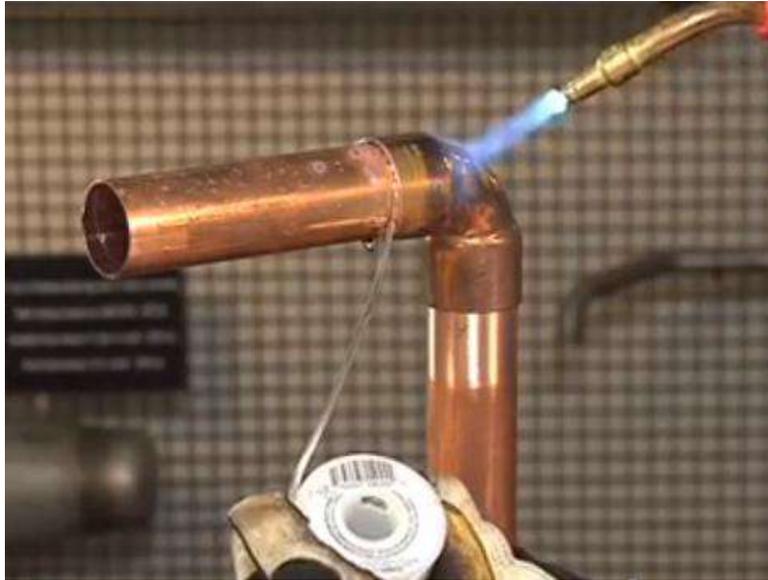


س4 : اوصل بخطوط للاختيار المناسب بين الاحرف والارقام



الفصل الرابع

لحام المونة والقصدرة



لحام المونة

الاهداف العامة :

يكون الطالب قادراً على :

1. التعرف على لحامي المونة والقصدرة .
2. التعرف على خواص كل منهما .
3. التقيد بشروط الامان والسلامة المهنية عند اللحام بأي منهما .
4. استخدام العدد والادوات والمعدات الخاصة بهما .
5. استخدامات مساعد الصهر .
- أ - لحام انابيب النحاس الاحمر بواسطة سبيكة الفضة .
- ب - لحام الفولاذ مع النحاس الاحمر بواسطة سبيكة الفضة .
- ج - لحام قطعتين من حديد الزهر باستخدام سلك من النحاس الاصفر .
6. تنفيذ عمليات لحام متنوعة في كل منهما .
7. التعرف على عيوب كل منهما .

لحام المونة ولحام القصدرة Brazing and Soldering

4 - 1 مقدمة :

يستعمل لحام المونة والقصدرة في تطبيقات عديدة اهمها في ربط الانابيب (المواسير) وخاصة انابيب منظومات التكييف .

الفرق بين لحام المونة ولحام القصدرة هو مقدار درجات الحرارة اللازمة لاتمام عملية اللحام ، اذ تعرف العملية عندما تتم في درجة حرارة فوق 450 C° بلحام المونة كافية لصهر المعدن وهي المضاف وجعله يتغلغل في منطقة اللحام بفعل الخاصية الشعرية ، ونستعمل عدة انواع من المعادن والسبائك لمادة مضافة وذلك يعتمد على نوعية المعادن التي يراد لحامها .

اما لحام القصدرة فتستعمل نفس تقنيات مصادر الحرارة في لحام المونة (مشعل الاوكسي استيلين ، افران حرارية الخ) ، عدا ان اللحام يتم في درجات حرارة تتراوح بين ($185 - 245\text{ C}^\circ$) علماً ان درجة الحرارة المستخدمة في كلا نوعي اللحام تكفي لانصهار المادة المضافة دون انصهار المعدن الاساس .

4-1 - لحام المونة

هو طريقة ربط باستعمال معدن حشو ذي درجة حرارة انصهار اقل من تلك للمعدن الاساس واعلى من درجة 450 حيث تسخن القطعة المراد لحامها الى درجة حرارة تساوي درجة حرارة انصهار معدن الحشو المستعمل الذي يلتصق بالسطح بفضل الشد السطحي .

العدد والأدوات المستخدمة



مساعد الصهر

4-3-1 - اهمية مساعدات الصهر :

- 1- ازالة الاوساخ والشوائب والاكاسيد من منطقة اللحام.
- 2- منع تكوين الاكاسيد (طبقة الصدأ).
- 3- حماية البركة المنصهرة من تأثيرات الهواء الجوي.
- 4- السماح بتدفق معدن الحشو وزيادة التصاق بمعدن الشغلة.



شكل (4 - 1)

4 - 3 - 2 - ملاحظات هامة أثناء استعمال مساعد الصهر :

- 1- يجب عدم غمس سلك اللحام الساخن مباشرة داخل علبه المسحوق (Powder) بل استخدم وعاءً نظيفاً مناسباً لوضع المسحوق بداخله.
- 2- لا تضع كمية من مساعد الصهر على سطح الطاولة أو على سطح الطابوق الحراري لغرض السرعة في استعماله أثناء اللحام فهذا الأسلوب يؤدي إلى تناثر وتبيد مساعد الصهر.
- 3- لا تفتح ولا تثقب غطاء علبه مساعد الصهر لاستعمال المسحوق مباشرة من العلبه فهذه الطريقة تتلف وتفقد محتويات العلبه.
- 4- قم بثني سلك اللحام بطول مناسب (بطول حاوية مساعد الصهر تقريباً) ثم سخن الجزء المثني واغمسه في مساعد الصهر (المسحوق) حتى يمتص جزءاً منه .

4 - 3 - 3 - اهم السبائك المستعملة في لحام المونه : هي السبائك التي اساسها النحاس او الفضة .

وتستعمل في عملية الوصل بالمونه مساعدات صهر تماثل في وظيفتها مساعدات الصهر المستعملة في الوصل بالسمكرة وتتركب من بعض المواد الكيماوية مثل البوراكس المكلس او مزيج حامض البوريك والبوراكس .

وهناك عدة طرق لصهر سبيكة اللحام بالمونه ويتوقف انتقاء اي منها على نوع الشغلة وحجمها وعددها وعلى المعدات اللازمة المتوفرة واهم طرق التسخين المستعملة لصهر سبيكة الوصل بالمونه هي مشاعل اللهب الغازي والحث الكهربائي والمقاومة الكهربائية .

ويستخدم اللحام بالمونه عندما يتطلب الوصل :-

1- متانه عالية.

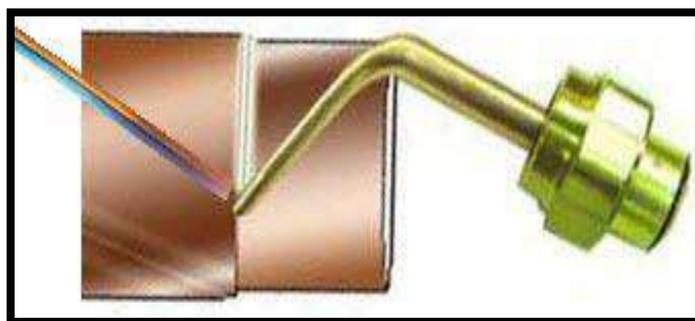
- 2- وصلات قوية وخاصة السبائك التي لها درجة انصهار ، اعلى من التي نحتاجها بواسطة السمكرة ، وتستخدم هذه الطريقة لوصل بعض انواع الصلب والنحاس الاصفر وكذلك النيكل ومعادن وسبائك اخرى مثل الفضة الحديثة (الفضة الالمانية) (New Silver(Germany Silver) وهي سبيكة من النحاس والنيكل والخراسين افضل انواعها تكون 50% نحاس و 25% نيكل و 25% خارصين وهناك سبيكة اخرى 47% نحاس و 11% نيكل و 42% خارصين وهي قابلة للحام بالمونه ايضاً والجدول (4 - 1) يوضح اهم سبائك المونه ومكوناتها ودرجة انصهارها .

جدول (4 - 1) انواع سبائك المونة

اسم المونة	النحاس %	الخرصين %	الفضة %	درجة الانصهار C°
نحاسية خارصينية	38 – 34	الباقي	-	833
نحاسية خارصينية	50 – 46	الباقي	-	850
نحاسية خارصينية	56 – 52	الباقي	-	870
فضية	36	52	12	785
فضية	40	35	25	765
فضية	30	25	45	720

4-4- تنفيذ تمارين لحام المونة

تمرين 1 - لحام وصلتين متداخلتين من الانابيب النحاسية باستخدام اسلاك من سبيكة الفضة



مكان التنفيذ - محطة العمل : ورشة لحام المونة

الزمن المخصص : 14 حصة

الاهداف التعليمية : بعد الانتهاء من التدريب يكون الطالب قادراً على لحام المواسير النحاسية باسلاك من الفضة .

التسهيلات التعليمية (مواد ، عدد ، اجهزة)

محطة العمل ، منضدة عمل ، قطعة انبوب من النحاس الاحمر طول 10 cm وقطر 4 cm ، ملقط مسطح ، فرشاة سلكية ، بنطة ، مسطرة قياس حديدية ، شنكار ، نظارة لحام الاوكسي استيلين ، ارقام ، كفوف

جلدية، حذاء جلدي ، سلك لحام من سبيكة الفضة ، صدرية جلدية ، مساعد صهر لحام سبيكة الفضة ،
 اداة قطع الانابيب ، منكنة توسيع الانابيب ، رسم توضيحي
 خطوات العمل ، **النقاط الحاكمة** ، معيار الاداء ، الرسومات

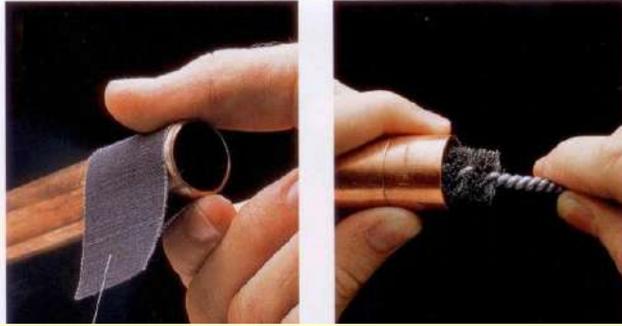
1. ارتد بدلة العمل، حذاء جلدي، كفوف جلدية، صدرية جلدية، نظارة لحام كل في وقته **على ان تكون ملائمة للجسم**



2. افصل الانبوب النحاسي قياس 10 cm الى قطعتين بواسطة اداة قطع الانابيب



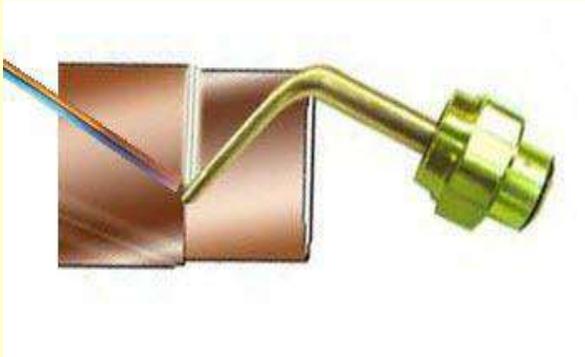
3. وسع طرف احدى الانابيب بواسطة **منكنة التوسيع (فلير)**



4. نظف سطحي الانبوين بواسطة الفرشة السلكية او ورق السنفرة .



5. ضع مساعد الصهر على السطح الخارجي للانبوب ذو القطر الصغير وعلى السطح الداخلي للانبوب ذو القطر الكبير .



6. أدخل الانبوب ذو القطر الصغير في الانبوب ذو القطر الكبير .

7. كون لهبة الاوكسي استيلين على ان يكون قياس المشعل 1mm مع التأكد من حصولك على لهبه مخروطية زرقاء

8. سخن منطقة لحام الانبوين بحيث تكون اقل من درجة انصهار معدن الانبوين



9. اسقط كمية قليلة من سلك اللحام (سبيكة الفضة) بين الانبوبين وكرر عملية الاسقاط الى حين اكتمال وصلة اللحام

10. اطفئ المشعل بغلق صمام الاستيلين ومن ثم غلق صمام الاوكسجين لتجنب حدوث فرقة وارتداد للشرارة ووضعه في المكان المخصص له .

11. برد القطعة بتأثير جو الورشة .

12. نظف القطعة بواسطة الفرشة السلكية لإزالة الاكاسيد ولمعاينة جودة الحام .

13. كرر الخطوات 2,3,4,5,6,7، 8 ، 9 ، 10 ، 11 ، 12 ، 13 ، 14 عند لحام الانابيب في الوضع الجانبي والراسي

14. رقم التمرين باستخدام قوالب الارقام والمطرقة والسندان لضمان عائديه التمرين .

15. أعد العدد والادوات المستخدمة الى المكان المخصص لها

16. نظف مكان العمل والعدد والالات المستخدمة والتأكد من غلقك لصمامات الاستيلين والاكسجين حسب متطلبات السلامة المهنية .

استمارة قائمة الفحص				
تمرين (1)				
الجهة الفاحصة :				
اسم الطالب :				
الصف : الثاني				
التخصص: معادن				
اسم التمرين : لحام وصلتين من الانابيب النحاسية باسلاك من سبيكة الفضة				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	ارتداء مستلزمات السلامة المهنية	4		
2	قطع الماسورة بواسطة مقص المواسير حسب القياس المطلوب	5		
3	تنظيف القطعة	5		
4	توسيع احدى الماسورتين بواسطة منجحة التوسيع	5		
5	عملية وضع مساعد الصهر	5		
6	وضع القطعة على المنضدة	3		
7	ضبط خليط غازي الاوكسجين والاستيلين	5		
8	تكوين اللهب المطلوبة	5		
9	تسخين القطعة	3		
10	لحام الماسورتين	30		
11	اطفاء المشعل	4		
12	تبريد القطعة	4		
13	تنظيف القطعة وإظهار خط اللحام	5		
14	ترقيم القطعة	5		
15	تنظيف مكان العمل والعدد والآلات واعادتها الى المكان المخصص لها	6		
16	الوقت	6		
المجموع				

الدرجة الدنيا لاجتياز التمرين 60% على ان يكون ناجحا في الفقرات 10 ، 14

اسم وتوقيع رئيس القسم

اسم وتوقيع المدرب

اسم وتوقيع المدرب

تمرين - 2 - لحام انبوب من فولاذ طري مع توصيلة نحاسية (تقسيم) ذات اتجاهين باستخدام اسلاك البراص



مكان التنفيذ - محطة العمل : ورشة لحام الاوكسي استيلين

الزمن المخصص : 14 حصة

الاهداف التعليمية : بعد الانتهاء من التمرين سيكون الطالب قادراً على لحام الفولاذ الطري مع توصيلات نحاسية باسلاك من الفضة

التسهيلات التعليمية (مواد ، عدد ، اجهزة)

محطة الاوكسي استيلين، منضدة عمل ، قطعة انبوب من الفولاذ طول 20cm قطر 3cm، تقسيم نحاسي قطر 3cm ، ملقط مسطح ، فرشاة سلكية ، بنطة ، مسطرة قياس حديدية ، شنكار ، نظارة لحام الاوكسي استيلين ، ارقام ، كفوف جلدية ، حذاء جلدي ، منكنة توسيع الانابيب ، سلك لحام من سبيكة الفضة طول 2mm ، صدرية جلدية ، قطعة قماش 20cm×20cm ، مساعد صهر لحام سبيكة الفضة ، رسم توضيحي.

خطوات العمل ،النقاط الحاكمة ، معيار الاداء ،الرسومات

1. ارتد مستلزمات السلامة المهنية على ان تكون ملائمة للجسم

2. هيا انبوب من الفولاذ طول 20 cm قطر 3cm مع تقسيم من النحاس الاحمر قطر 3 cm



3. وسع طرف راس التقسيم
النحاسي بواسطة منجاة
التوسيع (فلير)

4. نظف سطحي الانبوب الفولاذي وطرف راس التقسيم النحاسي بواسطة الفرشة السلكية او
بواسطة ورق السنفرة

5. ركب احد طرفي انبوب الفولاذ مع راس التقسيم شاقوليا



6. ضع مساعد الصهر على سطحي
طرفي الانبوبين وبالانحص
منطقة خط اللحام

7. استعمل مشعل الاوكسي استيلين قياس المشعل 1 mm واحصل على لهبة مخروطية زرقاء

8. سخن منطقة لحام الفولاذ مع النحاس الى درجة اقل من درجة الانصهار القطعتين

9. رسب كمية قليلة من سلك اللحام (البراص) بين القطعتين وكرر عملية الترسيب لحين اكتمال
وصلة اللحام

10. اطفئ المشعل بغلق صمام الاستيلين اولاً ومن ثم اغلق صمام الاوكسجين لتجنب حدوث فرقة
وارتداد للشرارة واعده الى المكان المخصص له .

11. برد القطعة في جو الورشة .

12. نظف القطعة بواسطة الفرشة السلكية لإزالة الاكاسيد واطهار خط اللحام لمعاينة جودته .

13. رقم التمرين باستخدام قوالب الارقام والمطرقة والسندان لضمان عائدية التمرين .

14. أعد العدد والادوات المستخدمة الى المكان المخصص لها

15. نظف مكان العمل والعدد والالات المستخدمة والتأكد من غلقك لصمامات الاستيلين والاوكسجين ومراعاة متطلبات السلامة المهنية .

تمرين - 3 - لحام انابيب من النحاس في وضع رأسي بسبيكة القصدير وبواسطة (مشعل اللحام)



مكان التنفيذ - محطة العمل : ورشة لحام الاوكسي استيلين

الزمن المخصص : 7 حصص

الاهداف التعليمية : بعد الانتهاء من التمرين سيكون الطالب قادراً على لحام الانابيب النحاسية مع أنواع السبائك ومنها سبيكة القصدير في الوضع الرأسي بواسطة المصدر الحراري (هواء - بروبان) .

التسهيلات التعليمية (مواد ، عدد ، اجهزة)

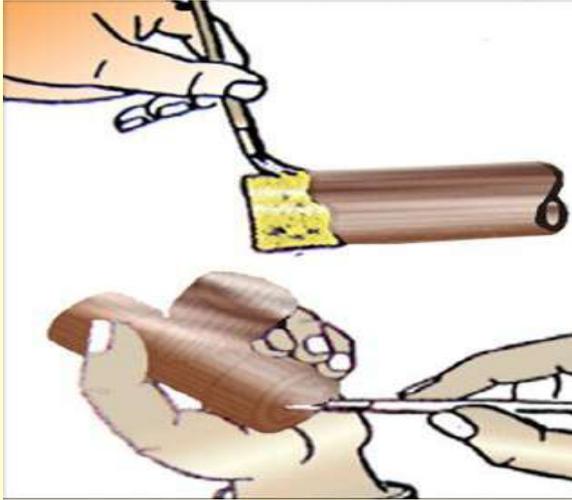
اسطوانة هواء - بروبان ، منضدة عمل ، قطعة انبوب من النحاس طول 30cm وقطر 8/5 mm وقطعة من سبيكة القصدير قطر 2.5cm بطول 7.5 cm ، فرشاة تنظيف ، فرشاة سلكية ، ورق سنفرة ، مسطرة حديدية ، شنكار ، نظارة لحام الاوكسي استيلين ، كفوف جلدية ، حذاء جلدي ، سلك لحام من سبيكة القصدير ، صدرية جلدية ، مساعد صهر لحام سبيكة القصدير ، اداة قطع الانابيب ، رسم توضيحي .

خطوات العمل ، النقاط الحاكمة ، معيار الاداء ، الرسومات

1. ارتد بدلة لحام كل في وقته على ان تكون ملائمة لحجمك

2. حضر انبوب نحاسي قطره 8/5cm بطول 30cm عدد/ 2 وانبوب من القصدير قطره 2.5cm بطول 7.5 cm عدد واحد بواسطة اداة قطع الانابيب وكما تعرفت عليها سابقاً .

3. نظف اسطح فوهات الانابيب بواسطة الفرشة السلكية او ورق السنفرة



4. ضع مساعد الصهر على اسطح الانابيب في المنطقة المراد لحامها



5. علق الانابيب في السقف مع ادخال الانابيب مع بعضها وكما في الشكل



6. اقدح خليط الغازات (هواء - بروبان)
بواسطة القداحة لتكوين اللهب المناسبة
 وكما مبين في الشكل



7. سخن منطقة اتصال الانابيب المراد
 لحامها لحين احمرارها بعد وضع قطعة
من القماش ضد الحريق بين الانابيب
والسقف



8. رسب كمية من سبيكة القصدير من سلك اللحام على منطقة اتصال الانابيب المراد لحامها مع الاخذ بمحاذير السلامة المهنية بعدم الوقوف تحت منطقة اللحام

9. اغلق صمام اسطوانة الغاز (هواء - برويان) .

10. برد الانابيب الملحومة بتأثير جو الورشة .

11. نظف الانابيب الملحومة بواسطة الفرشة وقطعة من القماش لازالة الاكاسيد ومعاينة جودة اللحام .

12. أعد العدد والادوات المستخدمة الى المكان المخصص لها .

13. نظف مكان العمل والعدد والالات المستخدمة مع مراعاة متطلبات للسلامة المهنية .

4-2 - لحام القصدرة

يستعمل لحام القصدرة في ربط السطوح القريبة بعضها ببعض باستخدام معدن الحشو المنصهر وبالاعتماد على الخاصية الشعرية حيث يسخن المعدن الاساس الى درجة حرارة انصهار معدن الحشو الذي يمتاز بقابليته على التبليل وسهولة توزيعه على سطح الاساس والتصاقه عليه ثم تجمده ليكون وحلة اللحام.

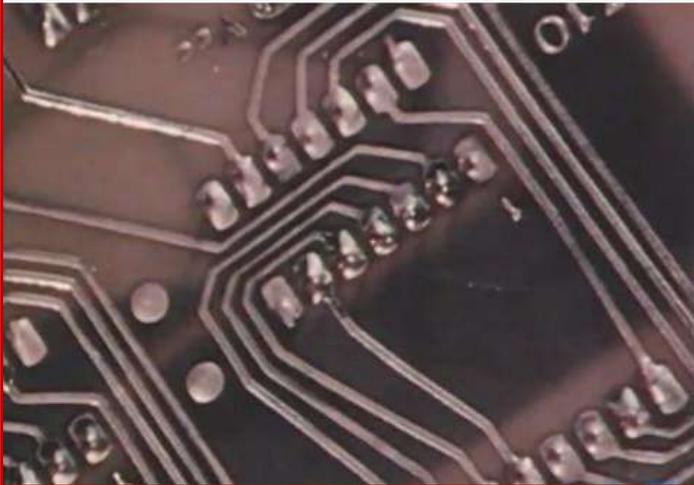
احتياطات الأمان (السلامة)

- 1- لا تلمس أبدا العنصر أو رأس كاوية اللحام ، كونها ساخنة جدا (حوالي 400 درجة مئوية) وتسبب حروق شديدة .
- 2- الحرص على تجنب ملامسة كابل الكهرباء المرن برأس كاوية اللحام .
وينبغي أن يكون هذا الجزء مقاوم الحرارة لتوفير حماية إضافية اما ان يكون من البلاستيك المرن العادي فإنه ينصهر بمجرد تلامسه مع رأس الكاوية الساخن فيتسبب في ضرر بالغ سواء نتيجة الحروق أو الصعق بالكهرباء .
- 3- دائما يجب إعادة كاوية اللحام إلى حاملها في حالة عدم استعمالها ، ولا تضعها على طاولة العمل الخاص بك ولو للحظة!
- 4 - يجب العمل في منطقة جيدة التهوية لأنه يتكون دخان عند إنصهار مادة اللحام (القصدير) ينتج من مساعد اللحام (Flux) وهذا الدخان مؤذ ويجب تجنب تنفسه بجعل رأسك جانبا وليس أعلى من موضع مكان اللحام.
- 5 - اغسل يديك بعد الانتهاء من اللحام لان مادة اللحام تحتوى على الرصاص وهو معدن سام .

عناصر ومتطلبات اللحام



1- كاوية لحام جيدة ومناسبة:
أن تكون الكاوية مناسبة من حيث الطاقة استهلاكها ومن حيث مساحة مقطع سنها.



2- سطح الدائرة المطبوعة أو لوحة الشرائح وأطراف المكونات المراد لحامها:

يجب أن يكون سطح الدائرة المطبوعة أو لوحة الشرائح خاليا من أي مواد شمعية أو شحمية أو زيتية وأن يكون خاليا من الأكاسيد و الأتربة وكذلك أطراف المكونات الإلكترونية المراد لحامها.



3- سلك اللحام:
ويجب أن يكون قطره مناسباً للحام المطلوب ويفضل أن يكون من النوع الذي يحتوي بداخله على مادة مساعدة للحام ((قلفونيا أو صهور Solder ((Flax .

7-4- تجهيز عناصر اللحام**1- تجهيز كاوية اللحام:**

نظف سن الكاوية جيدا من أي شوائب عالقة أو أكاسيد باستخدام مبرد أو ورقة سنفره أو فرشاة من السلك أو نصل سكين حتى يصبح سطح السن لامعا

2- سطح الدائرة المطبوعة أو لوحة

الشرائح وأطراف المكونات

المراد لحامها مثل الاسلاك

يجب أن يكون سطح الدائرة

المطبوعة أو لوحة الشرائح

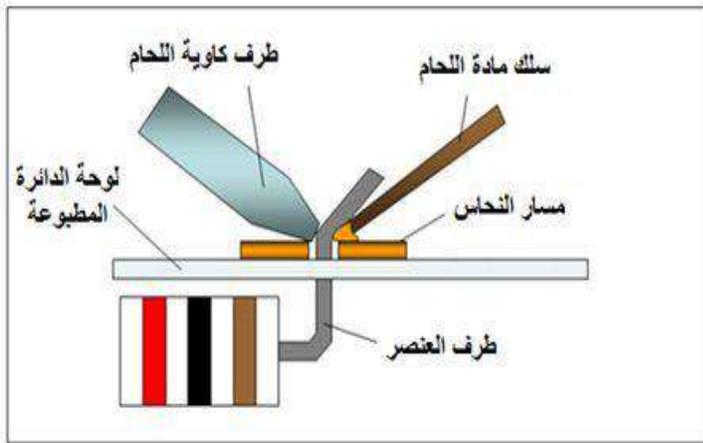
خاليا من أي مواد شمعية أو

شحميه أو زيتية وأن يكون

خاليا من الأكاسيد و الأتربة

وكذلك أطراف المكونات

الإلكترونية المراد لحامها

**3- سلك اللحام:** ويجب أن يكون قطره مناسباً للحام المطلوب ويفضل أن يكون من النوع الذي يحتوي

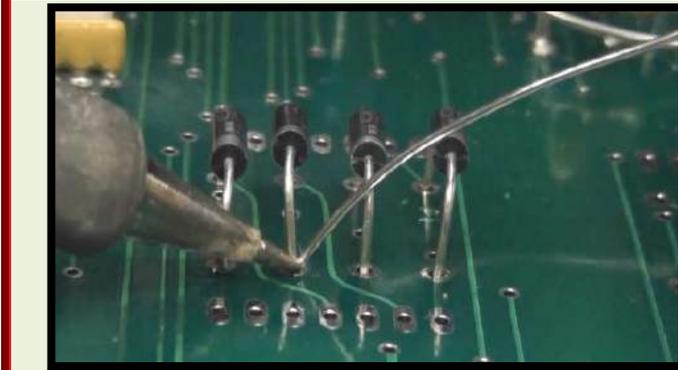
على مادة مساعدة للحام ((قلفونيا أو صهور Solder Flux)) بداخله.

أنواع اللحام

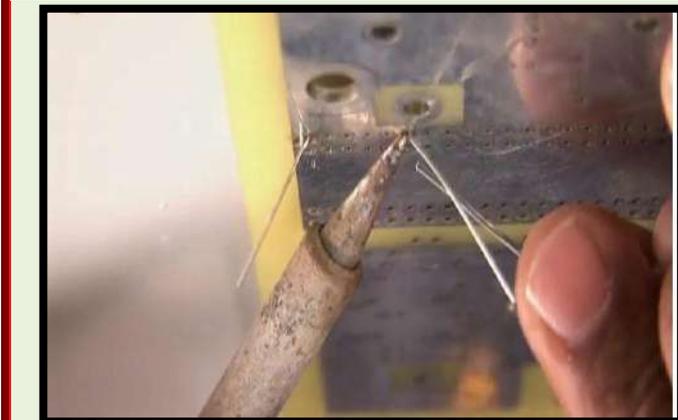
تصنف عمليات اللحام إلى ثلاثة أنواع هي:



1- لحام أطراف المكونات مع بعضها (Tag Solder):
في هذا النوع من اللحام تجهز أطراف المكونات على شكل E للحامها مع بعضها



2- لحام أطراف العناصر في لوحة الدوائر المطبوعة:
في هذا النوع من اللحام تمرر أطراف المكونات في ثقب بلوحة الشرائح أو في الدائرة المطبوعة, وتكون المكونات في الجهة الخالية من الشرائح في اللوحة وتلحم أطراف المكونات في جهة الشرائح النحاسية.



3- لحام أطراف العناصر على سطح:
في هذا النوع من اللحام يلحم طرف العنصر على سطح النحاس دون المرور في ثقب باللوحة.

تمرين - 4 - قصدرة رأس كاوية اللحام

مكان التنفيذ / محطة العمل : ورشة اللحام وتشكيل المعادن

الزمن المخصص : 7 حصص

الاهداف التعليمية : بعد الانتهاء من التمرين يكون الطالب قادراً على استخدام سبيكة القصدير في اللحام

مع الاستخدام الامثل لكاوية اللحام

التسهيلات التعليمية (مواد ، عدد ، اجهزة)

منضدة عمل ، اسلاك قصدير و سبائكه ، كاوية ، اسفنج طبيعي ، ماء ، ادوات تقشير ، نظارة لحام ، كفوف

جلدية ، صدرية جلدية ، قطعة قماش 20 cm × 20 cm ، مساعد صهر ، فرشاة سلكية ، مبرد ، محاليل

قلوية او حامضية لازالة طبقات الدهون والاوزاخ ، رسم توضيحي .

خطوات العمل ، النقاط الحاكمة ، معيار الاداء ، الرسومات

1. ارتد متطلبات السلامة المهنية على ان تكون ملائمة الجسم .



2. جهاز كاوية اللحام بوضعها على الحامل

الخاص بها ثم صلها بالتتيار الكهربائي

بعد ازالة طبقة الاكاسيد من طرفها

بواسطة فرشاة سلكية وظهور السطح

لامعاً



3. بلل الاسفنجة المرفقة بقاعدة كاوية
اللحام مسح مقدمة الكاوية بأمرارها
بالاسفنجة المبللة.

4. امسح رأس الكاوية بقطعة قماش بعد ازالة طبقات الدهون والاوساخ بواسطة المحاليل القلوية
والحامضية .



5. قرب طرف سلك القصدير من طرف
الكاوية حتى ينصهر فيكون طبقة فضية
لامعة تغطي طرف الكاوية

6. كرر الخطوات السابقة بعد تنظيف طرف سلك اللحام من معدن القصدير بواسطة المبرد والفرشاة
السلكية

7. اعد العدد والادوات المستخدمة الى المكان المخصص لها

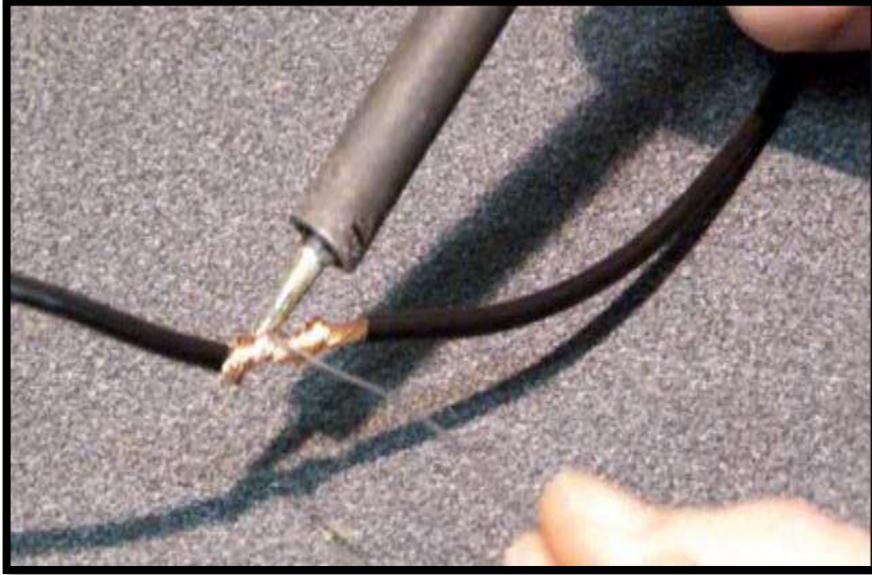
8. نظف مكان العمل والعدد والالات المستخدمة والتأكد من غلق المفتاح الكهربائي لحامل الكاوية

استمارة قائمة الفحص				
تمرين (4)				
الجهة الفاحصة :				
اسم الطالب :				
الصف : الثاني				
التخصص: معادن				
اسم التمرين : قصدرة رأس كاوية اللحام				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	ارتداء بدلة العمل ومستلزمات السلامة المهنية	5		
2	ازالة طبقة الاكاسيد والاوزاخ	5		
3	وضع الكاوية على الحامل الخاص مع وضع التتيار الكهربائي	5		
4	ازالة طبقات الدهون والاوزاخ بواسطة المحاليل القلوية والحامضية	10		
5	قصدرة رأس لحام الكاوية	50		
6	برد رأس الكاوية وتنظيفها بواسطة الفرشاة السلكية	5		
7	وضع العدد والادوات المستخدمة في المكان المخصص لها	5		
8	تنظيف مكان العمل والعدد والالات المستخدمة والتأكد من غلق المفتاح الكهربائي لحامل الكاوية	5		
9	الوقت	10		
المجموع				

الدرجة الدنيا لاجتياز التمرين 60% على ان يكون ناجحا في الفقرات 5 اسم وتوقيع المدرب

اسم وتوقيع رئيس القسم

اسم وتوقيع المدرب

تمرين- 5 لحام اسلاك كهربائية مختلفة الاقطار بواسطة لحام القصدرة (الكاوية) :

مكان التنفيذ / محطة العمل : ورشة اللحام وتشكيل المعادن

الزمن المخصص : 7 حصص

الاهداف التعليمية : يجب ان يكون الطالب قادراً على لحام الاسلاك بواسطة الكاوية

التسهيلات التعليمية (مواد ، عدد ، اجهزة)

محطة الاوكسي استيلين ، منضدة عمل ، اسلاك كهربائية ، كاوية ، اسفنج طبيعي ، ماء ، ادوات تقشير،

نظارة لحام الاوكسي استيلين ، ارقام ، كفوف جلدية ، حذاء جلدي ، سلك لحام من القصدير، صدرية

جلدية، قطعة قماش 20 cm× 20 cm ، مساعد صهر ، رسم توضيحي .

خطوات العمل ، النقاط الحاكمة ، معيار الاداء ، الرسومات

1. ارتد متطلبات السلامة المهنية على ان تكون ملائمة للجسم .



2. ازال المادة العازلة عن السلك المراد
لحامه بادوات التقشير المناسبة لقطر
السلك.



3. ابرم سلكي الكهرباء مع بعضهما
بواسطة اليد وكما موضح بالشكل



4. ثبت العناصر المراد لحامها مع بعضها
تثبيتا جيدا على منضدة عمل بحيث لا
يتحرك أي عنصر من عناصر اللحام
أثناء اللحام.



5. ضع مساعد الصهر على المنطقة المراد لحامها

6. جهز كاوية اللحام بوضعها على الحامل الخاص بها ثم صلها بالتيار

7. بلل الاسفنجة المرفقة بقاعدة كاوية اللحام وامسح مقدمة الكاوية بأمرارها بالاسفنجة المبللة.

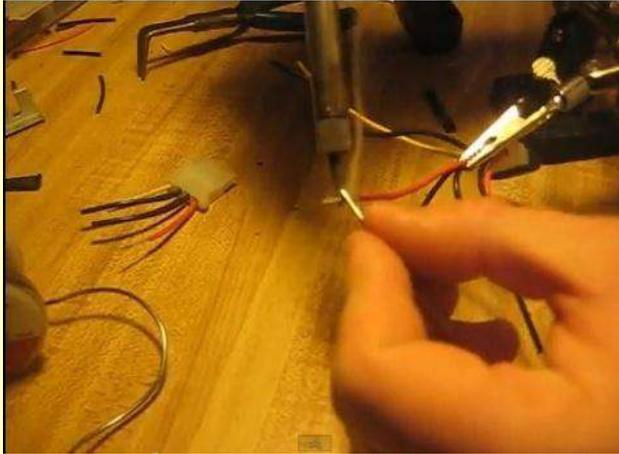
8. اغمر رأس الكاوية بمساعد الصهر

9. رسب كمية قليلة من سلك اللحام



10. وكرر عملية الترسيب لحين اكتمال وصلة اللحام وكما موضح بالرسم

11. اترك نقطة اللحام تتجمد ببطئ أي بدون تسريع لتبريدها بدفع الهواء او بأي وسيلة اخرى.



12. كرر الخطوات 2،3،4،5،6،7،8 ، 9 ،

10 ، 11 ، 12 ، 13 ، 14 للحام

اسلاك كهربائية بأقطار وأشكال مختلفة

13. اعد العدد والادوات المستخدمة الى المكان المخصص لها

14. نظف مكان العمل والعدد والالات المستخدمة والتأكد من غلق المفتاح الكهربائي

تمرين 6 - لحام دوائر الكترونية وربطها بالتوصيلة الرئيسية بواسطة اسلاك القصدير

مكان التنفيذ / محطة العمل : ورشة اللحام وتشكيل المعادن

الزمن المخصص : 7 حصص

الاهداف التعليمية : بعد الانتهاء من التمرين سيكون الطالب قادراً على لحام الدوائر الكهربائية والالكترونية باسلاك من القصدير

التسهيلات التعليمية (مواد ، عدد ، اجهزة)

منضدة عمل ، كاوية لحام جيدة ومناسبة - سطح الدائرة المطبوعة ، قطعة اسفنج مبلل بالماء ، سلك لحام من سبيكة القصدير طول 2mm ، صدرية جلدية ، قطعة قماش 20cm x 20cm ، مساعد صهر ، رسم توضيحي .

خطوات العمل ، النقاط الحاكمة ، معيار الاداء ، الرسومات

1. تنظيف رأس الكاوية بواسطة الاسفنجة المبللة بالماء

2. جهاز كاوية اللحام بوضعها على الحامل الخاص بها ثم صلها بالتيار الكهربائي حسب جهد التشغيل الخاص بها.



3. جهاز سلك اللحام



4. جهاز مساعد الصهر

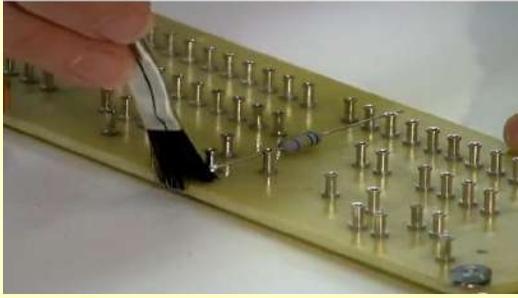


5. جهاز اللوحة المراد ربط دوائرها

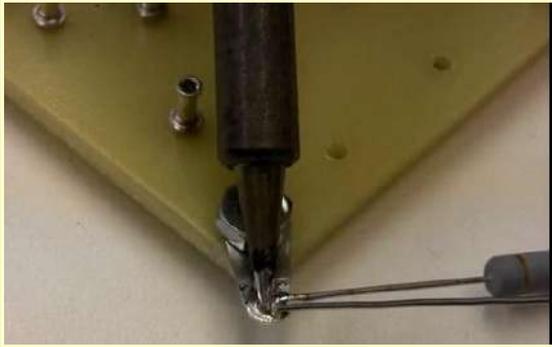


6. ضع رأس الكاوية بحيث يلامس السلك ويصنع زاوية 45° مع السطح المراد لحامه

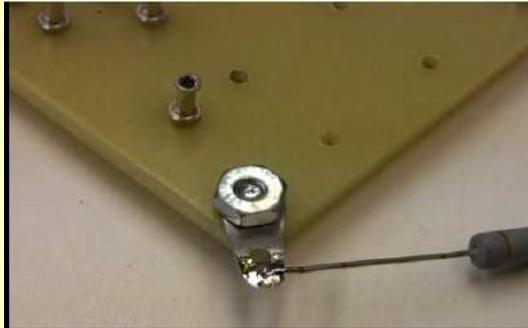
7. انتظر حتى ينصهر سلك اللحام ويلتف حول الطرف المراد لحامه



8. نظف اللوحة بواسطة الفرشاة



9. الحم بالقصدير الدائرة الالكترونية مع التوصيلة الرئيسية وكما مبين بالشكل



10. برد منطقة اللحام بتأثير جو الورشة

11. نظف مكان العمل والعدد والالات المستخدمة والتأكد من اعادة الكاوية الى المكان المخصص لها
مراعاة للسلامة المهنية .

أسئلة الفصل الرابع

س1 : يمتاز لحام المونة بالخواص التالية:

- 1
- 2
- 3

س2 : يعمل مساعد الصهر على:

- 1
- 2
- 3

س3 : المهارات الفنية للحام الانابيب النحاس الاحمر هي :

- 1
- 2
- 3

س4 : علل ما يأتي :

- 1- لا تلمس أبدا العنصر أو رأس كاوية اللحام.
 - 2- أغسل يديك بعد استعمال اللحام
 - 3- العمل في مكان جيد التهوية
- س5 : قارن بين لحام المونة والقصدرة :

س6 : صل بين العمود (أ) والعمود (ب) ؟

أ

ب



لوحة شرائح



كاوية لحام



مكنة فلير لتوسيع الانابيب



مقص الانابيب



منشار قرصي

الفصل الخامس

اللحام والتشكيل بالحدادة



الاهداف العامة

بعد الانتهاء من هذا الفصل سيكون الطالب قادرا على :-

- 1- معرفة اهم ادوات وعدد الحدادة .
- 2- لحام قطعتين بشكل تراكبي من الفولاذ الكربوني بعملية الحدادة .
- 3- لحام قطعتين مستديرة من الفولاذ الكربوني بعملية الحدادة بشكل تناكبي
- 4- تشكيل بنطة ذات شكل مخروطي بعملية الحدادة .
- 5- تشكيل قلم تاجين مسطح.
- 6- تشكيل قطعة معدنية بشكل زاوية قائمة .
- 7- تشكيل مطرقة برأس مربع واخر مسلوب .

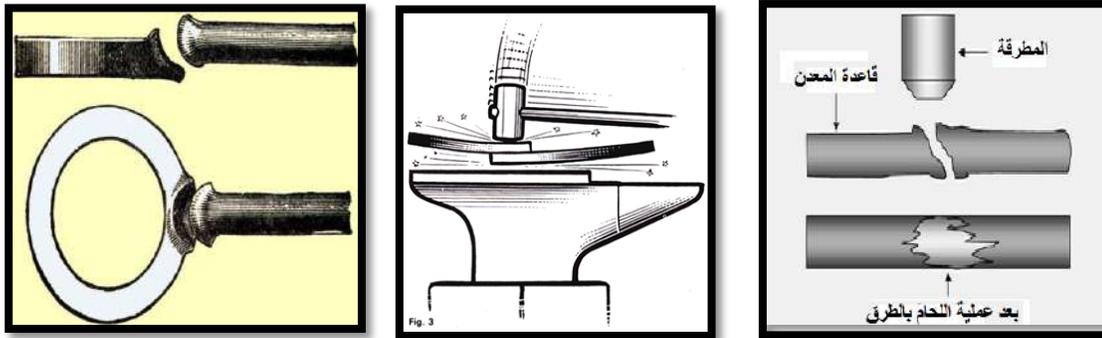
1-5 تمهيد

إن أقدم وأبسط طريقة لتشكيل ولحام المعادن عرفتھا الصناعة المعدنية هي الحدادة والتي لا يزال يستخدمھا الغازين المهرة والمقصود بعملية التشكيل سواء بالحدادة او بالطرق الاخرى إنها طريقة تغيير شكل المادة الأولية للحصول على منتج بشكل محدد بدون قطع جزء من المعدن، إذ يمكن الحصول على منتجات متنوعة وأشكال وكتل مختلفة، كما يلعب تشكيل المعادن بالحدادة دوراً رئيسياً شأنه في ذلك شأن عمليات التشكيل الاخرى. إن هذه العملية تتضمن أساساً تسخين قطعة المعدن إلى درجة الاحمرار الى أن يلين ، ومن ثم إستعمال الطرق لغرض تشكيل القطع المعدنية كما هو موضح بالشكل(5- 1) الذي يوضح عملية الحدادة اليدوية.



الشكل(5 - 1) الذي يوضح عملية الحدادة

إذ يمكن الحصول على منتجات متنوعة وأشكال وكتل مختلفة، وعملية الطرق على المعادن لا تكون بشكل متواصل وإنما تكون بشكل متقطع ويتم استعمال المطارق اليدوية على اختلاف أنواعها او المطارق الآلية ويمكن استعمال الحدادة لربط جزئين معدنين بعد تسخينهما الى الحالة العجينة بحيث يستجيب المعدن للطرق الذي يتم بشكل يدوي او آلي بوساطة المطارق الآلية حتى يتم اللحام بين القطعتين وهذا ما يسمى باللحام الغازي ويمكن استعمال الحدادة ايضا في عمليات السحب ولي المعادن. والشكل (5-2) يوضح انواع مختلفة لعملية اللحام بالحدادة .



الشكل (2-5) يوضح أنواع مختلفة لعملية اللحام بالحدادة .

وفي الوقت الحاضر استغنت معظم الورش عن الحدادة اليدوية , واستبدلت بالمطارق الآلية الميكانيكية في إجراء عمليات الحدادة لتشكيل المعادن. كما حلت الأفران الحديثة محل الكور القديم في تسخين المعادن إلا أن مبادئ وقواعد الحدادة اليدوية لا تزال تستخدم في أساليب التشكيل بالحدادة الميكانيكية الحديثة. هذا علاوة على أن كثيراً من المنتجات لا تزال تشكل بالحدادة اليدوية في مرحلة التصميم.

2-5 أهم العدد والادوات المستعملة في عملية الحدادة اليدوية



1. السندان: عبارة عن كتلة ثقيلة من معدن الحديد المطاوع او الفولاذ الكاربوني المنخفض، اما السطح فيكون من الفولاذ الكاربوني العالي (كي لاتتكون نتوءات على السطح).
- يتراوح وزن السندان بين (80-300) كيلوغرام.



2. الكور أو فرن تسخين المعدن : وهو حسب مامتوافر من الوقود السائل - الغازي - الكهربائي، وبدرجات الحرارة المطلوبة.



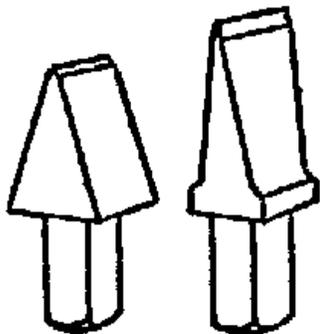
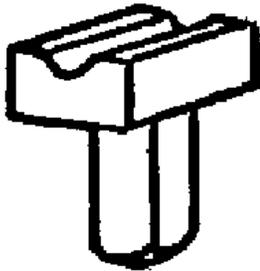
3. المطارق بكافة انواعها: يصنع راس المطرقة من الفولاذ الكربوني المتوسط، وهي على اوزان مختلفة الثقيلة والخفيفة.



4. الملاقط لاستخراج القطعة من الكور او (الافران): تصنع من الفولاذ الطري او الفولاذ الكربوني المنخفض، وهي على عدة اشكال المستقيمة - المعوجة - الملفوفة.



5. الباسقيات: وهي على اشكال مختلفة وتستخدم لصقل الاجزاء المسطحة اثناء عملية التشكيل على الساخن وتصنع من الفولاذ الكربوني العالي.



6. البلص :يستخدم في عمليات التشكيل.

يتكون البلص من جزئين:

-القاعدة وتثبت في فتحة السندان

-الجزء العلوي ويكون بيد الحداد.

أنواعه:

1. بلص مسطح عدل :يستخدم لإستعداد الأسطح

2 . بلص ملفوف :يستخدم لتشكيل المشغولات

الإسطوانية الملفوفة

3 . بلص مربع :يستخدم لتشكيل المشغولات ذات

المقطع المربع.

بلص حروز أو خصر :يستخدم لعمل الحروز في

المشغولات



7. المثقب الغازي :تتم عملية الثقب الغازي

باستخدام السنك الصلب .. أنواع السنك:

أ - سنك أحد أطرافه مستدير الشكل

ب - سنك أحد أطرافه مربع الشكل

يتم تسخين الشغلة ووضعها على الثقب المطلوب
ويستخدم السنك الملائم للثقب المطلوب عمله ثم
بإجراء عملية الطرق فنحصل على الثقب
المطلوب.

8. القاطع الغازي :يستخدم في قطع الحديد



5-3 تمارين اللحام والتشكيل بالحدادة**تمرين 1 - لحام تراكبي لعمود (Shaft) ذو مقطع مربع مع اخر**

مكان التنفيذ: قسم المعادن / وحدة الحدادة

الزمن : 7 حصص

الاهداف التعليمية: بعد الانتهاء من التمرين سيكون الطالب قادراً على لحام قطع ذات مقاطع مربعة ومستطيلة تقابلياً

التسهيلات التعليمية (مواد ، عدد ، اجهزة)

فرن غازي ، منظم غاز ذو ضغط عالي، مشغل غازي، شخاطة، قطعة من الشيش المربع طول ضلعه mm 13 وطول 300 mm عدد2 ، شاخص طول1 m ، بدلة عمل، صدرية جلدية، ردن جلد، كفوف جلدية، حذاء جلدي، واقية رأس، نظارات واقية بيضاء، ملقط حدادة ذو رأس مدور، مطرقة حدادة 2 kg ، مطرقة حدادة 3 kg ، مسطرة حديدية طول 30 cm ، ضبغات قياس مختلفة القياسات غازية ، سندان حدادة، ارقام، طباشير ابيض، حوض فيه ماء، رسم توضيحي .

خطوات العمل ، النقاط الحاكمة ، معيار الاداء ، الرسومات

1. ارتد متطلبات السلامة المهنية

2. ركب منظم الضغط العالي في قنينة الغاز السائل وافتح المنظم تأكد من عدم تسرب الغاز من الماسورة.



3. اوقد فرن الحدادة بعود الثقب (الشخاطة).



4. اغلق باب الفرن لغرض التسخين على ان
يكون انبوب التنفيس مفتوح

5. حدد قياس العمود (Shaft) المربع بطول 300 mm بوساطة المسطرة والشنكار



6. اقطع العمود حسب الطول المذكور في
الفقرة السابقة ولعدد/ 2 بوساطة قاطع
الكهربائي



7. ضع عمود الحديد المطاوع المربع عدد/2 في الفرن باستخدام شاخص لوضعها داخل الكور لغرض تسخينها الى درجة الاحمرار (750م°).

8. اسحب احد القطعتين الى باب الكور بوساطة الشاخص وبعد التأكد من احمرارها أخرجها بوساطة الملقط ذو الرأس المربع على ان يكون المسك باحكام وقوة حذرين من انفلاته اثناء الطرق .



9. ضع راس العمود على السندان كما في الشكل والطرق على حافة العمود لعمل سلبة (شطف)

10. كرر الخطوات (7)، (8)، (9) للقطعة الاخرى ثم ادخلها في الفرن مرة اخرى



11. اخرج القطعتين من الفرن بعد تسخينهما إلى درجة الاحمرار ووضعهما على السندان بصورة تراكبية .



12. اطرق على منطقة الترابط بين القطعتين بوساطة مطرقة 3kg وعلى الاسطح المستوية للمربع والابتعاد عن الطرق على الحافات

13. سخن قطعة التمرين بعد لحامهما الى درجة الاحمرار بعد ادخالها الى الفرن للوصول الى الشكل المطلوب.

14. سخن القطعة الى درجة الاحمر الازرق لغرض الترقيم.

15. برد القطعة في حوض الماء على ان تخرج القطعة من الحوض قبل حدوث حالة التبخير.

16. اغلق منظم الغاز مع رفع المنظم من القنينة



17. اعد العدد والادوات والالات التي استخدمتها في عملك الى مكانها المخصص

18. نظف موقع العمل مع التأكد من غلق كل الصمامات والكهربائيات العائدة الى الاجهزة المستخدمة ولمراعاة قواعد السلامة المهنية.

استمارة قائمة الفحص				
تمرين (1)				
الجهة الفاحصة :				
اسم الطالب :				
الصف : الثاني				
التخصص : اللحام وتشكيل المعادن				
اسم التمرين : لحام شفت مقطع مربع مع اخر تراكبي بالحدادة				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	ارتداء بدلة العمل ومستلزمات السلامة المهنية	5		
2	وضع المنظم بالقنينة	3		
3	اشعال الفرن وغلق باب الفرن بأحكام	5		
4	قطع العمود بجهاز القطع الكهربائي	5		
5	تحديد مكان الطرق	4		
6	وضع القطع في الفرن	5		
7	سحب القطع من الفرن	5		
8	الطرق على القطعتين لغرض اللحام	10		
9	توقف الطرق عند وصول القطعة الى اللون الازرق واعادة التسخين	5		
10	تكرار الطرق لحين الوصول الى الشكل المطلوب	20		
11	عمل الشطف على راس العمود بالطرق	10		
12	تبريد القطعة	5		
13	ترقيم القطعة	5		
14	تنظيف مكان العمل والعدد والآلات ووضعها في المكان المخصص لها	5		
15	الوقت	8		
المجموع				

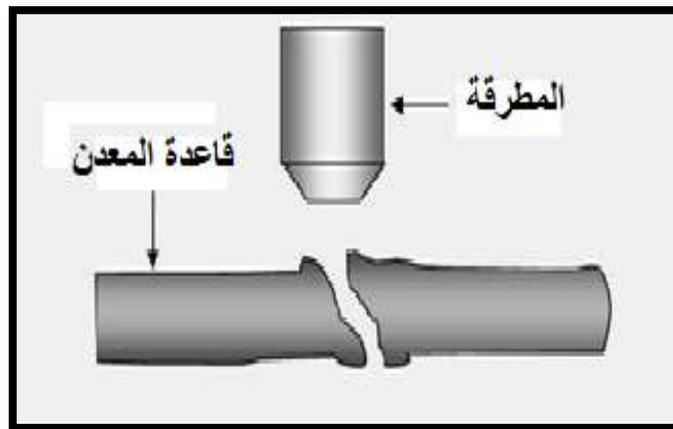
الدرجة الدنيا لاجتياز التمرين 60% على ان يكون ناجحا في الفقرات 10 ، 11

اسم وتوقيع رئيس القسم

اسم وتوقيع المدرب

اسم وتوقيع المدرب

تمرين 2 - لحام تقابلي لعمود (Shaft) ذو مقطع دائري مع اخر



مكان التنفيذ: قسم المعادن / وحدة الحدادة

الزمن : 7 حصص

الاهداف التعليمية: بعد الانتهاء من التمرين سيكون الطالب قادراً على لحام قطع ذوو مقاطع دائرية تراكيباً

التسهيلات التعليمية (مواد ، عدد ، اجهزة)

فرن غازي، منظم غاز ذو ضغط عالي، مشغل غازي، شخاطة، قطعة من (الشيش) المدور قطره 13 mm وطول 300 mm عدد/2، شاخص طول 1m ، بدلة عمل، صدرية جلدية، ردن جلد، كفوف جلدية، حذاء جلدي، واقية رأس، نظارات واقية بيضاء، ملقط حدادة ذو رأس مدور، مطرقة حدادة 2 kg ، مطرقة حدادة 3 kg ، مسطرة حديدية طول 30 cm ، ضبعات قياس مختلفة القياسات غازية ، سندان حدادة ، ارقام، طباشير ابيض، حوض فيه ماء، رسم توضيحي .

خطوات العمل ، النقاط الحاكمة ، معيار الاداء ، الرسومات

1. ارتد بدلة العمل، الصدرية الجلدية، ردن جلدية، كفوف جلدية، واقية الرأس، الحذاء الجلدي، نظارة بيضاء، على ان تكون على مقاس الجسم لمراعاة السلامة المهنية.

2. ضع منظم الغاز في قنينة غاز السائل وافتح منظم الغاز مع التأكد من عدم تسرب الغاز من

الصوئدة.

3. اشعل فرن الحدادة بعود الثقب (الشخاطة).

4. اغلق باب الفرن لغرض التسخين على ان يكون انبوب التنفيس مفتوح

5. حدد قياس العمود المدور بطول 300 mm بوساطة المسطرة والشنكار

6. اقطع العمود المدور ولعدد 2 بوساطة الكتر الكهربائي

7. ضع شفت الحديد المطاوع قطر 13mm لطول 300mm عدد/2 في الكور باستخدام الشاخص لوضعها داخل الكور لغرض تسخينها الى درجة الاحمرار (750م⁰).

8. اسحب احد القطعتين الى باب الكور بوساطة الشاخص وبعد التأكد من احمرارها أخرجها بوساطة الملقط ذو الرأس المربع على ان يكون المسك باحكام وقوة مراعاة للسلامة المهنية .



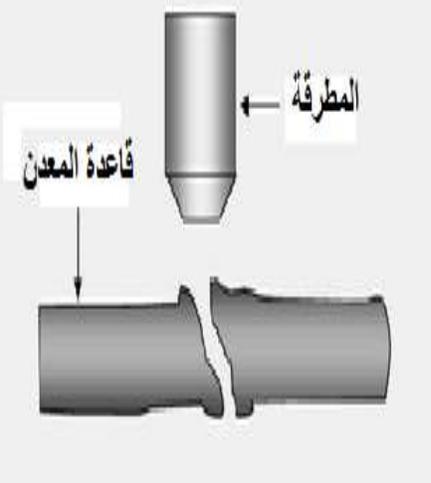
9. ضع رأس العمود (Shaft) على السندان وحسب الشكل والطرق على حافة العمود لعمل سلبية (شطف)



10. كرر الخطوات (7)، (8) ، (9)
للقطعة الأخرى ثم أدخلها في الفرن
مرة أخرى



11. أخرج القطعتين من الفرن بعد
تسخينهما لدرجة الاحمرار وضعهما
على السندان بصورة متقابلة وكما في
الشكل





12. اطرق على منطقة الترابط بين القطعتين بوساطة المطرقة **3kg** ومراعي دوران العمود بالطرق على المسار الدائري للشفت



بعد عملية اللحام بالطرق

13. سخن قطعة التمرين بعد لحامهما لدرجة الاحمرار بعد ادخالها الفرن للوصول الى الشكل المطلوب وكما في الصورة التوضيحية

14. سخن القطعة الى درجة الاحمر الازرق لغرض الترقيم.

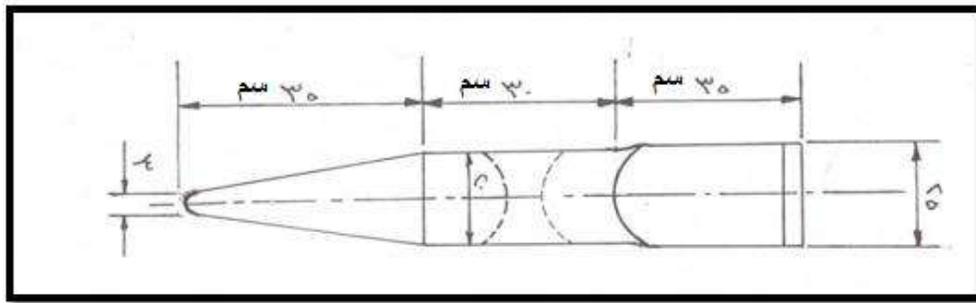
15. برد القطعة في حوض الماء على ان تخرج القطعة من الحوض حالة بخار الماء من الظهور

16. اغلق منظم الغاز مع رفع المنظم من القنينة

17. ضع العدد والادوات والالات المستخدمة في عملك الى مكانها المخصص

18. نظف موقع العمل مع التأكد من غلق كل الصمامات والكهربانيات العائدة الى الاجهزة المستخدمة لمراعاة السلامة المهنية.

تمرين 3 - عمل قلم تأشير (بنطة)



التنفيذ: قسم المعادن / وحدة الحدادة

الزمن: 7 حصص

الاهداف التعليمية: يجب ان يكون الطالب قادراً على عمل قلم تأشير (بنطة) بالحدادة اليدوية .

التسهيلات التعليمية (مواد ، عدد ، اجهزة)

فرن غازي، منظم غاز ذو ضغط عالي، مشغل غازي، شخاطة، قطعة من الشيش المدور قطره 25 mm وطول 100 mm ، كتر لتقطيع الحديد، شاخص طول 1 m ، بدلة عمل، صدرية جلدية، ردن جلد، كفوف جلدية، حذاء جلدي، واقية رأس، نظارات واقية بيضاء، ملقط حدادة ذو رأس مدور، مطرقة حدادة 1kg ، مطرقة حدادة 3 kg ، باسقي تعديل، مسطرة حديدية طول 30 cm ، ضبعات قياس مختلفة القياسات غازية ، سندان حدادة، باسقي قطع علوي، باسقي قطع سفلي، ارقام ، طباشير ابيض، حوض فيه ماء، رسم توضيحي لعمل السلبة والهرم .

خطوات العمل ، النقاط الحاكمة ، معيار الاداء ، الرسومات

1. ارتد بدلة العمل، الصدرية الجلدية، ردن جلدية، كفوف جلدية، واقية الرأس، الحذاء الجلدي، نظارة بيضاء، كل في وقته على ان تكون على مقياس الجسم لمراعاة السلامة المهنية.

2. ضع منظم الغاز في قنينة غاز السائل وافتح منظم الغاز مع التأكد من عدم تسرب الغاز من الخرطوم.

3. اشعل فرن الحدادة بعود الثقب (الشخاطة).

4. اغلق باب الفرن لغرض التسخين على ان يكون انبوب التنفيس مفتوح



5. اقطع شفت الحديد المطاوع قطر
13 mm لطول 200 mm بوساطة
جهاز القطع الكهربائي (الكتر).

6. حدد بالطباشير قياس 50 mm لتحديد طول السلبة وتأشير مكان الطرق .



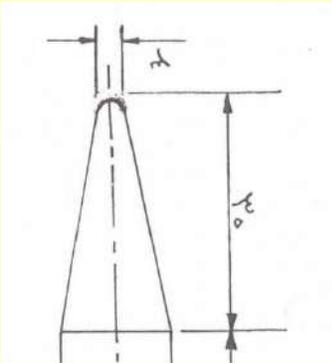
7. ضع القطعة في الكور باستخدام
الشاخص لوضعها داخل الكور لغرض
تسخينها الى درجة
الاحمرار (750م°).



8. اسحب القطعة الى باب الكور بوساطة
الشاخص وبعد التأكد من احمرارها
أخرجها بوساطة الملقط ذو الرأس
الدائري على ان يكون المسك باحكام
وقوة مراعاة للسلامة المهنية .



9. اطرق على القطعة بالمكان المؤشر باستخدام مطرقة 2 كغم وهي على سطح السندان عدة مرات سريعة وبصورة مسلوقة. لاحظ تغير لون القطعة على ان يتم التوقف عن الطرق عند وصول القطعة الى اللون الازرق لتلافي حدوث تشققات كون القطعة باردة.



10. كرر الخطوات (7)، (8)، (9)، (10) ، الى ان تحصل على قطر السلبة 3 mm وطولها 35 mm وبوساطة استخدام ضبعة القياس واطمام القياس المطلوب

11. سخن القطعة لغرض الترقيم وللتخلص من تقسية القطعة.



12. رقم القطعة بالرقم المخصص لك لبيان عمل وعاندية التمرين لك.



13. سخن القطعة لدرجة الاحمرار لغرض قطعها على الحار بواسطة الباسقي العلوي والسفلي

14. اقطع التمرين بوضع القطعة اعلى الباسقي السفلي والباسقي العلوي مع الطرق بقوة باستخدام مطرقة على الباسقي العلوي لغرض قطع التمرين على ان يتم الاستعانة بشخص ثانی لغرض القطع اما للطرق اولمسك القطعة بالملقط.

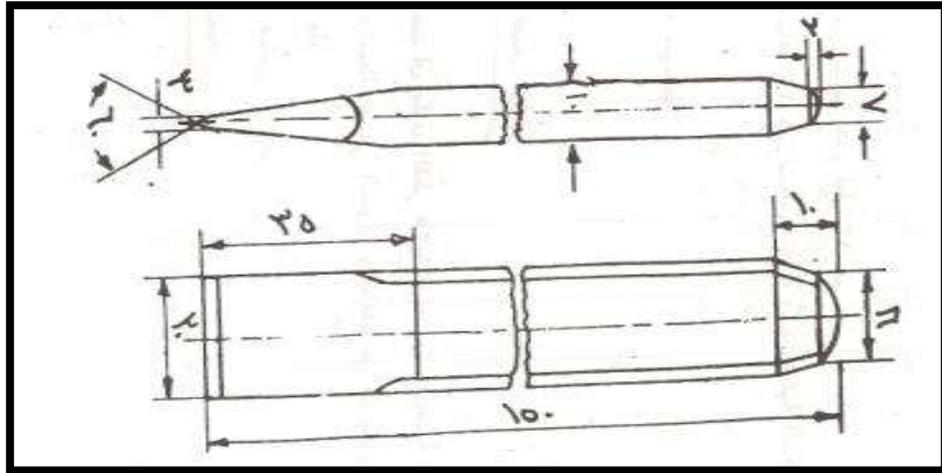
15. برد القطعة في حوض الماء على ان تخرج القطعة من الحوض حالة بخار الماء من الظهور

16. اغلق منظم الغاز مع رفع المنظم من القنينة

17. ضع العدد والادوات والالات المستخدمة في عملك الى مكانها المخصص

18. نظف موقع العمل مع التأكد من غلق كل الصمامات والكهربانيات العائدة الى الاجهزة المستخدمة لمراعاة السلامة المهنية.

تمرين 4 - تشكيل قلم تأجين مسطح



مكان التنفيذ: قسم المعادن / الحدادة

الزمن المخصص: 7 حصص

الاهداف التعليمية: يجب ان يكون الطالب قادراً على كيفية تسطیح وعمل سلبة والتدوير لغرض عمل قلم تأجين بعملية التسخين والطرق بالحدادة اليدوية.

التسهيلات التعليمية: فرن غازي، قضيب مدور (حديد مطاوع) قطر 30 mm طول 150 mm ، قنينة غاز السائل، منظم غاز ذو ضغط عالي، مشغل غازي، شخاطة، كتر لتقطيع الحديد، شاخص طول 1m ، بدلة عمل، صدرية جلدية، ردن جلد، كفوف جلدية، حذاء جلدي، واقية رأس، نظارات واقية بيضاء، ملقط حدادة ذو رأس مدور، مطرقة حدادة، مطرقة حدادة ، باسقي تعديل، باسقي تدوير ، مسطرة حديدية طول 30cm، ضبعات قياس مختلفة القياسات غازية ، سندان حدادة، باسقي قطع علوي، باسقي قطع سفلي، ارقام، طباشير ابيض، حوض فيه ماء، رسم توضيحي لعمل قلم تأجين بالقياسات المطلوبة.

خطوات العمل ، النقاط الحاكمة ، معيار الاداء ، الرسومات.

1. ارتد بدلة العمل، الصدرية الجلدية، ردن جلدية، كفوف جلدية، واقية الرأس، الحذاء الجلدي، نظارة بيضاء، على ان تكون على مقياس الجسم لمراعاة السلامة المهنية.

2. ضع منظم الغاز في قنينة غاز السائل وافتح منظم الغاز مع التأكد من عدم تسرب الغاز من الخرطوم.

3. اشعل فرن الحدادة بعود الثقب (الشخاطة).



4. اغلق باب الفرن.. مع التأكد من انبوب التنفيس مفتوح

5. اقطع القضيب المدور من الحديد المطاوع قطر 20mm لقياس 200mm بوساطة كتر الحدادة.

6. ضع القطعة داخل الفرن باستخدام الشاخص لغرض تسخينها الى درجة الاحمرار 750 م° بعد تأشير القطعة لمسافة 130mm ومن ثم أغلق باب الفرن .

7. اسحب القطعة الى باب الفرن بوساطة الشاخص وبعد التأكد من احمرارها أخرجها بوساطة الملقط نو الرأس الدائري على ان يكون المسك باحكام وقوة وباليد اليسرى لتجنب السقوط ومراعاة للسلامة المهنية عند الطرق.



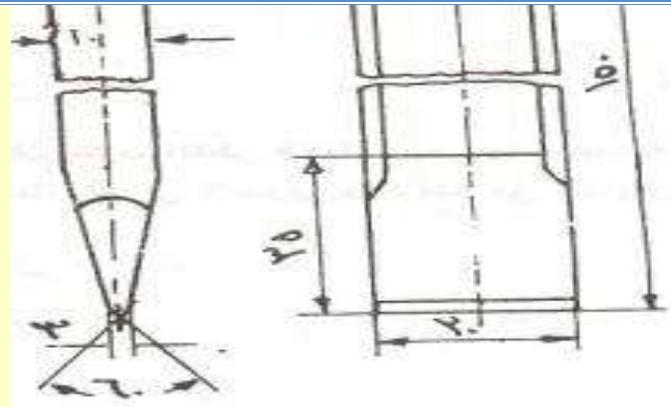
8. أطرق على القطعة لغرض تسطيح القطعة وبوساطة المطرقة وباسقي التعديل وأعادة التميرين الى الفرن عن وصولها الى درجة اللون الازرق.

9. كرر الخطوات (6)،(7)،(8) لغرض التسخين والطرق لحين تسطيح القطعة على ان يكون سمكها 10mm وعرضها 30mm.

10. أشر بالطباشير وبأستعمال مسطرة القياس الحديدية 20mm من الامام لغرض تهينتها لعمل السلبة وكما مبين بالرسم التوضيحي.



11. كرر الخطوات (6)،(7) عدة مرات لتسخين القطعة الى درجة الاحمرار 750 م° لغرض والطرق عليها بوساطة المطرقة والسندان من المكان المؤشر عليها لحين الوصول الى عمل السلبة.



12. استعمل ضبعة القياس لتحديد طول المخروط وهو **35mm** ونهايته **3mm** وزاوية **60°** وكما موضح بالرسم.



13. كرر الخطوات (6)، (7) عدة مرات لتسخين القطعة الى الى درجة الاحمرار 750°م لغرض تعديل السطح الامامي والخلفي والسلبية باستخدام باسقى التعديل.

14. كرر الخطوات (6)، (7) عدة مرات لتسخين القطعة الى درجة الاحمرار 750 م° لغرض تدوير الجانبين لسماك 10mm بواسطة باسقى التدوير.

15. سخن القطعة الى درجة الاحمر الازرق لغرض الترقيم.

16. رقم التمرين بالترقيم المخصص لك لضمان عمل وعاندية التمرين لك.

17. سخن القطعة الى درجة الاحمرار واخرجها لغرض قطع التمرين بطول 150mm بعد تأشير ذلك بالطباشير.



18. اقطع التمرين (الحاشر) بوضع القطعة اعلى الباسقي السفلي والباسقي العلوي مع الطرق بقوة باستخدام مطرقة على الباسقي العلوي لغرض قطع التمرين على ان يتم الاستعانة بشخص ثانى لغرض القطع اما للطرق اولمسك القطعة بالملقط.

19. برد التمرين في حوض الماء على ان تخرج القطعة من الحوض حالة بخار الماء من الظهور

20. ضع العدد والادوات والالات المستخدمة في عملك الى مكانها المخصص

21. نظف موقع العمل مع التأكد من غلق كل الصمامات والكهربانيات العائدة الى الاجهزة المستخدمة
لمراعاة السلامة المهنية

استمارة قائمة الفحص			
تمرين (4)			
الجهة الفاحصة :			
اسم الطالب :		الصف : الثاني	
التخصص: اللحام وتشكيل المعادن			
اسم التمرين : قلم تاجين مسطح			
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء
1	ارتداء بدلة العمل ومستلزمات السلامة المهنية	5	
2	وضع المنظم بالقتينة	5	
3	اشعال الفرن وغلق باب الفرن بأحكام	5	
4	قطع العمود بجهاز القطع الكهربائي	5	
5	تحديد مكان الطرق بالطباشير لمسافة 130mm	5	
6	وضع القطعة في الفرن	5	
7	سحب القطعة من الفرن	5	
8	الطرق على القطعة لغرض تسطيح القطعة بوساطة باسقي التعديل	12	
9	الطرق لعمل السلبة	5	
10	تعديل السطح الامامي والخلفي والسلبة بأستخدام باسقي تعديل	10	
11	تدوير الجانبين بأستخدام باسقي تدوير	8	
12	ترقيم التمرين	5	
13	قطع التمرين	7	
14	تبريد التمرين	5	
15	تنظيف مكان العمل والعدد والآلات ووضعها في المكان المخصص لها	5	
16	الوقت	8	

المجموع

الدرجة الدنيا لاجتياز التمرين 60% على ان يكون ناجحا في الفقرات 8 ، 10

اسم وتوقيع رئيس القسم

اسم وتوقيع المدرب

اسم وتوقيع المدرب

أسئلة الفصل الخامس

- س1 : ما هو الفرق بين اللحام والتشكيل بالحدادة ؟
- س2 : اعط امثلة على مجموعة ادوات ممكن تشكيلها بالحدادة .
- س3 : اذكر اهم العدد والادوات المستعملة في عملية الحدادة .
- س4 : لماذا يتم تسخين القطع المعدنية اثناء عملية الحدادة ؟

الفصل السادس

تشكيل الصفائح المعدنية



الاهداف العامة :

بعد الانتهاء من هذا الفصل يكون الطالب قادراً على :

1. التعرف على تصنيف عمليات التشكيل حسب درجة حرارة المعدن المشكل
2. التعرف على العمليات الانتاجية لتشكيل المعادن .
3. تنفيذ تمارين تشكيل المعادن
4. تنفيذ تمرين تشكيل حقيبة لحفظ العدد والادوات بعمليات التشكيل القص والحنى والتجميع
5. تنفيذ تمرين تشكيل صندوق لحفظ البراغي والواشرات.
6. تنفيذ تمرين لعمل قمع لسكب الماء .

1-6 تمهيد

يقصد بعملية التشكيل: بإنها طريقة تغيير شكل المادة الأولية للحصول على منتج بشكل محدد بدون قطع جزء من المعدن، إذ يمكن الحصول على منتجات متنوعة وبأشكال وكتل مختلفة، وبسبب الإنتاجية العالية لعملية التشكيل وجودة المنتجات من حيث الخواص الميكانيكية ودقة الأبعاد والشكل الهندسي ونعومة الاسطح وتنوع المقاطع فإنها تدخل في بناء جميع الآلات بدءاً من الدبوس الصغير وحتى السفن العملاقة، لذلك فقد تطورت أساليب وطرائق التشكيل فأدخلت إليها نظم الأتمتة والتحكم المتطورة.

تتضمن عمليات تشكيل الصفائح المعدنية :

1. القص: والذي فيه يتم قص الصفائح ويصنف الى عدة انواع حسب شكل حافات القطع والغرض منها وهي (التجزئة ، التثقيب ، الجوف ، التجويف الدقيق ، التحديد)
2. الحني : والتي تعتبر من اكثر عمليات التشكيل شيوعاً حيث تحصل عملية تشويه لدن للمعدن حول محور خطي مع عدم تغيير المساحة السطحية ومن منتجاتها حني الصفائح والانابيب .
3. الدرفلة : احدى طرق التشكيل وتتم اما على البارد او الساخن حيث يمر المعدن من خلال اسطوانتين تدور احدهما عكس الاخرى لتقليل سمك المعدن او الحصول على اشكال اخرى.

1-1-6 تمارين عمليات التشكيل للصفائح المعدنية**تمرين - 1 عمل حقيبة عدد**

مكان التنفيذ: ورشة اللحام و تشكيل المعادن

الزمن : 14حصة

الأهداف التعليمية : يجب ان يكون الطالب قادراً على افراد المعادن وتشكيلها

التسهيلات التعليمية (مواد ، عدد ، اجهزة)

ماكينة الحني، ماكينة القص، صفيح (المغلون)، آلة برشام(تونك)، مقص يدوي، كماشة قارصة، مثقاب يدوي، مفصل (نرمادة) كبيرة عدد 1 ، حاصرة (قفيص) قفل ، بدلة عمل ، صدرية جلدية ، كفوف جلدية، نظارات واقية بيضاء، سندان حدادة، مطرقة، ارقام ، رسم توضيحي .



خطوات العمل ، النقاط الحاكمة ، معيار الاداء ، الرسومات

	<p>1. ارتد معدات الوقاية الشخصية ويتم ارتدائها حسب خطوة التمرين على ان تكون على مقاس الجسم لمراعاة السلامة المهنية.</p>
--	---



2. خطط على الصفيح (المغنون)

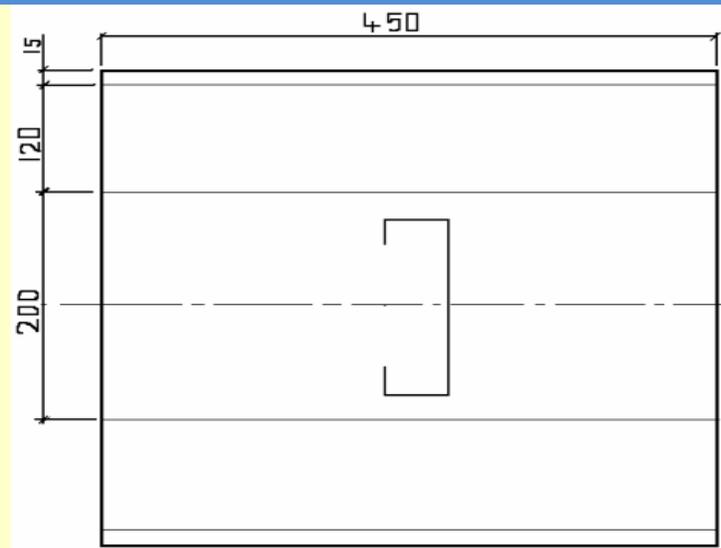
قياسات أفراد كل من (العلبة -

الغطاء - جوانب العلبة - جوانب

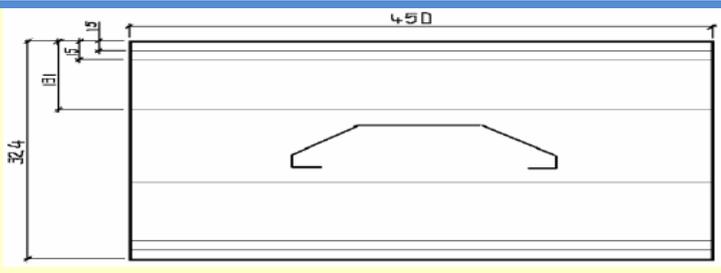
الغطاء - المقبض) وحسب

القياسات المبينة في الرسومات

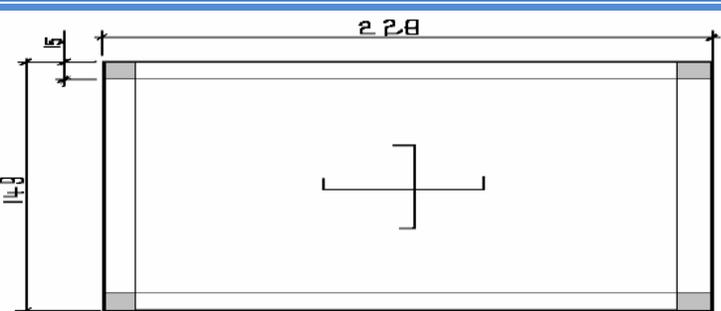
بواسطة المسطرة والشنكار .



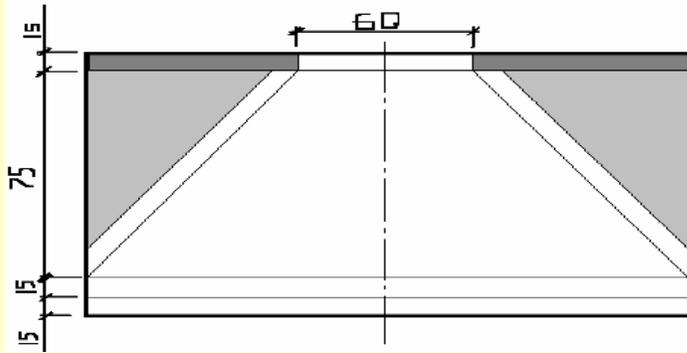
أفراد العلبة



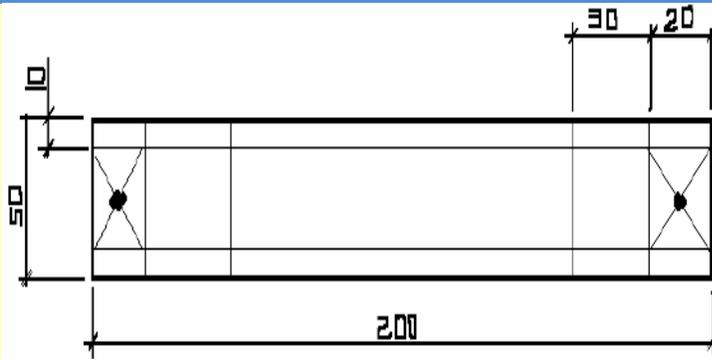
أفراد الغطاء



أفراد جانب العلبة



أفرد جانب الغطاء



أفرد مقبض الغطاء



3. قص الصفائح (المغلون)
المخطط لاجزاء العلبة كافة
بواسطة المقص اليدوي
والمقص الكهربائي وماكنة
القص وحسب متطلبات
التمرين.



4. قم بثني الصفائح على خطوط
الشنكرة باستخدام آلة الثني
الحديدية والمجزأة لتشكيل أجزاء
التمرين كما في الشكل



5. أجمع جوانب العلبة داخل جسم
العلبة كما موضح



6. اربط جوانب العلبة بواسطة آلة
البرشام (التونك) بعد عملية
الثقب بواسطة المثقب
الكهربائي



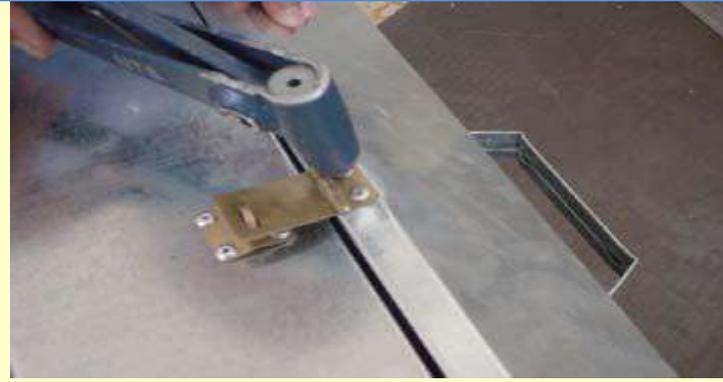
7. ضع المفصل (النرمادة) الكبيرة
بين غطاء وجوانب العلبة ثم قم
بتثبيتها بمسامير البرشام
بواسطة آلة البرشام (التونك)
كما موضح في الشكل



8. أثنِ مقبض الصندوق حسب
الابعاد المشنكرة بواسطة آلة
الثني (الحنى) .



9. ثبت مقبض الصندوق على
الغطاء بواسطة البرشام



10. قم بتركيب حاصرة [الفقيص]
القفل بواسطة البرشام كما في
الشكل

11. رقم التمرين بواسطة الارقام والمطرقة

12. ضع العدد والادوات في مكانها المناسب

13. نظف الاجهزة والمكانن والالات والعدد ومكان العمل

استمارة قائمة الفحص				
تمرين (1) :				
الجهة الفاحصة :				
اسم الطالب :				
الصف: الثاني التخصص: اللحام وتشكيل المعادن				
اسم التمرين : عمل حقيبة عدد				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	ارتداء معدات الوقاية الشخصية	5		
2	تخطيط وافراد العلية	10		
3	قص الصفائح بعد الشنكرة	10		
4	ثني اجزاء العلية	15		
5	تثبيت وبرشام اجزاء العلية	20		
6	تثبيت النرمادة والقفيص	10		
7	تثبيت المقبض	5		
8	ترقيم التمرين	5		
9	تنظيف المكائن العدد ومكان العمل	10		
10	الوقت	10		
المجموع				

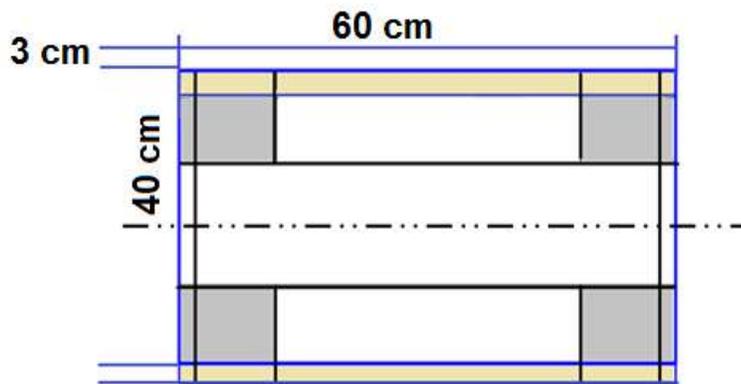
الدرجة الدنيا لاجتياز التمرين 60% على ان يكون ناجحا في الفقرات 4، 5

اسم وتوقيع رئيس القسم

اسم وتوقيع المدرب

اسم وتوقيع المدرب

تمرين - 2 عمل صندوق مقسم لحفظ الحلقات واللواكب (البراغي والواشترات)



مكان التنفيذ: ورشة اللحام و تشكيل المعادن

الزمن: 14 حصة

الأهداف التعليمية: يجب ان يكون الطالب قادراً على تشكيل علبة معدنية بأشكال مختلفة .

التسهيلات التعليمية (مواد ، عدد ، أجهزة)

ادوات التخطيط والشنكرة للصفيحة ماكينة الحني ، ماكينة القص، صفيح (المغلون)، آلة برشام(تونك)، مقص يدوي، كماشة قارصة، مثقاب يدوي، بدلة عمل، صدرية جلدية ، نظارات واقية بيضاء، سندان حدادة، مطرقة، ارقام ، رسم توضيحي .

خطوات العمل ، النقاط الحاكمة ، معيار الاداء ، الرسومات



1. شنكر وخطط قطعة العمل حسب الابعاد



2. قص الصفيحة بمقص خاص وحسب خطوط الشنكرة



3. تأكد من الأبعاد بعد عملية القص



4. اثني حافات العلبة من الجانبين باستعمال
الثنائية الحديدية



5. كرر العملية بالثني من الطرف الآخر



6. اكمل عملية الثني الحافات عمل الدسرة .



7. بعد الثني بالثناية الحديدية لحتى الجوانب
انقب جوانب العلبة

8. اثني الجانب الاخر كما هو موضح بالشكل



9. ثبت الجوانب للحصول على الزاوية القائمة

10. اكمل عملية ثني الجوانب الاخرى مع اجراء التثبيت



11. ثبت طرف العلبة بجسم ثقيل قثم احنى الاطراف بالثنائية الحديدية



12. بعد انتهاء عملية الثني من كافة الجوانب

كما هو موضح بالشكل

13. اقطع اجزاء من الانابيب لاختد حافة الانبوب لاجراء عملية ربط الاطراف بطريقة البرشمة



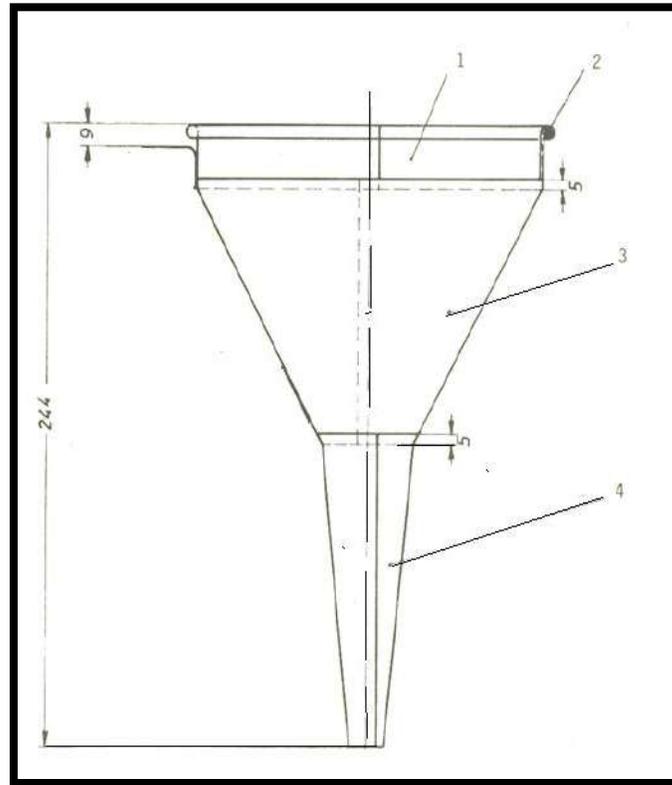
14. اربط جميع اطراف العلبة بمسامير البرشمة



15. افصل العلبة اذا كانت كبير بفصل لنحصل على علبة مجزاة وممكن الاستفادة منها بشكل اكبر



تمرين - 3 عمل قمع لسكب السوائل



مكان التنفيذ: ورشة اللحام و تشكيل المعادن

الزمن : 7 حصص

الأهداف التعليمية: يجب ان يكون الطالب قادراً على افراد المعادن وتشكيلها واستخدام اللحام بالقصدير

بواسطة كاوية اللحام

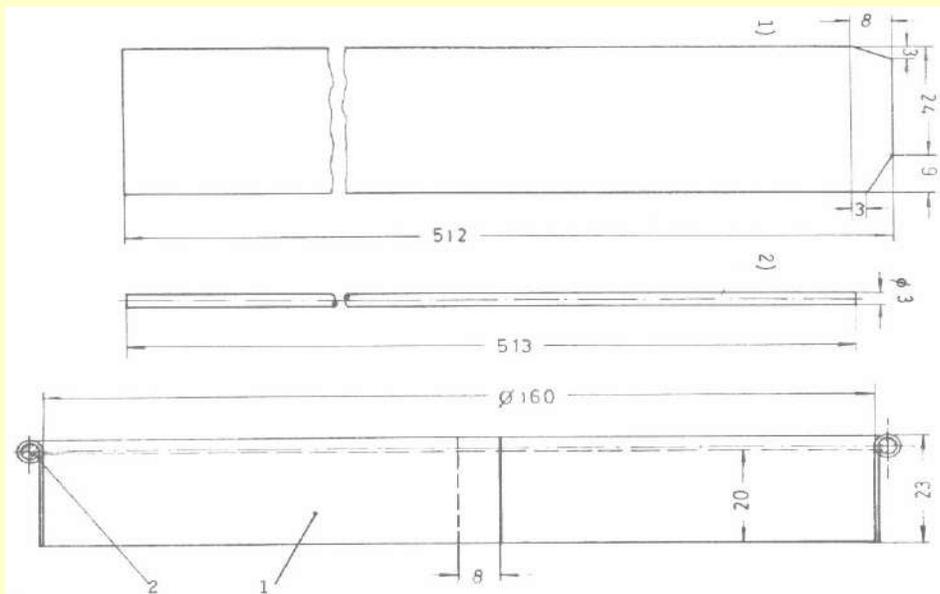
التسهيلات التعليمية (مواد ، عدد ، اجهزة)

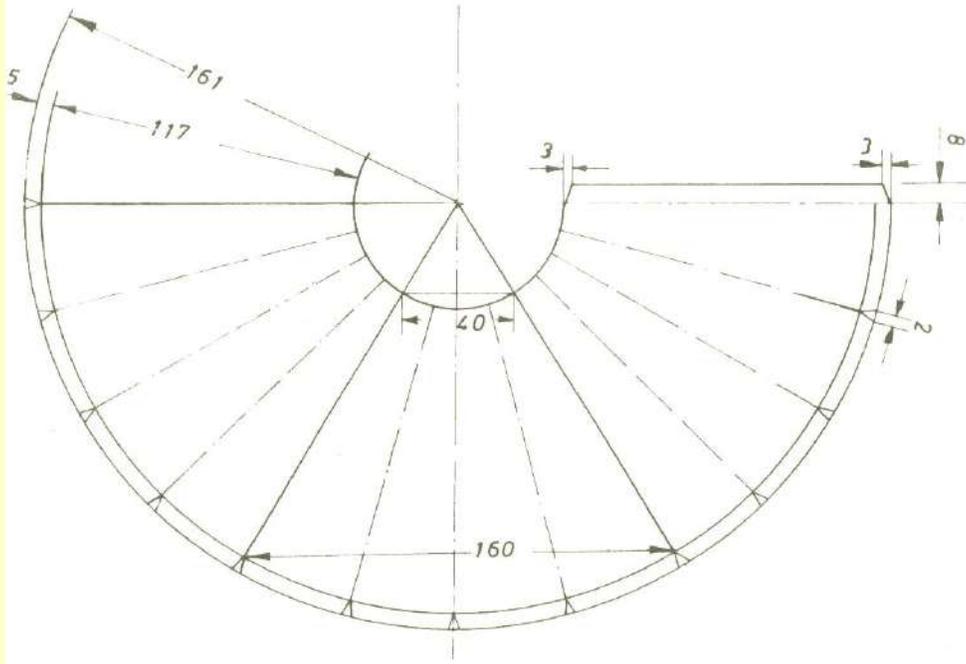
ماكينة الحني، ماكينة القص، صفيح (المغلون) ، كاوية لحام ، فرشاة سلكية ، حجر نشادر ، مصدر حرار لتسخين الكاوية ، مقص يدوي، كماشة قارصة، بلص حدادي ، ميرد ، سلك قصدير ، بدلة عمل ، صدرية جلدية، كفوف جلدية ، نظارات واقية بيضاء ، سندان حدادة، مطرقة ، ارقام ، رسم توضيحي.

خطوات العمل ، النقاط الحاكمة ، معيار الاداء ، الرسومات

1. ارتد معدات الوقاية الشخصية ويتم ارتدائها حسب خطوة التمرين **على ان تكون على مقياس الجسم** لمراعاة السلامة المهنية.

2. خطط على الصفيح (المغلون) قياسات افراد كل من (جوانب القمع والانبوب) وحسب القياسات المبينة في الرسومات **بواسطة المسطرة والشنكار** .





3. قص الصفائح (المغلونة) المخطط
 لاجزاء القمع كافة بواسطة المقص
اليدوي والمقص الكهربائي وماكنة
القص وحسب متطلبات التمرين .



4. قم بثني الصفائح اطراف افراد القمع
 على خطوط الشنكرة باستخدام آلة الثني
 كما في الشكل



5. استعمل طرف السنندان المستدير
والمدبب لتدوير القمع بواسطة اليد
والمطرقة البلاستيكية



6. اربط حافتي القمع مع بعضهما ثم تثبتهما
بواسطة الباسقي (البص) الحاددي

7. جهز كاوية اللحام للتسخين من مصدر حراري و تنظيفها بواسطة فرشاة سلكية



8. اجري عملية لحام طرف القمع بلحام
القصدير وذلك بتسخين خط اللحام
بواسطة الكاوية ومن ثم وضع سلك
لحام القصدير بين حافة رأس الكاوية
وخط لحام طرف القمع مع استمرار
تنظيف راس الكاوية بواسطة حجر
النشادر والمبارد



9. اربط الجزء الثاني الذي يمثل انبوب التوصيل المخروطي مع المقطع الدائري للقمع بواسطة اللحام بالقصدير وكما في الشكل

10. رقم التمرين بواسطة الارقام والمطرقة

11. ضع العدد والادوات في مكانها المناسب

12. نظف الاجهزة والمكانن والالات والعدد ومكان العمل

أسئلة الفصل السادس

س1: ما هو الفرق بين عمليات التشكيل والتشغيل؟

س2: عدد اهم طرق عمليات التشكيل .

س3: عرف كل من القص والحني مع ذكر اهم منتجاتهما.

س4: عرف عملية الدرفلة مع ذكر اهم منتجاتها .

المصادر

1. التوصيل باللحام Welding :

Dr. khaled Mohamed Soliman.

2. اللحام وتشكيل المعادن(الجزء11،12،13): وزارة التربية والتعليم العالي / دولة فلسطين .
3. اساسيات اللحام : المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني / المملكة العربية السعودية .
4. اللحام والقطع بالاووكسي استيلين : المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني / المملكة العربية السعودية .
5. تقنية لحام : المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني / المعاهد الصناعية الثانوية / المملكة العربية السعودية .
6. حقيبة اللحام والقطع بالاووكسي استيلين : المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني / المملكة العربية السعودية .
7. مبادئ عمليات تشكيل المعادن : المهندس حارث الجبوري .

المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع	ت
3	مقدمة الكتاب	.1
5	الفصل الاول: لحام القوس الكهربائي	.2
6	احتياطات السلامة المهنية المتعلقة بوحدة لحام القوس الكهربائي	.3
8	اسلاك (اقطاب) اللحام (الالكترودات)	.4
9	القوس الكهربائي	.5
10	انواع وصلات اللحام	.6
11	انواع اوضاع اللحام	.7
12	اهم انواع الشطف (الحواف) في اللحامات	.8
13	تمارين لحام القوس الكهربائي باوضاعه المختلفة وبوصلات متعددة ولاانواع الحواف	.9
48	اسئلة الفصل الاول	.10
49	الفصل الثاني - لحام المقاومة الكهربائية	.11
49	اهداف الفصل	.12
50	لحام المقاومة الكهربائية	.13
51	مبدأ عملية اللحام في المقاومة الكهربائية	.14
52	زمن اللحام	.15
53	الاجزاء الرئيسية لماكنة لحام النقطة	.16
54	اقطاب لحام النقطة وصيانتها	.17
56	تنفيذ تمارين عملية للحام النقطة والخطي	.18
66	اسئلة الفصل الثاني	.19
69	الفصل الثالث - اللحام باللهب الغازي	.20
69	الهدف من اللحام باللهب الغازي	.21
70	اهم الغازات المستخدمة في اللحام الغازي	.22
71	لحام الاوكسي استيلين	.23
72	الاجزاء الرئيسية للحام الاوكسي استيلين	.24
90	اسلاك اللحام	.25
92	مساعدات الصهر	.26
94	حركات السير بخط اللحام	.27
95	تطبيقات حركات السير بخط اللحام	.28
95	تمارين حركات السير بخط اللحام	.29
140	اسئلة الفصل الثالث	.30

142	الفصل الرابع - لحام المونة والقصدرة	.31
143	لحام المونة	.32
162	لحام القصدرة واحتياطات الأمان (السلامة)	.33
163	عناصر ومتطلبات اللحام	.34
164	تجهيز عناصر اللحام	.35
175	أنواع اللحام	.36
177	اسئلة الفصل الرابع	.37
202	الفصل الخامس اللحام الحدادي	.38
214	اسئلة الفصل الخامس	.39
215	تصنيف عمليات التشكيل	.40
216	العمليات الانتاجية لتشكيل المعادن	.41
221	اسئلة الفصل السادس	.42
222	المصادر	.43