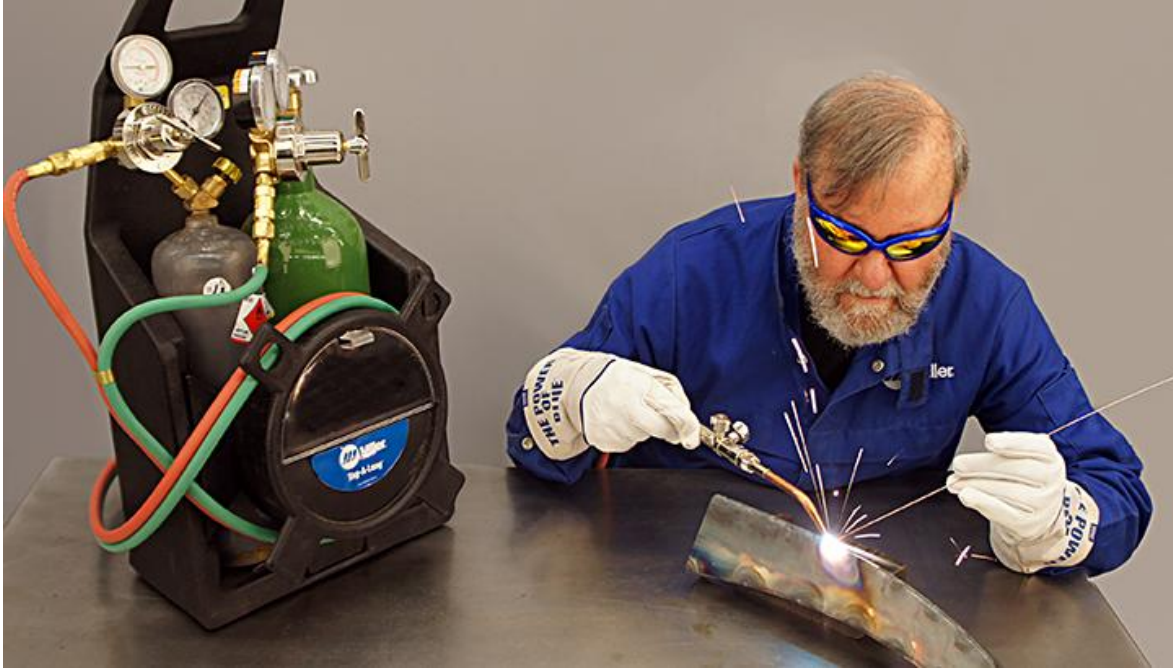


مهنة لحام المعادن (Metals Welding)

الصف الأول



الوحدة الخامسة

اللحام بالغاز الأوكسي أستيلين Oxy-Acetylene gas) Welding (OAW

العام التدريبي (2019 / 2020)

المقدمة

أدى تنظيم العمليات التكنولوجية بشكل إقتصادي إلى الإهتمام بوصل المعادن باللحام، فقد كانت النظرة إلى وصل المعادن باللحام نظرة قاصرة على إنها مجرد حرفة وليس علماً تطبيقياً ، وتغير هذا المفهوم وأصبح اللحام علماً في مقدمة علوم الهندسية الميكانيكية الحديثة، وكفي للدلالة على ذلك إلقاء نظرة سريعة على أهم المنشآت المعدنية في العصر الحديث إبتداءً من وسائل النقل المختلفة - السفن - الجسور (الكباري) - الطائرات - الصواريخ - سفن الفضاء - الأقمار الصناعية-المفاعلات النووية - إلى أصغر وأدنى الأجهزة الإلكترونية ، لنجد أنها ليست في واقع الأمر إلا إنها سوى مكونات معدنية تم تجميعها مع بعضها البعض بواسطة طرق اللحام المختلفة.

وقد أدى الإهتمام بهذا العلم إلى التقدم في عمليات اللحام باستخدام أشعة الليزر ، والتحكم عن بعد في عمليات ما كان من الممكن تحقيقها من سنوات قليلة مضت ، مثل لحام وإصلاح أجزاء بمركبة فضاء أثناء دورانها حول الأرض من خلال التحكم بجهاز تشغيل من على سطح الأرض ، أو لحام أسلاك لا يزيد قطرها عن بضعة أجزاء من الألف من المليمتر ، أو إجراء عمليات لحام في داخل مفاعل نووي عامل دون خطر التعرض للإشعاعات النووية المدمرة ، ومن ثم فقد أدى ذلك إلى إنتشار وسائل الوصل باللحام باعتبارها من أفضل أنواع الوصلات الدائمة ، وبالتالي فقد حلت محل وسيلة الوصل بمسامير البرشام بشكل كبير، بالإضافة إلى أنه في الوقت الحالي قد بدأت الأجزاء الموصلة باللحام تحل محل أجزاء الماكينات المشكولة بالطرق والسبك بنجاح.

إن المهارات الأساسية التي يكتسبها الطالب في بداية مرحلة تعلمه المهني هي القاعدة الأساسية التي تبني عليها كل الخبرات العملية، وما يتصل بها من المعارف الفنية.

وهذه القاعدة من المهارات لا بد من تعلمها لكل من سلك طريق التعليم المهني الصناعي، ولذا تم الحرص في هذه الوحدة علي تعريف الطالب بالطرق المختلفة لمهارات اللحام باللهب الأوكسي اسيتلين، ولقد روعي في تصميم هذه الوحدة أن يستطيع الطالب الاعتماد على ذاته في استيعاب المهارات و تقليل العبئ على المدرب بإتباع الخطوات والتعليمات المبينة في التدريبات العملية.

لقد تم تصميم الوحدة بحيث، يتبع كل باب للمعارف النظرية بمجموعة من الأسئلة المتنوعة والمتدرجة لتساعد المتدرب على اختبار معارفه وتثبيت معلوماته، بينما يتبع كل تدريب عملي تقييم للطالب حسب معايير التقييم الخاصة بكل مهارة بالإضافة إلى اختبار عملي يبين مدى اكتساب الطالب للمهارة لتحقيق هدف التدريب في زمن قياسي محدد بالاختبار العملي.

أيضاً في آخر الوحدة قد قمنا بإضافة جزء خاص بالبحث والابتكار والإبداع ليعطي المتدرب الفرصة لتخطي حدود المهارات العادية والانطلاق لأفاق أخرى حسب قدراته الخاصة وإرادته في التطور.

أخيراً في نهاية هذه الوحدة قمنا بإضافة ملخص خاص بالمصطلحات الإنجليزية الهامة المستخدمة بالوحدة وذلك لتنمية مهارات اللغة الإنجليزية التي سيحتاجها المتدرب أثناء عمله في قراءة كتالوجات الشركات المنتجة الأجنبية وتعليمات التشغيل الهامة.

نقدم لك عزيزي المتدرب هذه الوحدة متمنين لك كل النجاح والتوفيق في حياتك العملية المستقبلية.

الأمّن والسلامة



السلامة أولاً SAFETY FIRST

يمكن أن تتم عمليات اللحام باللهب الأوكسي اسيتلين بشكل آمن فقط إذا كان المشغل على علم بالأخطار التي تنطوي عليها هذه العمليات. يجب أن يبقى تركيز المشغل دائماً على عمله في أثناء العمل سواء الورشة أو موقع العمل أو أي مكان لتجنب الحوادث. ويجب تطوير عادات العمل الآمنة في استخدام أدوات الصحة والسلامة المهنية والأجهزة الواقية. معايير السلامة ما هي الا توجيهات لمساعدتك على القضاء على الممارسات والإجراءات الغير آمنة.

الاحتياطات الواجب إتباعها في ورشة اللحام باللهب الأوكسي اسيتلين

§ الالتزام بإجراءات وإرشادات السلامة والأمان.



شكل : أدوات السلامة الشخصية Personal Protective Equipment

§ ارتداء الملابس الخاصة بالعمل مثل الأفرول (العفريته) الغير قابل للاشتعال **Protective Suit** بحيث تكون غير فضفاضة وخصوصا الأكمام.



شكل : الأفرول.

§ عدم لبس الساعات والخواتم والاساور أثناء العمل.

§ يجب ارتداء النظارة الواقية **Protective Glass** الخاصة باللحام أثناء تنفيذ عمليات اللحام لحماية العين من وتطاير الشرر أو من شدة اللهب أثناء عملية اللحام الناتج من اللحام.



شكل : النظارة الواقية.

- § لا يسمح بأداء اللحام باللهب الغير المدربين على استعماله وتحت إشراف مدربيهم.
- § وضع لافتة على معدات اللحام التالفة مكتوب عليها (غير جاهزة للعمل توضح أن هذه المعدات معطلة ولا يجوز العمل بها).
- § التأكد من إن وصلات خرطوم الأسطوانات سليمة ١٠٠%
- § لبس حذاء السلامة والأمان **Safety Shoes** لحماية القدمين ومنع التزحلق.



شكل : حذاء الأمان.

- § يجب ارتداء الخوذة **Helmet** لحماية الرأس من أيه أشياء قد تسقط عليها اثناء العمل.



شكل : الخوذة.

- § يجب ارتداء سدادات الأذن **Hearing Protection Tool** لحماية الأذن من الأصوات العالية داخل الورشة أو المصنع.



شكل : سماعة الأذن.

- § إتباع النظام والدقة في العمل.
- § يجب ارتداء القفازات **Gloves** لحماية الأيدي من الإصابات.



شكل : القفاز

§ يجب ارتداء الكمامات **Breathing Mask** على الأنف عند تنفيذ اعمال اللحام لحماية الجهاز التنفسي من غازات الأدخنة الضارة.



شكل: الكمامة

§ يجب عدم حمل الأشياء الثقيلة حتى لا تتأذى فقرات الظهر



شكل رقم ١: الطرق الصحيحة لرفع أي حمل عن الأرض

§ يجب اتخاذ الوضعية المناسبة عند تنفيذ الأعمال، مثل ثني الجسم أو الجلوس حتى لا تتأذى فقرات الظهر.

§ يجب تصفية وتنظيف سطح القطع الحديدية من الأكاسيد والزيوت لضمان وصلة لحام خالية من العيوب

§ التركيز والانتباه أثناء تنفيذ عمليات اللحام.

§ اعتماد وسائل السلامة المساعدة عند العمل في المناطق المرتفعة (حزام الأمان).



شكل أهمية حزام الأمان عند العمل في الأماكن المرتفعة

- § حفظ المواد الخطرة وسريعة الاشتعال في أماكن آمنة بعيدا عن مناطق اللحام
- § يجب تنظيف المعدات من الشوائب أو الترسبات أو الرائش والأوساخ بعد الانتهاء من العمل عليها.
- § التأكد من سلامة منظم أسطوانات الأكسجين والأستيلين قبل وبعد الاستعمال.
- § إتباع الطريقة الصحيحة عند استعمال ماكينة اللحام.
- § يجب مراعاة التهوية الكافية في أماكن اللحام حتى لا يصاب القائمين عليها بالأختناق



شكل قواعد السلامة في عمليات اللحام

- § يجب مراعاة عدم وضع اسطوانات الأكسجين بالقرب من أي مصدر حراري أو تحت تأثير حرارة الشمس تقاديا لتمدد الغاز وحتى يمكن تلافي أي أخطار.
- § يجب مراعاة عدم وضع أي زيت أو شحم على أجزاء صمام الاسطوانات.
- § تعامل مع زملائك ومع المدربين بجدية والتزام وروح الفريق وحسن التعامل مع الجميع.
- § التزم بالطرق الصحيحة في استخدام العدد والآلات حسب إرشادات المدرب للحفاظ على دقتها وسلامتها.
- § حافظ على تنظيم وترتيب العدد وأدوات العمل في مكان آمن حتى لا تتعرض الى التلف.
- § تنظيف الأدوات والمكان بعد الانتهاء من العمل
- § يجب عدم استعمال العدد التالفة حتى لا تتعرض انت أو زملائك للإصابة.
- § التأكد من سلامة الأدوات قبل وبعد الاستعمال.
- § إتباع الطريقة السليمة في استخدام العدد واستعمالها في الأغراض المخصصة لها.
- § اجراء صيانة دورية على المعدات باستمرار.
- § يجب توفر صندوق اسعافات أولية وطفاية حريق بمكان العمل أو بالورشة
- § يجب التأكد من توافر طفايات حريق خصوصا عند اجراء عمليات لحام او قطع بواسطة اللهب.

إجراءات السلامة والتحذيرات**١- المخاطر الصحية**

يؤثر غاز الأستيلين على الصحة عند استنشاقه. وقد يسبب الدوار وعدم الاتزان وكذلك فقدان الوعي. والتعرض لهذا الغاز بدرجة كبيرة يقلل من كمية الأكسجين في الهواء وقد يسبب الاختناق والموت.

٢- قابلية الاشتعال والتفاعل الكيميائي

غاز الأستيلين قابل للاشتعال بدرجة كبيرة ومادة كيميائية متفاعلة. عرضة لخطر الانفجار والحريق. تتفاعل على نحو متفجر مع المعادن الثقيلة وأملاحها والعوامل المؤكسدة والأوزون والأكسجين.

٣- التخزين

يجب تخزين غاز الأستيلين تحت ضغط وإضافة مادة كيميائية لحفظ خصائصها وذلك في مكان بارد وجيد التهوية بعيداً عن الحرارة أو الشرر أو اللهب. يحظر استخدام مصادر الإشعاع في مكان استخدام الأستيلين أو حمل هذه المصادر أو تخزينها معها. يجب ربط نظام الأنابيب كهربائياً وتوصيله بالأرضي أينما تم استخدام

غاز الأستيلين أو التعامل معه أو تخزينه أو استخدام معدات كهربائية وتجهيزات مقاومة للانفجار. لا تستخدم إلا الأدوات والمعدات غير المحدثة للشرر خاصة عند فتح أسطوانة غاز الأستيلين وإغلاقها. يحظر استخدام مصادر الإشعاع في مكان استخدام الأستيلين أو حمل هذه المصادر أو تخزينها معها.

٤- النقل : يتم نقل غاز الأستيلين في أسطوانات.

٥- التسريب: يجب إخلاء المنطقة الخطرة! استشر خبير! التهوية (حماية شخصية إضافية: جهاز التنفس الذاتي)

٦- استنشاق غاز الأستيلين

يتم نقل الشخص بعيداً عن منطقة تعرضه للغاز، والبدء بمساعدته على التنفس في حالة توقف التنفس. الإسعافات الأولية ملامسة العين أو الجلد: تجنب ملامسة الأستيلين للجلد. فوراً اغسل بكمية وفيرة من الماء لمدة لا تقل عن ١٥ دقيقة. استبعد الملابس الملوثة فوراً واغسل المنطقة المصابة بكمية وفيرة من الماء. الإشعاع: لا ينطبق.

إجراءات يجب تنفيذها قبل عملية اللحام مباشرة

قبل المباشرة بعملية اللحام

١- أبعاد المواد القابلة للاشتعال جميعها عن منطقة اللحام.

٢- تأكد من توافر وصلات طفايات الحريق.

٣- وفر عناصر التهوية في مكان اللحام بحيث لا تسمح لتجمع الغازات نظراً لانبثاق غازات بسبب عملية اللحام.

٤- وضع اسطوانات الغازات في مكان مناسب يسهل الوصول إليه ويجب أبعادها عن مكان انبعاث الحرارة مثل المشعات الحرارية والأفران وغيرها.

٥- يجب أن تفتح الاسطوانات عن طريق المنظمات وبحسب الضغط المطلوب وبشكل تدريجي.

٦- التأكد من عدم التنفيس في اسطوانات غاز الأوكسجين واسطوانات غاز الأستيلين ويجب تجنب استخدام اللهب مثل الولاة أو عود كبريت وفي حالة وجود تنفيس يجب إخراج الاسطوانة إلى الخارج وأبعادها عن مصدر الحرارة.

٧- ارتداء ملابس الوقاية اللازمة قبل المباشرة لعمليات اللحام مثل النظارات الواقية لحماية العين من الحرارة والتوهج والقطع المعدنية الحامية المتطايرة من اللحام، وكمام الغاز الذي يحول دون استنشاق الغازات السامة المنبعثة بسبب عمليات اللحام إضافة إلى ذلك يجب أن تكون ملابس الوقاية مثل واقية

الصدر والرجلين و واقية البطن والأكمام مصنوعة من الجلد وخالية من الزيوت والشحوم القابلة للاشتعال.
شكل رقم (٨٦).



الشكل رقم ٨٦: أدوات الحماية الشخصية

أدوات السلامة الواجب توافرها داخل الورشة

وهي الأدوات الواجب توافرها داخل ورشة العمل و التي توفر جميع عوامل السلامة من الحرائق ، حيث يتم تزويد ورش العمل بأجهزة الإنذار و الإطفاء و الخروج من موقع العمل بأمان. و من أهم أدوات السلامة الأساسية الواجب توافرها داخل مكان العمل الآتى ؛

١- حقيبة الإسعافات الأولية first Aid Kit :

يوضح شكل ٩-١ حقيبة الإسعافات الأولية وهي حقيبة تحتوى على المواد الضرورية للإسعافات الأولية كالقطن و اللصق الطبى و البيتادين و المواد المطهرة للجروح و غيرها من المواد اللازمة لحالات الطوارئ.



شكل ٩-١ : حقيبة الإسعافات الأولية.

٢- طفايات الحريق Fire Extinguisher :

يوضح شكل ١٠-١ طفايات الحريق و هي متعددة الأغراض و الأشكال و يجب توفرها فى الورشة للمساهمة فى التعامل مع البدايات الأولى للحريق و إخمادها سريعاً ، و تزيد أهميتها فى الأماكن التى يكون احتمال حدوث الحرائق فيها كبيراً .



شكل ١٠-١ : طفايات الحريق.

٣- اللوحات الإرشادية :

يوضح شكل ١-١ مجموعة من اللوحات الإرشادية و التي يجب أن تتواجد داخل الورشة أو موقع العمل لتحديد أماكن الخروج و إلزام العامل بارتداء الملابس الواقية و علامات منع التدخين و أماكن تواجد حقيبة الإسعافات الأولية وغيرها من اللوح الإرشادية الواجب تواجدها لتوجيه العامل داخل مكان العمل للحفاظ على سلامته وسلامة مكان العمل.



شكل ١-١: بعض اللوح الإرشادية.

تعليمات السلامة الخاصة بالحرائق

- يجب منع بدء اشتعال الحريق بأبعاد المواد القابلة للاشتعال والمواد السريعة الانفجار.
- تأمين وسائل الإطفاء الفوري للحرائق، مثل طفاية الحريق.
- اتباع أساليب الإخلاء المنظم من مناطق العمل بوضع مخارج للطوارئ.
- استعمال طفاية الحريق المناسبة، أي أن لكل حريق نوع خاص من الطفايات فمثلاً: محروقات المواد الكهربائية الطفاية المناسبة لها هي من نوع ثاني أكسيد الكربون.
- فحص طفاية الحريق بشكل دوري، (شهرياً - سنوياً).

أنواع طفايات الحريق

طفاية رغوية: تستخدم في إطفاء المواد الصلبة مثل الورق والمطاط والخشب موضحة في شكل رقم	طفاية ثاني أكسيد الكربون: تستخدم لإطفاء حرائق المواد السائلة مثل الزيوت والشحوم كما تستخدم للمحروقات الكهربائية مثل المواد الكهربائية والمحركات موضحة في شكل رقم
--	--



شكل رقم ٤: طفاية ثاني أكسيد الكربون



شكل رقم ٣: طفاية رغوية

طفاية مواد كيميائية جافة (بودرة): تستخدم للمعادن القابلة للاحتراق بسهولة مثل الرصاص والزنك، وتستخدم للمحروقات الكهربائية موضحة في شكل رقم



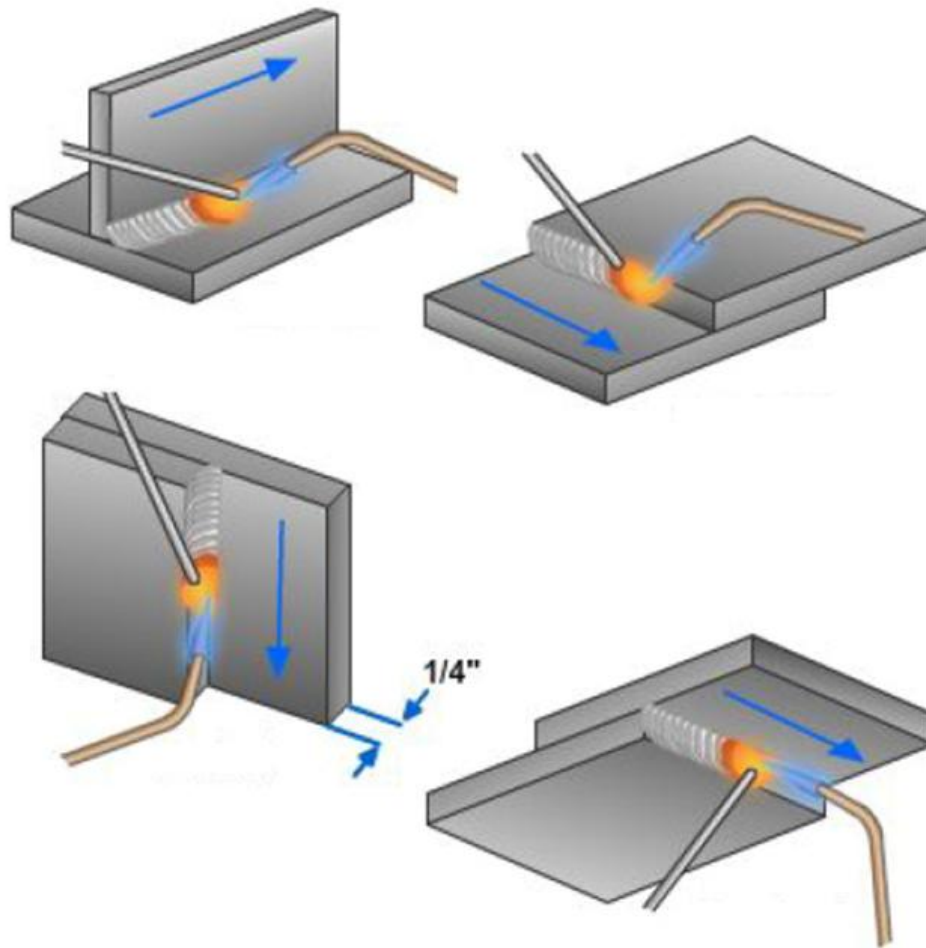
شكل رقم ٦: طفاية بودرة جافة

طفاية الماء المضغوط: تستخدم في إطفاء المواد الصلبة مثل الورق والبلاستيك والخشب موضحة في شكل رقم



شكل رقم ٥: طفاية الماء المضغوط

أولاً: الجزء النظري



مقدمة

اللحام بالغاز (باللهب) Gas welding اللحام بالغاز هو احد أنواع اللحام الانصهار Fusion Welding حيث يتم توصل قطعتان من معدن واحد بواسطة صهر حافتيهما باللهب سواء باستخدام سلك لحام أو بدون سلك لحام. ومن اشهر طرق اللحام بالغاز هو اللحام بغاز الاوكسياسيتلين الذي يستخدم خليط من غاز الاكسجين و غاز الاسيتلين، وقد يستخدم الهواء بدلا من الأكسجين عند لحام الرصاص ويفضل في أسلوب اللحام بالغاز استخدام الاسيتلين أو الهيدروجين وقودا غازيا كما يمكن استخدام غاز الاستصباح أو غاز المون، أو الميثان أو غاز البروبان. وتصل درجة حرارة اللهب الناتج من احتراق الاسيتلين والأكسجين الى ٣٢٠٠° م ، بينما تصل للهيدروجين ١٩٠٠° م وعلى هذا يفضل استخدام لهب الأوكسي اسيتلين في لحام المواد الحديدية وذلك لارتفاع درجة حرارته ولا يستخدم الهيدروجين إلا في لحام المعادن الخفيفة التي لا تناسبها درجة الحرارة العالية. ويصلح اللحام بالغاز بصفة خاصة لوصل الألواح المعدنية التي تتراوح ثخاناتها بين ٢ الى ٥٠ مم. حاليا يستخدم الحام بالغاز بصفة اساسية في لحام الألواح التي تتراوح ثخاناتها بين ١ الى ١٠ مم . حيث يسخن المعدن في منطقة الوصلة ويصهر بواسطة لهب غازي ناتج عن احتراق غاز في الأكسجين النقي تقريبا.

نبذة تاريخية

تم اكتشاف غاز الأسيتلين أول مرة عام ١٨٣٦م بواسطة آدموند ديفي في عام ١٨٣٥ ميلادية لكن طريقته في تصنيع الغاز كانت بطيئة جدا؛ وظل الغاز منسياً حتى عام ١٨٦٠م حين اكتشف العالم الكيميائي الفرنسي مارسلان برثولو طريقة لتصنيع الغاز من الكربون والهيدروجين، مستعملاً قوساً كهربائياً، وأطلق عليه اسم "أسيتلين". وقد فقد العالم غوستاف دالن، الحاصل على جائزة نوبل، بصره بسبب انفجار لغاز الأسيتلين. وفي عام ١٨٩٢م أجرى المخترع الكندي توماس لويسون تجارب في ورشته من خلال تسخين حجر جيرى مع فحم الكوك في فرن كهربائي وانتهت تجربته بالفشل، وعندما أفرغ النفاية في وعاء صغير خلف ورشته حدثت حالات تلوث عن تسرب غاز، وقد كان الغاز المتسرب ناتج عن تفاعل بين عناصر نفاية التجارب وتبين أن هذا الغاز هو غاز الاسيتلين، وبهذه الصدفة تم اكتشاف طريقة غير مكلفة لتصنيع غاز الاسيتلين. يتميز غاز الاسيتلين بارتفاع شدة حرارة لهبه، ارتفاع سعته الحرارية، فضلا عن سهولة تحضيره وانخفاض تكاليفه. غاز الأسيتلين Acetylene أو (إيثاين) غاز لا لون له، سام إذا تم استنشاقه، قابل للاشتعال يستعمل في اللحام وفي إعداد مركبات كيميائية أخرى. غاز الأسيتلين هو ناتج عن تركيب كيميائي لعنصرين هما الكربون والهيدروجين والرمز الكيميائي له (C_2H_2) حيث يتكون من ذرتي هيدروجين وذرتي كربون مرتبطين برابطة ثلاثية. ويبين جدول ١ الخصائص الفيزيائية لغاز الأسيتلين.

الخصائص الفيزيائية	أسيتلين Acetylene
--------------------	----------------------

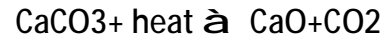
C_2H_2	الصيغة الجزيئية	
1.097 kg/m ³	الكثافة	
-80.8 °C (189 K, subl)	نقطة الانصهار	
-84°C	نقطة الغليان	

جدول ١: الخصائص الفيزيائية

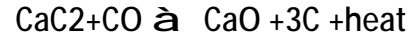
يمكن إنتاج غاز الأسيتيلين تجارياً بإحداث تفاعل كيميائي بين كربيد الكالسيوم والماء. كما يتم تحضيره في مرافق الصناعة وذلك بتحليل الميثان في درجات حرارة عالية. ويتم تخزين غاز الأسيتيلين في أسطوانات تحت ضغط عالي ويمكن للغاز المضغوط إذا لم يعامل بحذر أن يتحلل كيميائياً وينفجر، وللحماية من الانفجار فإن الأسيتيلين يذاب في الأسيتون في أسطوانات خاصة، ويمكن بهذه الطريقة شحنه وتخزينه في أمان.

مراحل إنتاج غاز الاستيلين:

المرحلة الأولى: بتسخين كربونات الكالسيوم يتم الحصول على أكسيد الكالسيوم



المرحلة الثانية: كربنة أكسيد الكالسيوم في درجة حرارة عالية



المرحلة الثالثة: باتحاد كربيد الكالسيوم مع الماء يتم الحصول على غاز الاستيلين



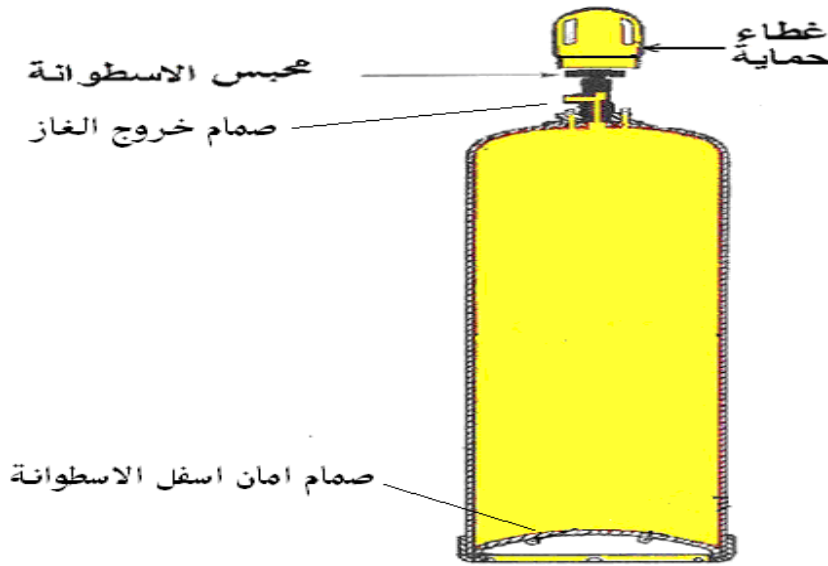
مواد الحشو داخل الاسطوانة:

١ = المواد الماصة الإسفنجية ٢٥%

٢ = سائل الأسيتون ٣٨%

٣ = غاز الاستيلين ٢٩%

٤ = فراغ احتياطي ٨%



فوائد مواد الحشو

تمنع وجود فراغات كبيرة نسبياً داخل الاسطوانة لكي لا تتجمع فيها كمية من غاز الاستيلين الغير مذاب تؤدي إلى احتكاك جزيئاته بعضها ببعض فيسبب ارتفاع درجة الحرارة ويشتعل داخل الاسطوانة محدث فرقة شديدة قد تؤدي إلى انفجارها وتسبب أضرار جسيمة لذلك كان الحشو الجيد وسيلة لتقليل حجم الفراغ داخل الاسطوانة وبالتالي تقليل نسب تجمعات الغاز وعليه فان فرص احتكاك جزيئات تكون منعومة تقريبا

يعطي غاز الأستيلين، حين يمزج بالأكسجين، لهباً تصل درجة حرارته إلى نحو ٣١٦٠,٣°م. ويُستعمل هذا اللهب المسمى بلهب الأوكسي أستيلين أو الأكسجين الأستيليني في لحام المعادن وقطعها. ففي عملية اللحام تنصهر أطراف المعدن نتيجة الحرارة العالية، ثم تدمج مع بعضها البعض. وفي حالة القطع بالأكسجين Oxygen & Gas Cutting يسخن المعدن المراد قطعه باستخدام الشعلة يدوية cutting torch أو آلات متطورة لكن لا يصهر بلهب الأوكسي أستيلين، ثم يُضخ تيار من الأكسجين في المعدن حيث يخترق الأكسجين المعدن تاركاً حافة مقطوعة بوضوح و يعتمد القطع بالغاز على حرق المعادن بالأكسي استلين.

عملية القطع بالأكس استلين هي أحد الأساليب الأشهر والأكثر شعبية في قطع الصلب والمعادن الحديدية. باستخدام هذا الأسلوب من الممكن قطع صفائح معدنية بسماكة من بضعة ملليمترات إلى بضعة أمتار. القطع بالغاز ينطوي على حرق المعادن بالأكس استلين ويمكن إجراء قطع الغاز.

مكونات نظام اللحام بالأكسي استيلين Oxy - Acetylene Welding

يتكون نظام اللحام بالأكسي استيلين من اسطوانتين ومنظمات ضغط ومجموعة من الخرطوم و مشعل غاز، ويبين شكل مكونات النظام وهي كما يلي:

١- اسطوانة الاستيلين:

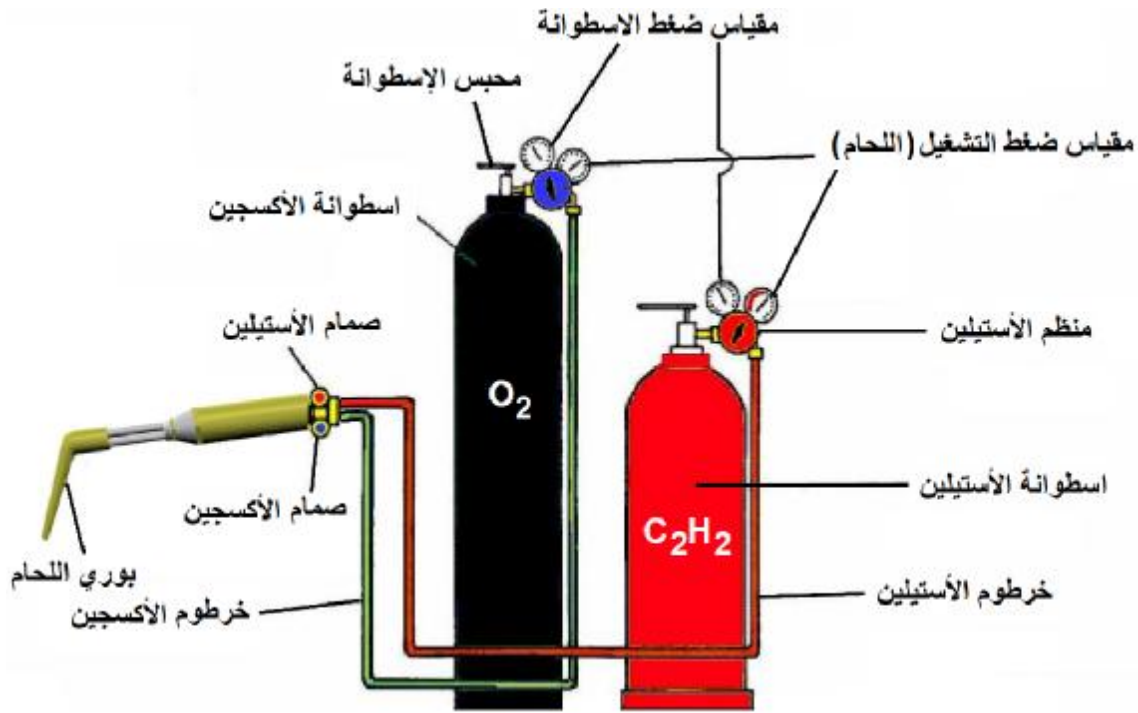
غاز الاستيلين هو هيدروكربون لا لون له رمزة الكيمائي (C₂ H₂) وهو قابل للاشتعال في وجود الأكسجين و هو غير سام ولكنه يؤثر على الصحة عند إستنشاقه وقد يسبب الدوار وعدم الإتران وكذلك فقدان الوعي، التعرض لهذا الغاز بدرجة كبيرة يقلل من نسبة الأكسجين في الهواء وقد يسبب الإختناق والموت، وهو قابل للإشتعال بدرجة كبيرة ومادة كيميائية متفاعلة عرضة لخطر الانفجار والحريق. كثافة الغاز = 0,906 كجم / متر مكعب وبذلك يكون الغاز أخف من الهواء الجوي عند تركيزه مع الهواء الجوي و الإشعال ينتج عنه فرقة وكذلك تحدث نفس الفرقة (انفجار) عند تركيز الغاز في وجود حرارة و ضغط يبدأ من 1,8 بار. هذا ويتفاعل الغاز كميائيا مع النحاس وسبائكه وهذا التفاعل يؤدي غالبا إلى أخطار انفجار الغاز ولذا ينصح بخلو خطوط غاز الأستيلين من الوصلات النحاسية. ومن المعلوم ان تركيز الغاز يؤدي غالبا الى تحلله لمكوناته مع تواجد خطر الانفجار ولذلك يتم إذابة الغاز في سائل الأستيتون المتواجد في الأسطوانة وتصنع أسطوانة غاز الاستيلين من انبوب فولاذي مسحوب بدون لحام. أسطوانة الأستيتلين مملوءة بالكامل بكتل مسامية (مسحوق خشب البلسا أو مادة الاسبستوس والطين المسامي) ويتم تشريب الكتل المسامية بسائل الاستيتون بالكامل والمذاب بداخلة غاز الاستيلين . وتهدف هذه الاحتياطات إلى الوقاية من خطر انفجار غاز الاستيلين والذي يميل إلى الانفجار عند ضغط يبدأ من 2 بار.

٢- أسطوانة الأكسجين:

يستخدم الأكسجين مع الأستيلين لتحسين عملية الأحتراق و بالتالي زيادة درجة حرارة اللهب المستخدم في اللحام، الأكسجين بزاته غير قابل للاشتعال ولكن يساعد على الاشتعال وهو غاز ليس له لون أو طعم أو رائحة وهو احد المكونات الرئيسية للهواء الجوي مع النيتروجين و الأكسجين أثقل من الهواء ويتم تصنيعه للأغراض الطبية باستخلاصه من الهواء عند -183 درجة مئوية إما للأغراض الصناعية فيتم إنتاج الغاز عن طريق التحليل الكهربائي للماء ويتم توريد الغاز إما في الحالة السائلة (1 لتر سائل يعطى 850 لتر في الحالة الغازية ويتم ضغطه عند 200-300 بار في الاسطوانات) تصنع اسطوانة غاز الأكسجين من انبوب فولاذي مسحوب بدون لحام لكي تتحمل الضغط العالي لغاز الأكسجين بداخلها.

ملحوظة:

- لا ينصح بسحب غاز الأستيلين من الاسطوانات الموجودة في وضع افقي ويستثنى من ذلك الاسطوانات المزودة بالطوق الأحمر
- يراعى إبعاد أسطوانات الأستيلين عن مصادر الحرارة لتجنب تحلل الغاز
- يجب تخزين إسطوانات الأستيلين في مكان بارد وجيد التهوية بعيداً عن الحرارة أو الشرر أو اللهب
- يجب نقل الشخص بعيداً عن منطقة تعرضه للغاز والبدا في مساعدته على التنفس في حالة توقف التنفس
- تجنب ملامسة الأستيلين للجلد.



شكل مكونات اللحام بالأكسي استيلين

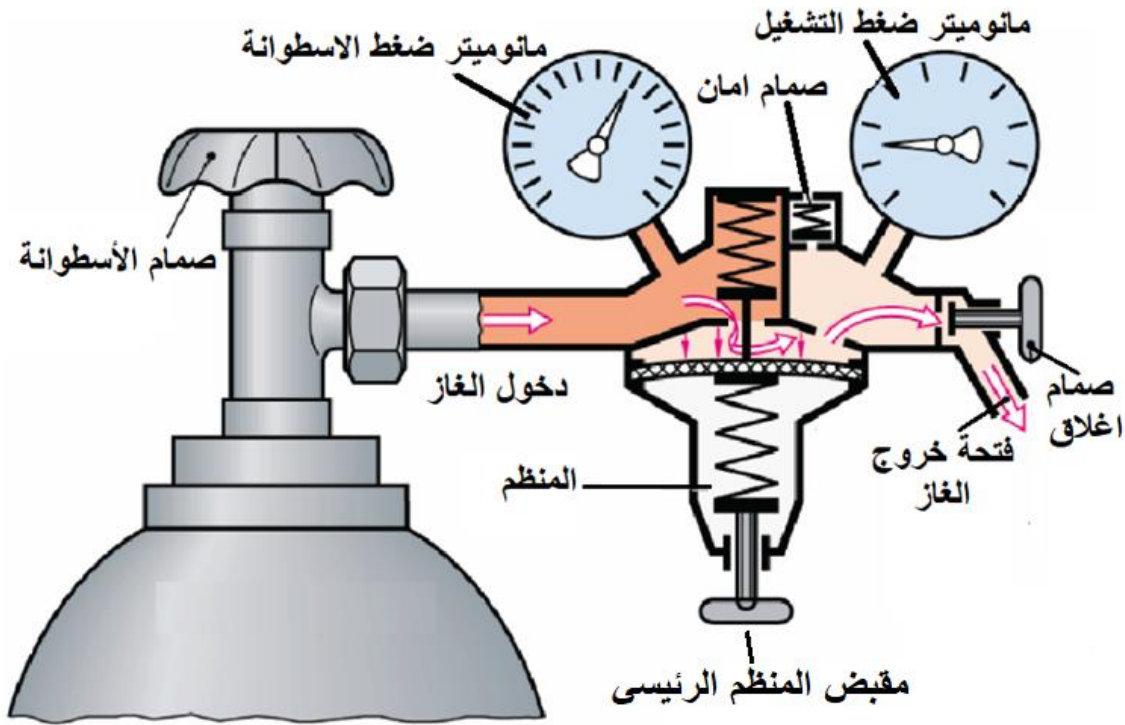
وفيما يلي مقارنة بين اسطواناتي الأكسجين و الأستيلين

م	اسطوانة الأكسجين	اسطوانة الاستيلين
١	عند الطرق عليها يسمع رنين	عند الطرق عليها يسمع تكة
٢	منظم الضغط يركب في الصمام مباشرة	مدخل المنظم له تركيبة خاصة
٣	صمامها من النحاس الأصفر الغنى بالبرونز كي لا يتفاعل مع الأكسجين	صمامها من الحديد الصلب
٤	مدون عليها سعتها من الماء باللتر	مدون عليها وزنها بالكيلوجرام
٥	تدريج عداد الضغط العالي يبدأ من صفر إلى ٣٠٠ كجم/سم	تدريج عداد الضغط العالي يبدأ من صفر إلى ٤٠ كجم/سم ²
٦	تدريج عداد الضغط المنخفض يبدأ من صفر إلى ١٥ كجم/سم	تدريج عداد الضغط المنخفض يبدأ من صفر إلى ٣ كجم/سم ²
٧	يكتب عليها رمز O2	يكتب عليها رمز C2H2 أو ACETYLENE
	ليس لها لون محدد ولكن غالباً تدهن باللون الأخضر أو الأزرق	ليس لها لون محدد ولكن تدهن غالباً باللون الأصفر أو الأزرق أو الأحمر
	غاز الأكسجين ليس له رائحة عند فتحها	

٣- منظّمات الغاز (أكسجين - استيلين) GAS REGULATORS:

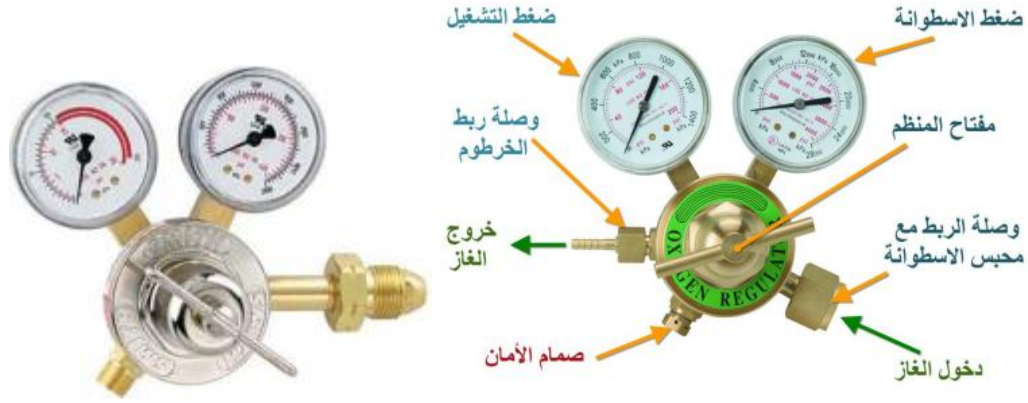
منظمات الضغط هي أجهزة تعمل على تخفيض تخفيض الضغط العالي للغاز الموجود داخل الاسطوانة إلى ضغط العمل المراد اللحام به وتتحكم في مقادير تدفقها وتجعلها مناسبة لعمليات اللحام المختلفة كما إنها تعطي قراءات لقياس ضغوط الغازات داخل الاسطوانات وكذلك قراءات ضغوط الغازات الخارجة منها بعد تخفيضها للاستخدام في أعمال اللحام المختلفة ويتم ذلك من خلال عدادات بها مؤشرات تدل على مقادير ضغوط الغازات المارة بها من خلال قنوات وغرف ضغوط خاصة.

ويعتبر مبدأ عمل المنظمات جميعها واحد فالمنظم يحتوي على حجرتين كما هو مبين في شكل حجرة الضغط العالي (من بداية مخرج الأسطوانة حتى صمام خروج الغاز) التي تتصل مباشرة مع الاسطوانة ويكون الضغط فيها مساويا للضغط في الاسطوانة وحجرة الضغط المنخفض من صمام التحكم حتى صمام الأغلاق اليدوي لخروج الغاز، ويوجد بين الحجرتين صمام تحكم يتم التحكم فيه عن طريق ياي (سوستة) بواسطة المقبض المنظم الرئيسي



شكل فكرة عمل منظم ضغط الأسطوانة

ويوجد لكل غاز منظم خاص به لذا يختلف منظم الأكسجين عن منظم الأستيلين. منظم غاز الأستيلين يكون لونه احمر، بينما يكون لون منظم الأكسجين ازرق أو اسود.



شكل منظم غاز الأستيلين

وفيما يلي مقارنة بين منظمات اسطوانات الاستيلين و الأكسجين:

م	منظم الأكسجين	منظم الاستيلين
١	ضغط المنظم ٣١٥ بار	ضغط المنظم ٤٠ بار
٢	مدخل المنظم بلاكور	مدخل المنظم زرجينة
٣	لون المنظم ازرق	لون المنظم احمر
٤	لون خرطومها أزرق وأسود	لون خرطومها أحمر فقط
٥	قلاووظ صواميل الخراطيم تدور جهة اليمين	قلاووظ صواميل الخراطيم تدور جهة الشمال

٤- خراطيم أسطوانات الغاز GAS HOSES

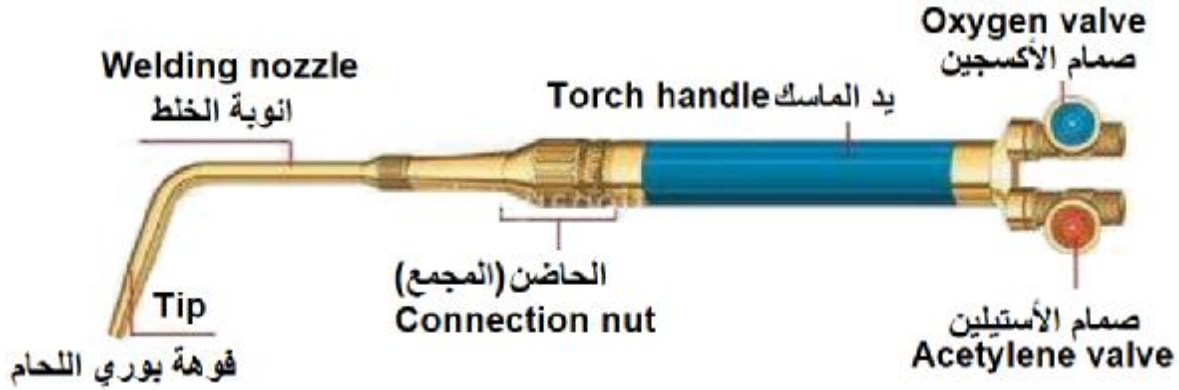
تصنع الخراطيم من المطاط المدعم بنسيج خيوط القطن والنايلون وتبلغ في أطوالها ٥ متر على الأقل وتتحمل حتى ٤٠ ضغط جوي، وتتراوح أقطارها الداخلية بين ٤ الى ١١ مم وتثبت لها أطراف تثبيت محكمة تجعل من الصعب إنفلاتها من وصلة الخرطوم.



شكل خراطيم أسطوانات الغاز

٥- بوري (مشعل) اللحام WELDING TORCH

يعتبر من الأجزاء المهمة والأساسية في معدات اللحام حيث يستقبل غاز الأكسجين والأستيلين ويقوم بعملية خلط الغازين بالكمية المطلوبة وتصريفها إلى منطقة اللحام، ويوجد بالبورى صمامين تحكم بكمية الأكسجين والأستيلين كما هو مبين في شكل

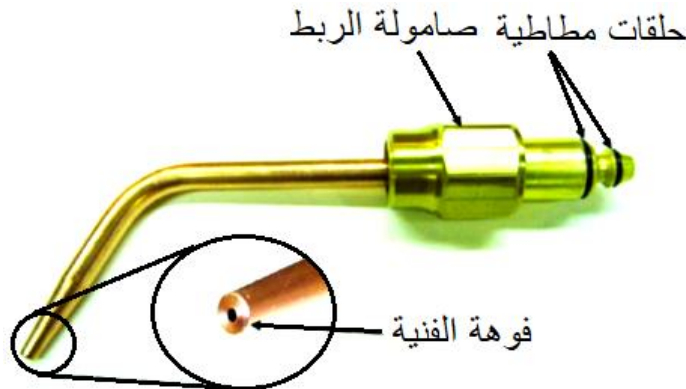


شكل طريقة عمل بورى اللحام

ويوجد نوعين من بورى اللحام هما:

أ- بورى اللحام منخفض الضغط

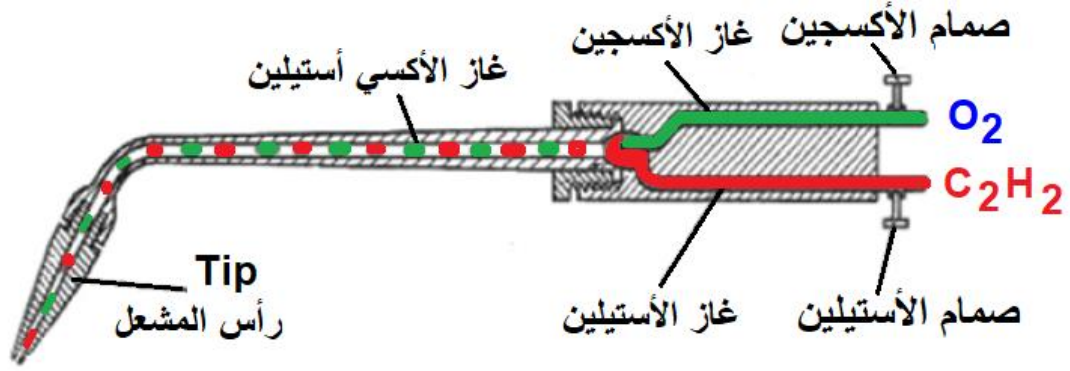
يعتمد هذا النوع على مبدأ السحب والخلط، حيث يمر الأكسجين إلى انبوبة البورى خلال صمام التحكم ثم إلى الحاقن بضغط من ٢-٣,٥ بار حيث تضيق الفتحة ثم تعود فتتسع مرة أخرى في اتجاه غرفة الخلط، ونتيجة اتساع الفوهة ينخفض الضغط بشدة في غرفة الخلط و يسحب غاز الأستيلين من فتحة الأستيلين الذي يغذي تحت ضغط منخفض فيمر خلال قناة حلقيه مثبتته بين ساق المشعل و الحاقن، و بعدها يمر الغاز الى غرفة الخلط حيث يشكل مع الأكسجين الذي يخرج من نهاية فتحة بورى اللحام.



شكل بورى اللحام منخفض الضغط

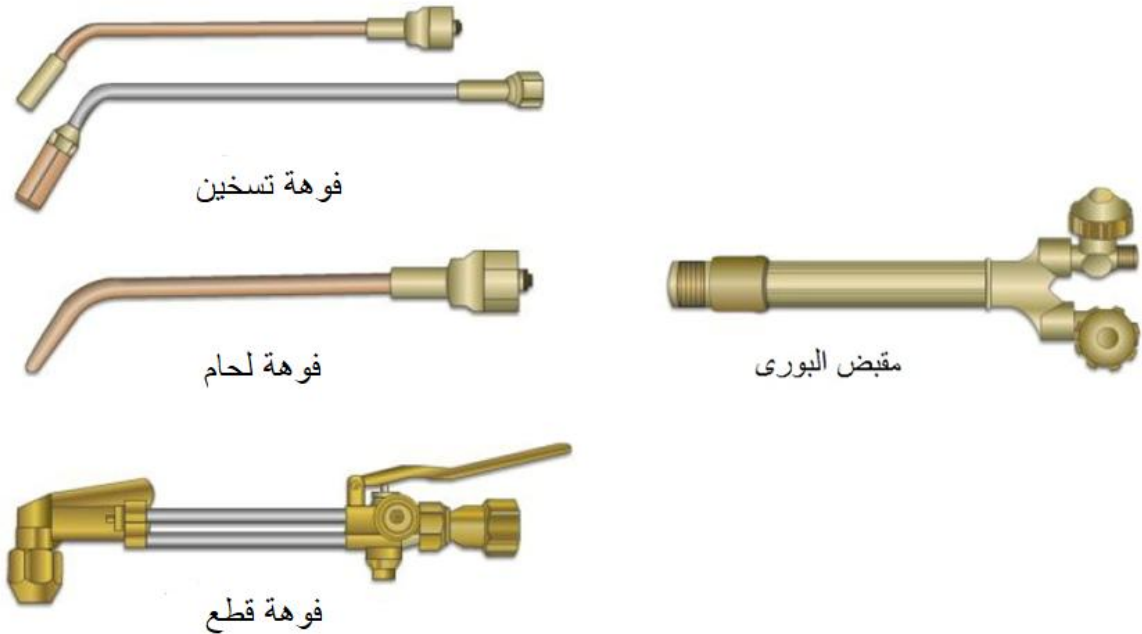
ب- بورى اللحام مرتفع الضغط

في هذا النوع يندفع الأكسجين و الأستيلين الى غرفة الخلط بضغط عالي، حيث يتم الخلط تحت ضغط عالي، **شكل** يبين بوري اللحام مرتفع الضغط.



شكل بوري اللحام مرتفع الضغط

وحسب الاستخدام يتم تركيب بوري الضغط المنخفض للتسخين أم بوري الضغط المرتفع والذي يستخدم لعمليات اللحام والقطع كما هو مبين في **شكل**



شكل أنواع فوهة البوري الخاص باللحام والقطع والخاص بالتسخين فقط

٦- رأس اللحام (الفونية) WELDING TIP

تعتبر فونية اللحام من الأجزاء المهمة، ولها دور كبير في جودة خط اللحام لأنه من خلالها **تستطيع** تحديد كمية الحرارة التي تناسب سمك المعدن المراد لحامه، ولها أجزاء كما هو مبين بالرسم. وأيضاً لها عدة مقاسات مختلفة.

مزايا وعيوب عمليات اللحام بالأكسي اسيتلين:

أولاً: المزايا

- ١- يتميز اللحام باقتصادية عالية مع بساطة الأجهزة المستخدمة في اللحام
- ٢- يوفر الطاقة اللازمة لصهر الشغلة وسلك الإضافة بدون الحاجة إلى مصادر التيار الكهربائي
- ٣- يمكن لحام الوصلات التي يمكن الوصول إليها بأنواع اللحام الأخرى
- ٤- سمك الشغلات الممكن لحامها من ٠,٥-١ مم
- ٥- يمكن اللحام في الهواء الطلق
- ٦- يمكن استخدام البوري لإغراض أخرى مثل التسخين والقطع
- ٧- تحكم عالي في حمام اللحام
- ٨- يستخدم في لحام الالومنيوم الزهر الصلب الكربوني

ثانياً: العيوب

- ١- لا يمكن استخدامه في لحام الاستانليس ستيل
- ٢- سرعة اللحام منخفضة جدا
- ٣- معدل انصهار منخفض يصل تقريبا إلى ١ كجم /ساعة
- ٤- حد أقصى لسمك الشغلة ٦ مم

العدد والملحقات الأساسية في لحام الأكسي اسيتلين Oxy – Acetylene Welding:

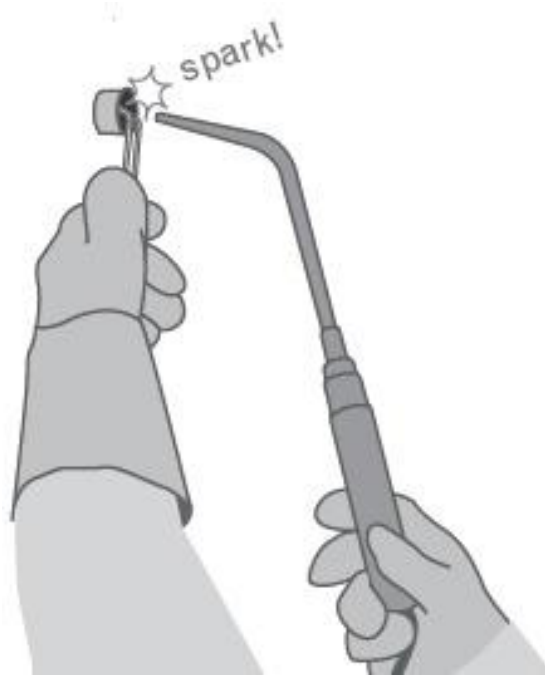
١. الولاعة الأشغال بالشرر (Spark Lighter)

ويستعمل هذا النوع من الولاعات لإشعال اللهب للبدء في عملية اللحام، ويمنع استخدام الولاعات الغازية وكذلك الكبريت لخطواتها. ويراع قبل الإشعال التأكد من ضغط الغازات على المنظمات (والنسبة المعمول به هي ١ اسيتلين ٥ أكسجين)، ويبين شكل الولاعة الاحتكاكية

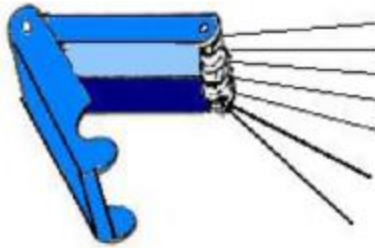


شكل الولاة الأحتكاكية

تمسك الولاة باليد اليسرى (او حسب طبيعة عمل الشخص) يمسك البوري باليد اليمنى كما هو مبين في **شكل**

**شكل** كيفية مسك الولاة وبوري اللحام**٢. ابر تنظيف الفونيه Nozzel Cleaner**

تستعمل في تنظيف الفنية من المعدن الملتصقة به اثناء اللحام والتي تسبب في تغيير شكل الهب وأحيانا خنق الغاز وتاتي بمقاسات مختلفة لتناسب مقاسات الفنية. ولا ينبغي حك الفنية بالطوب الحراري او أسطح الشغلة لكي لا تتعرض الفنية الى التلف.

**شكل** ابر تنظيف الفونية**٣. فرشاة التنظيف (فرشة سلك) Wire Brush :**

وهي فرشاة من أسلاك الحديد وتستعمل لتنظيف خط اللحام وإزالة الصدأ من المعدن قبل إجراء عملية اللحام



شكل فرشاة التنظيف

٤. الملقط Tweezer:

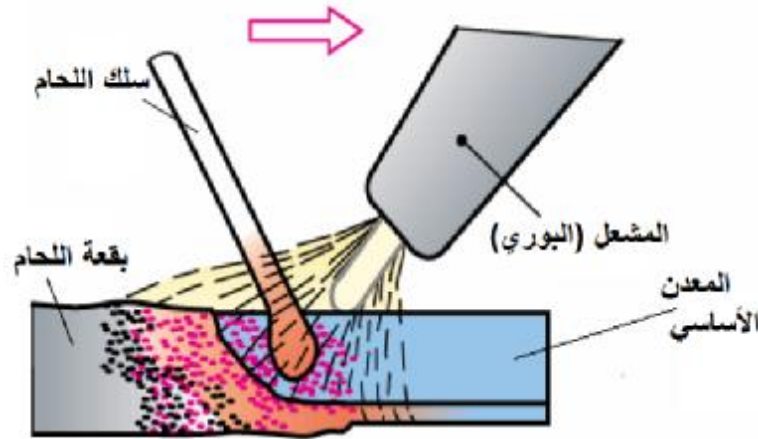
يستخدم لمسك الشغلة ويكون ذو ذراع طويل وفكه في حالة جيدة



شكل ... ملقط مسك المشغولات

فكرة اللحام باللهب (الغازي) الأوكسي اسيتلين

يتم لحام المعادن بالغاز Gas welding بواسطة الحرارة الناتجة من المشعل (Torch) الخاص بالأوكسي أسيتلين حيث يقوم المشعل بمزج الأوكسجين مع الأسيتلين وإشعالهما، واللهب الناتج يستخدم في عمليات لحام المعادن. في عمليات اللحام بالأوكسي أسيتلين، يكون الأوكسجين في إسطوانة والأسيتلين في إسطوانة أخرى، ونظراً لوجود هذه الغازات تحت ضغوط عالية يتم استخدام منظمات للضغط على كل إسطوانة، ويتم توصيل الأوكسجين والأسيتلين من الإسطوانات إلى المشعل بواسطة خرطوم بحيث يكون لون خرطوم الأوكسجين (أخضر) ولون خرطوم الأسيتلين (أحمر) ويتم بعد ذلك خلط الغازين وإشعالهما بواسطة المشعل كذلك بواسطة مقدمة المشعل. (Torch Tip).



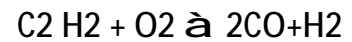
شكل فكرة اللحام الأكسي استيلين

تجري عملية اللحام بإعداد أطراف الأجزاء المراد وصلها بالشكل المطلوب، وتنظيفها جيدا، ثم يسخن موضع اللحام حتى ينصهر المعدن المعرض له، حيث تنصهر الأجزاء المراد وصلها باللحام باستخدام اللهب الناتج عن احتراق خليط غاز الاستيلين والأكسوجين مكونة حوض اللحام Weld pool وحينئذ يضاف سلك حشو Filler من مادة تشبه المعدن الأصلي على هيئة سلك لحام ينصهر طرفه كما هو موضح في شكل من خلال شدة حرارة اللهب حيث تصل درجة الحرارة المتولدة من هذا الخليط إلى حوالي ٣٣٠٠م°، وبالتالي ينصهر طرف سلك اللحام ويختلط مع المعدن المنصهر حتى يمتلئ الفراغ المجهز في منطقة اللحام . ويتم ابعاد اللهب لتمتزج المادتين وتتكون كرة اللحام (Bead) وتترك وصلة اللحام حتى تبرد وتتصلد، بذلك يتم وصل الأجزاء المراد لحامها اتصالا دائما ، أي بوصلة اللحام المطلوبة.

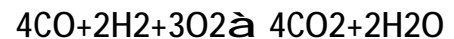
مناطق اللهب The Oxy-acetylene welding Flame zones:

يمكن تقسيم لهب الأكسي استيلين الى منتطقتين هما

المنطقة الأولى يتحد الأكسجين مع الاستيلين مكونا أول أكسيد الكربون والهيدروجين (أكسيد الكالسيوم) وفقا للمعادلة:



وتذهب نواتج الاحتراق الى المنطقة الثانية. أما في المنطقة الثالثة فيتحد كل من أول أكسيد الكربون والهيدروجين مع الأكسجين الجوي مكونا ثاني أكسيد الكربون والماء وذلك وفقا للمعادلة:

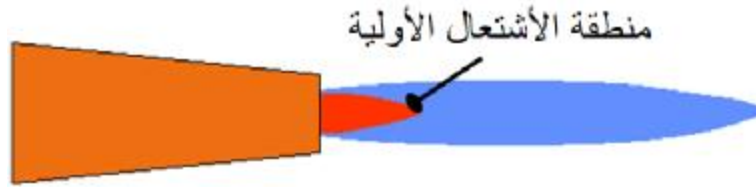


وذلك على أساس إن نسبة الأكسجين الى الاستيلين هي ١:١ ويعرف اللهب في هذه الحالة باللهب المتعادل. وهناك نوعين آخرين هما اللهب المؤكسد وهو ذلك اللهب الذي يحتوي على كمية من الأكسجين اكبر وهو يصلح للحام النحاس الأصفر. أما اللهب المكريب فهو الذي يحتوي على كمية من الاستيلين كبير وهو يصلح للحام الألومونيوم. أما المعادن الأخرى مثل الصلب والزرهر والنحاس الأحمر فيصلح لها اللهب المتعادل الذي يكون فيه أقصى درجة للحرارة تبعد بمقدار ٣ أو ٤ مم عن مخروط اللهب.

وبصفة عامة توجد منطقتين واضحتين للهب اللحام هما:

١- منطقة اللهب الداخلية (قلب اللهب) أو منطقة الاشتعال الأولية (Primary combustion zone)

هي اكثر مناطق اللهب سخونة، و يبين شكل هذه المنطقة، و يجب ان يتم اللحام بحيث تكون نقطة قلب اللهب بالكاد فوق حافة السطح المراد لحامه. تبلغ درجة الحرارة داخل المخروط 1000°C و تصل الى 3000°C عند حدود مخروط اللهب، و لهذا يراعى عدم ملامسة قلب مخروط اللهب للشغلة (للماسورة) اذ تصل درجة الحرارة الى حدها الأدنى.



شكل منطقة اللهب الداخلية

٢- منطقة اللهب الخارجية (The outer zone (secondary combustion zone): و

يبين شكل هذه المنطقة ، تقوم هذه المنطقة بوظيفتين هما:

- تسخين أولي لحافة سطح اللحام
- منع اكسدة اللحام عن طريق استخدام بعض الأكسجين للاحتراق من نقطة اللحام و ابعاد ثاني أكسيد الكربون و بخار الماء.

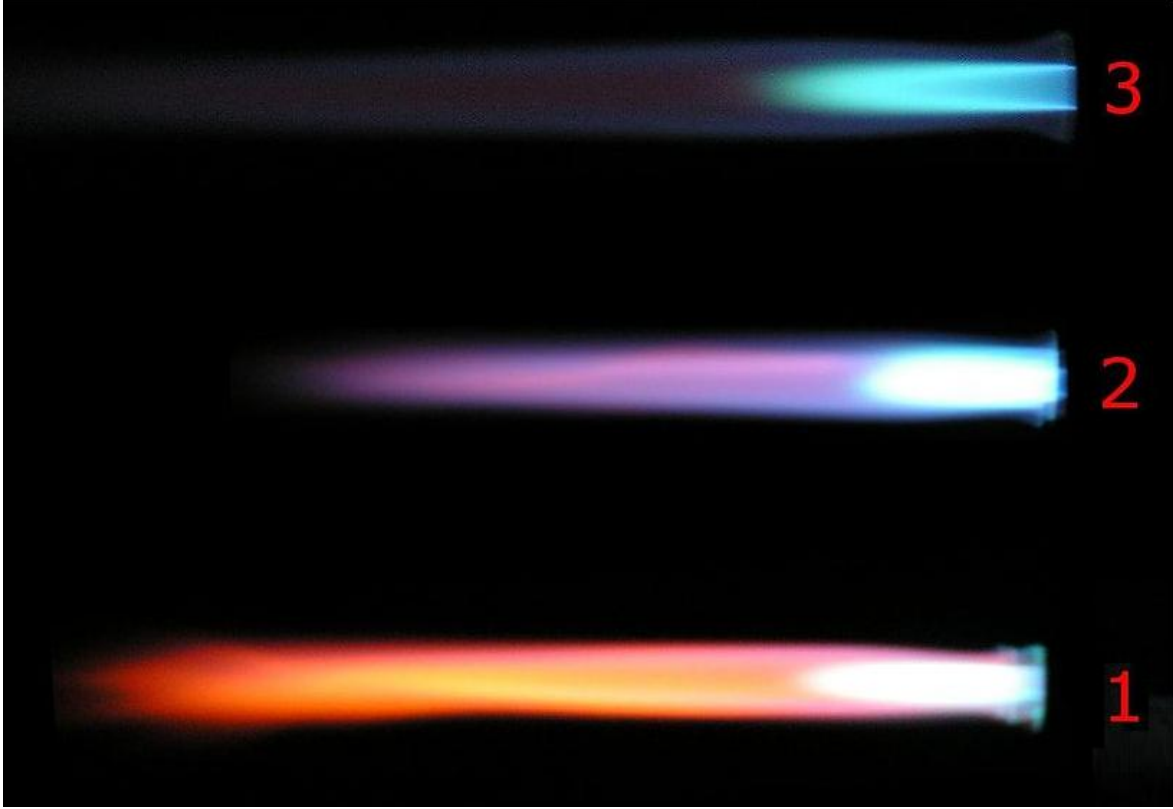


شكل منطقة اللهب الخارجية

أنواع اللهب Types of flame

يمكن تمييز اللهب بثلاثة أنواع حسب نسبة الأكسجين والاسيتيلين الموجودة في اللهب كما هو مبين في شكل

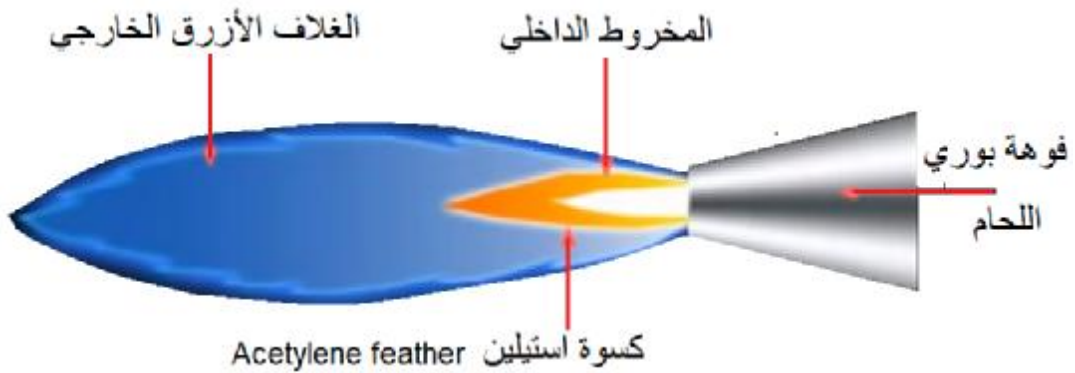
.....



شكل أنواع اللهب الثلاثة

١ - اللهب المكربن أو الناقص CARBONIZED OR REDUCING FLAM

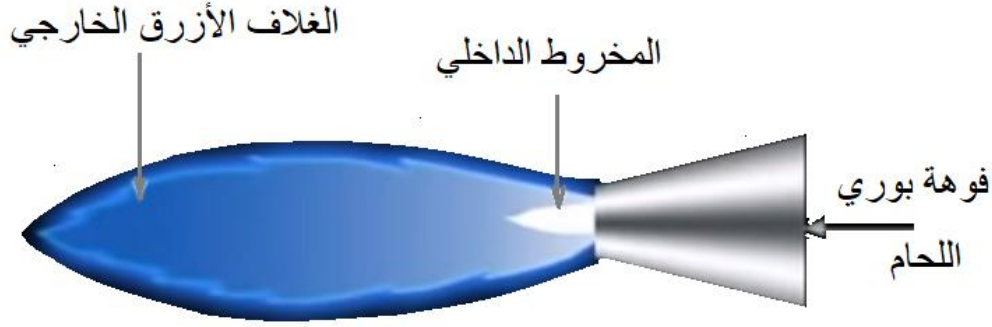
وتكون نسبة الأسيتيلين فيه أكثر من الأكسجين، و يكون فيه مخروط اللهب غير واضح تماما و يغلب عليه اللون الأحمر، تصل درجة حرارة اللهب الى 3000°C ويستعمل في لحام المعادن التي تحتاج إلى إضافة نسبة بسيطة من الكربون مثل الألومنيوم



شكل لهب مكرب

٢- اللهب المتعادل NEUTRAL FLAM

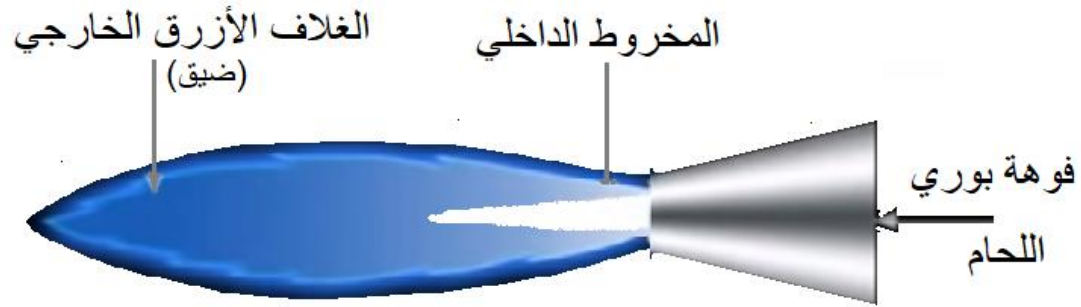
ويكون فيه نسبة غاز الأكسجين والأسيتيلين متساويين، و يكون فيه مخروط اللهب محددًا وواضحًا تمامًا و يميل لونه إلى الأصفر المائل للبيضاء. و تصل درجة الحرارة للهب إلى 3200°C ويستعمل هذا اللهب في لحام الصلب و الألمنيوم و النحاس و الحديد الزهر و معظم عمليات اللحام.



شكل لهب متعادل

٣- اللهب المؤكسد OXIDIZED FLAM

وفيه تكون نسبة الأكسجين أكثر من نسبة الأسيتيلين، و يكون فيه مخروط اللهب واضحًا و محددًا و يميل لونه للأزرق الغامق و يكون طول مخروط اللهب أقصر من الطبيعي. و تصل درجة حرارة اللهب إلى 3400°C . يستعمل هذا النوع من اللهب في لحام البرونز و النحاس الأصفر و الأحمر brazing .



شكل لهب مؤكسد

مفهوم اللحام في الوضع الأرضي:

في الوضع الأرضي (الأفقي) تكون القطع المراد لحامها تحت مستوى اليد وفي مستوى يوازي سطح الأرض كما هو مبين في شكل.....



الشكل رقم ٦٩: اللحام فى الوضع الأرضى

ويمتاز هذا الوضع بأن معدن سيخ اللحام المنصهر يلتحم مع معدن القطعة المراد لحامها بتأثير قوة جذب الأرض بسهولة.

مميزات اللحام بالأوكسي أستيلين:

يتميز لحام الأوكسي أستيلين عن أساليب اللحام الأخرى بالآتي:

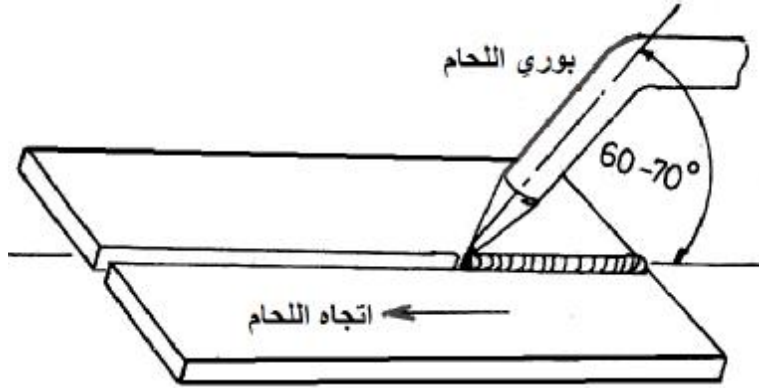
- أ- سهولة ضبط الشعلة.
- ب- سهولة التحكم بدرجة الحرارة للشعلة
- ج- سهولة مراقبة عملية اللحام بالنظر جيدا لتغطية الفراغات.
- د- لا يحتاج إلى تيار كهربائي.
- هـ - مواده رخيصة الثمن.
- و- له فاعلية حماية لحوض الانصهار من تأثير الهواء عبر الشعلة حتى لو كان اللحام في أماكن خارجية

طريقة اللحام بدون سلك:

هو اللحام بدون استخدام سلك اللحام في لحام الأوكسي أستيلين. عند الابتداء في عملية اللحام بالأوكسي أستيلين يحتاج المتدرب إلى التدريب على قبض مشعل اللحام وتمرير لهب الإشعال على قطعة من الصاج تدريجيا حتى يضبط خط سير المشعل بشكل منتظم وحتى يتساوى خط الانصهار بدون اعوجاج. وهذه هي الخطوة

الأولى لمتدرب اللحام بالأوكسي أستيلين حيث يتدرب على عمل خطوط مستقيمة في قطعة من الصاج مسطحة،

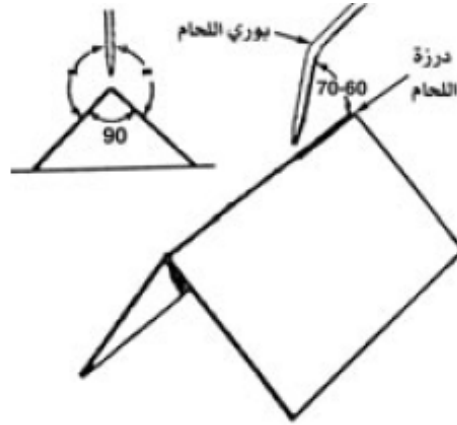
شكل



الشكل رقم ٧٦: لحام خط مستقيم

كما يتدرب المتدرب على تمرير المشعل للحام في لحام الوصلة الزاوية الخارجية، كما هو مبين في شكل

.....



الشكل رقم ٧٧: لحام وصلة زاوية خارجية

٧- طريقة اللحام بالسلك Filler:

تحتاج إلى إضافة معدن إلى القطعة المراد لحامها وذلك عن طريق صهر سلك وإضافته إلى حوض

الانصهار Weld pool بغية الحصول على لحام قوي شكل

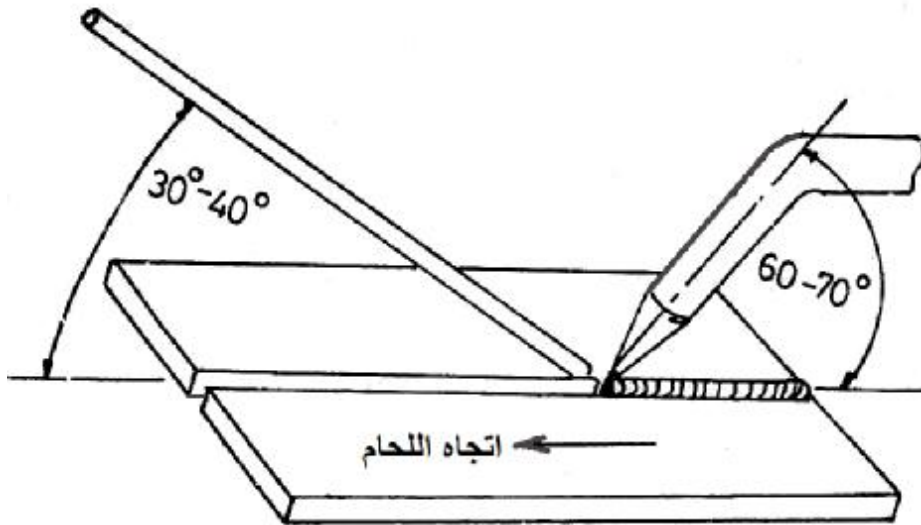


الشكل رقم ٧٨: اللحام بالسلك

وتوجد هذه الأسلاك بأقطار مختلفة ومن مواد مختلفة تناسب سماكة ومعدن القطعة المراد لحامها، ويختار قطر سلك اللحام بصفة عامة بحيث لا يزيد عن سماكة القطع المراد لحامها.

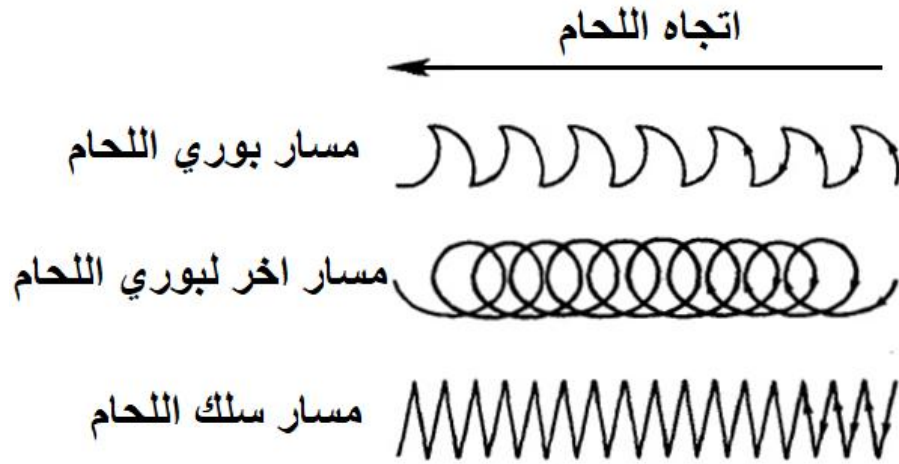
كما ينبغي الالتزام بأوضاع وحركات السلك أثناء اللحام وهي:

أ- وضع طرف سلك اللحام في حوض الانصهار بزاوية ميل $30^\circ - 40^\circ$ شكل، ويلاحظ اتجاه سلك اللحام وكذلك المشعل وتتم عملية التغذية لسلك اللحام عن طريق حركته



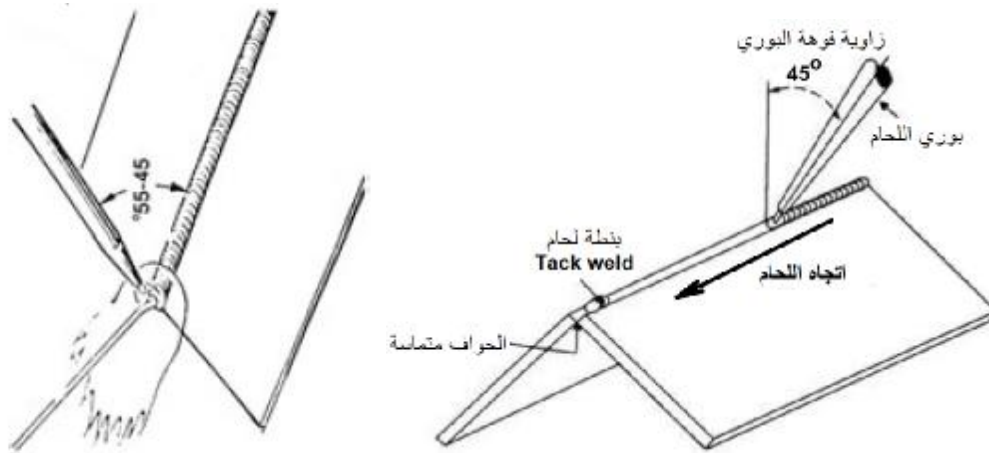
شكل: توضيح زاوية وطريقة اللحام للحام المسطح (تحت مستوى النظر)

ب- تحريك مشعل اللحام حركة دائرية وسلك اللحام حركته تردديه كما هو مبين في شكل وذلك من أجل الحصول على خط لحام منتظم.



شكل رقم: تحريك مشعل اللحام حركة دائرية

ج- عند نهاية خط اللحام تقل زاوية ميل المشعل لتصبح بحدود ٤٥ - ٥٥° وذلك لتقليل تركيز الحرارة وفي نفس الوقت تقل زاوية ميل السلك وفي نقطة النهاية تضاف كمية من معدن سلك اللحام المنصهر ويقرب المخروط الداخلي من حوض الانصهار، شكل

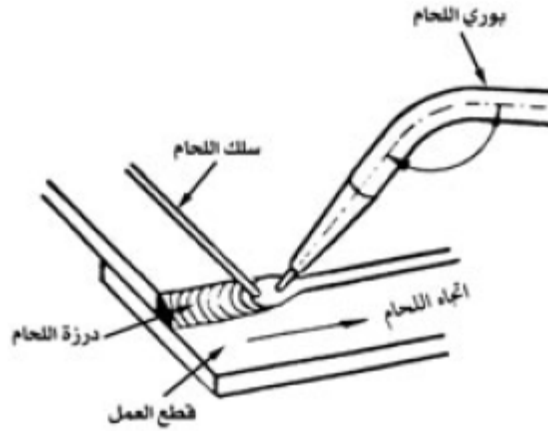


شكل: توضيح زاوية ميل المشعل للحام الزاوية الخارجية بدون سلك على طول اللحام ونهاية اللحام

اتجاه اللحام:

١. اللحام اليميني (من الشمال إلى اليمين):

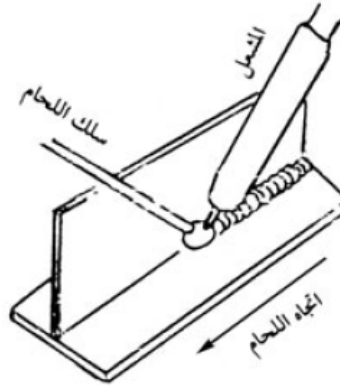
يستخدم للحام القطع التي يبلغ سمكها ٣ مم فأكثر حيث يكون اللهب باتجاه خط اللحام السابق ويشترط أن يمسك المشعل باليد اليمني وسلك اللحام باليد اليسرى شكل



شكل رقم ١: اللحام اليميني

٢. اللحام الشمالي (من اليمين إلى الشمال):

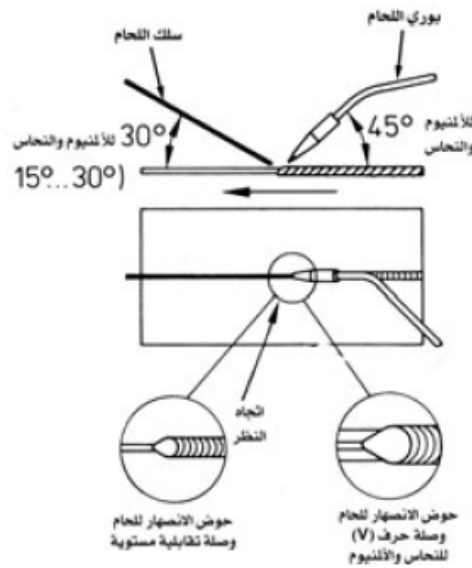
حيث يكون اللهب باتجاه بعيد عن اللحام السابق شريطة أن يمسك المشعل باليد اليمنى وسلك اللحام باليد اليسرى **شكل**



شكل رقم ٢: اللحام الشمالي

٣. اللحام في الوضع الأرضي من اليمين إلى اليسار:

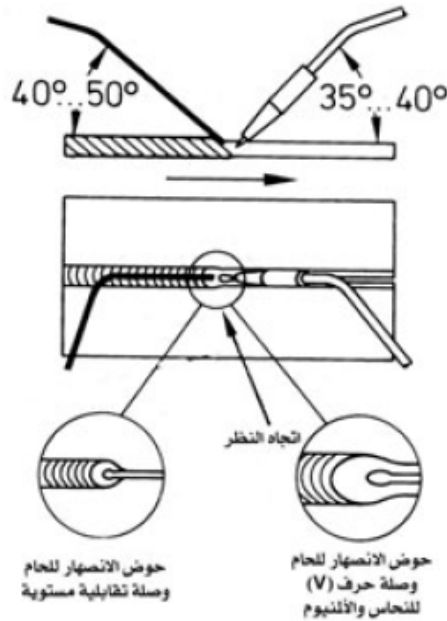
وتستخدم هذه الطريقة للحام الصاج التي تقل سماكتها عن ٣ ملم كما يستخدم اللحام الألمنيوم والنحاس وحديد الصب. وفي هذه الطريقة يتبع مشعل اللحام سيخ اللحام ويكون المشعل بزاوية ميل ٤٥ وسيخ اللحام بزاوية ٥٣٠ **شكل** ويكون اللحام من اليمين إلى الشمال أسرع ويأخذ درجة حرارة أقل.



شكل رقم ٣: لحام أرضي من اليمين.

٤. اللحام في الوضع الأرضي من اليسار إلى اليمين:

ويستخدم للحام السماكات الأكبر من ٣ ملم ويتبع سيخ اللحام مشعل اللحام وتكون زاوية ميل المشعل 30° - 40° وزاوية ميل سيخ اللحام 50° - 40° شكل وتأخذ هذه الطريقة درجة حرارة أكبر لأن اللحام فيها يتم ببطء.



شكل رقم ٤: لحام أرضي من اليسار.

الإرشادات الفنية الواجب إتباعها عند القيام بأعمال اللحام

توجد عدة إرشادات يجب الأخذ بها عند القيام بأعمال اللحام المختلفة وتقسم هذه النصائح إلى ثلاثة أقسام منها ما هو قبل البدء في اللحام و البعض الآخر أثناء اللحام وأيضا جزء منها بعد الانتهاء من اللحام.

أولاً: إرشادات ما قبل اللحام

- ١- الإعداد الجيد لحواف خط اللحام.
- ٢- اختبار سلك الإضافة بقطر يناسب سمك المعدن المراد لحامه.
- ٣- اختبار فونية البوري المناسبة لصهر سمك المعدن المراد لحامه
- ٤- ضبط ضغوط الغازات في المنظمات بالقدر المناسب لعملية اللحام
- ٥- إشعال مخلوط الغازين و تعديل اللهب المناسب لعملية اللحام
- ٦- اختيار وضع مريح و مناسب لأداء عملية اللحام

ثانياً: إرشادات أثناء اللحام

- ١- وضع بؤرة اللهب في بداية خط اللحام على مسافة تساوى قطر سلك الإضافة المستعمل تقريبا
- ٢- غمس طرف سلك الإضافة في بركة اللحام بانتظام حتى نهاية الخط
- ٣- مراعاة وجود مخروط اللهب أمام بركة اللحام باستمرار لضمان التغلغل الكامل.
- ٤- تحريك البورى على خط اللحام بالسرعة المناسبة
- ٥- مراعاة زاوية ميل البوري وسلك الإضافة و استمرار انضباطها على امتداد طول خط اللحام

ثالثاً: إرشادات ما بعد الانتهاء من اللحام

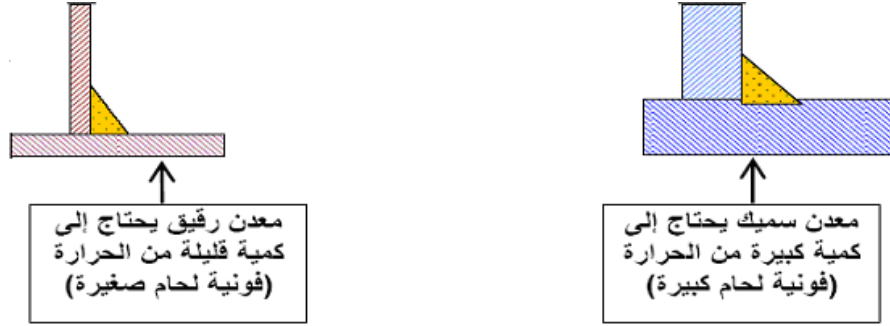
- ١- يطفأ البورى و ترخي صمامات المنظمات و يقفل صمامات الاسطوانات
- ٢- ترفع القطعة الملحومة بالملقط لتبريدها ثم تجفف
- ٣- يتم تنظيف سطح شريط اللحام بالفرشاة السلك وكذلك تنظيف خط النفاذ الخلفي
- ٤- تجري على وصلة اللحام الاختبارات اللازمة للتأكد من جودتها

المهارات الأساسية للحام الاوكسى استيلين

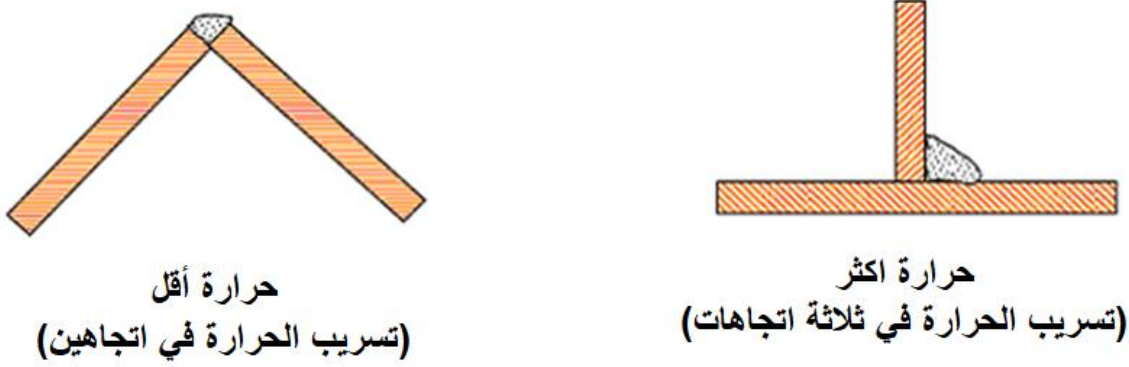
لضمان الجودة في لحامات الاوكسى استيلين يجب التركيز على النقاط الاربعة التالية:

١. كمية الحرارة

كمية الحرارة الناتجة من اللهب لا بد أن تكون مناسبة السمك المعدن وذلك للحصول على انصهار جيد بموضع اللحام (البؤرة) والذي يحدد كمية الحرارة هو سمك المعدن وشكل الوصلة فإذا زادت سمك المعدن زادت كمية الحرارة وهذا يجعلنا نستخدم مقياس أكبر للفونية وأيضاً بالنسبة إلى شكل الوصلة فإذا كانت زاوية داخلية فتحتاج إلى كمية حرارة أكثر من لو كانت زاوية خارجية



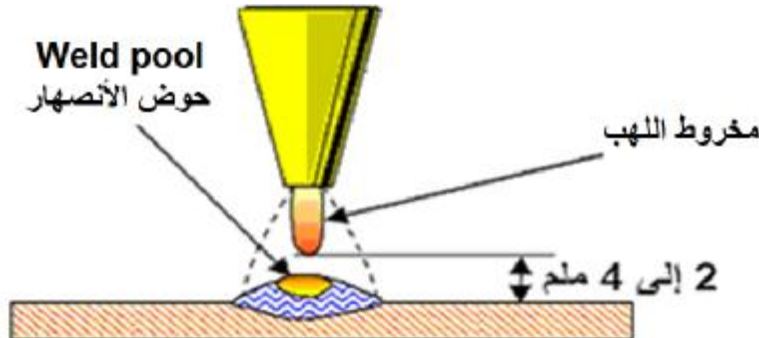
شكل حسب سمك المعدن يتم ضبط كمية الحرارة



شكل كمية الحرارة حسب عدد الاتجاهات

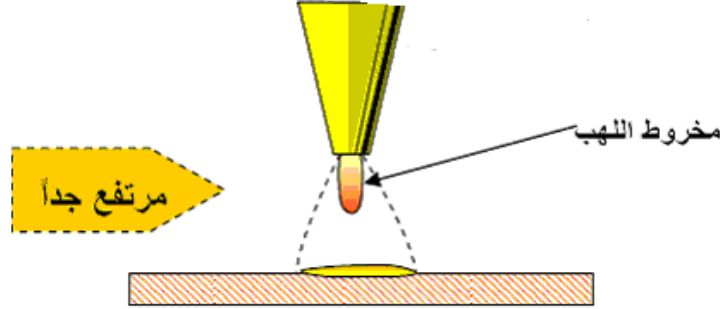
٢. المسافة بين المخروط الداخلي والشغلة:

وهي المسافة المحصورة بين طرف مخروط اللهب الداخلي وبركة انصهار المعدن الاساسي والتي يجب ان تكون من ٢-٤ مم كما بالشكل ويتغير ذلك حسب مقياس فونية اللحام وسمك القطعة و حجمها



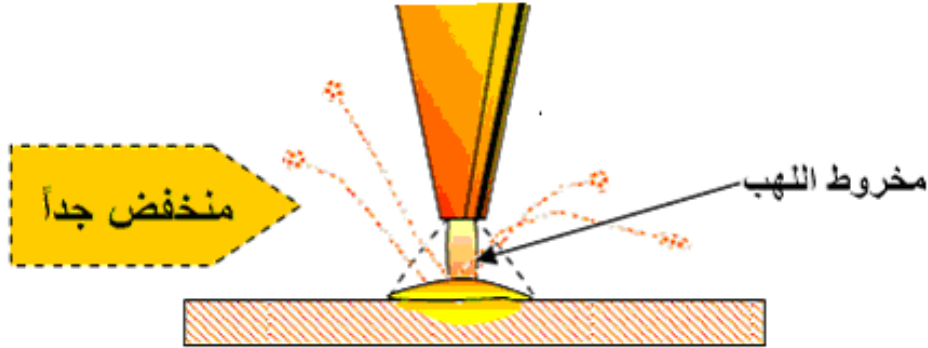
شكل المسافة بين المخروط اللهب والشعلة

ويراعى عدم المبالغة في المسافة بين مخروط اللهب وحوض الأنصهار (اللحام) لأنها تؤدي إلى صعوبة التحكم في منطقة الانصهار.



شكل ابتعاد مخروط اللهب عن الشعلة

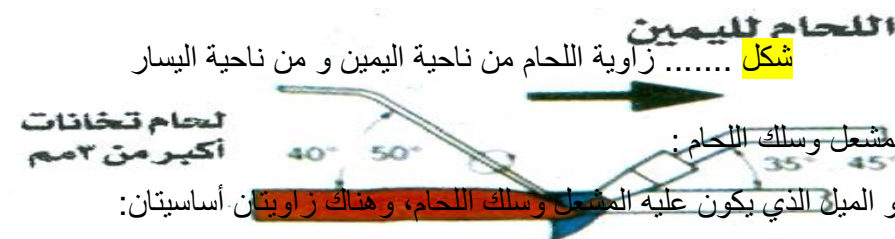
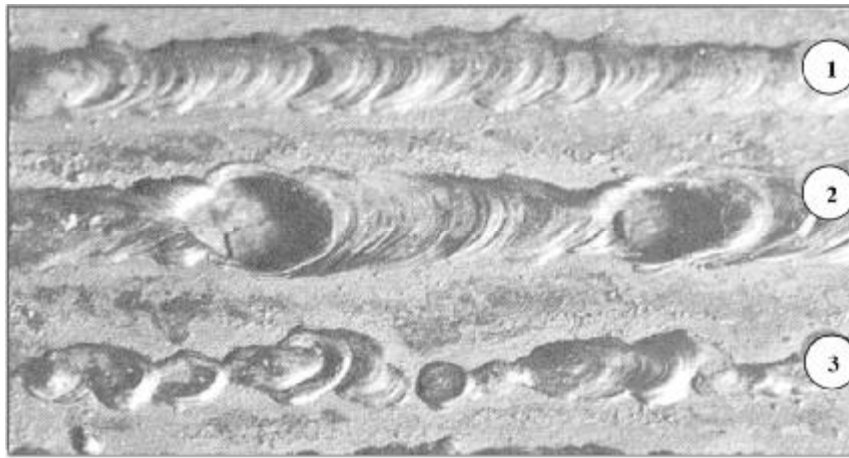
المسافة القريبة جداً تتسبب في ارتفاع حرارة الفونية و حمام اللحام واحتمال تلامس الفونية مع المعدن المنصهر فتحدث فرقة متقطعة فيسبب ذلك تناثر المعدن المنصهر خارج منطقة الانصهار وكذلك تحدث الفرقة نتيجة اقتراب اللهب الأزرق من سطح المعدن أو السلك.



شكل اقتراب مخروط اللهب من الشعلة

٣. سرعة اللحام :

وهي سرعة تحريك البوري أثناء اللحام إذا كانت الحركة صحيحة والسرعة مناسبة نحصل على انصهار واندماج سلك الإضافة مع معدن الشعلة وبالتالي نحصل على خط لحام جيد ومتناسق التموج وأما إذا كانت السرعة عالية فتؤدي إلى نقص في التغذية من سلك الإضافة وهذا ينتج لنا خط لحام ضعيف و قليل الحجم مع تموج غير منتظم، كما أن السرعة البطيئة فتؤدي إلى زيادة حجم و سمك و عرض خطوط اللحام مع احتمالية حدوث ثقب في خطوط اللحام كما هو مبين في شكل، حيث يبين رقم (١) سرعة لحام مناسبة، و رقم (٢) سرعة لحام بطيئة ، و رقم (٣) سرعة لحام مبالغ فيها



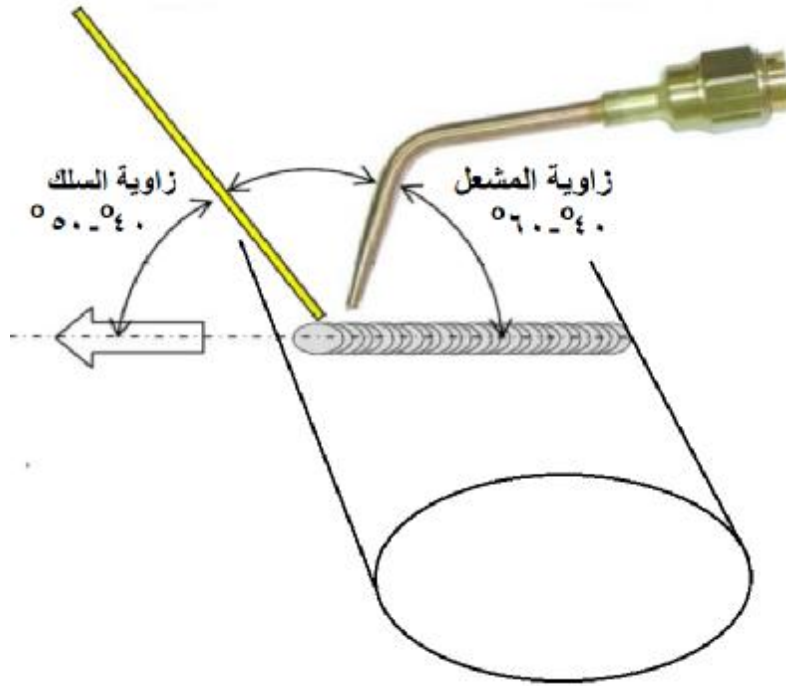
شكل زاوية اللحام من ناحية اليمين و من ناحية اليسار

٥. زاوية المشعل وسلك اللحام:

وهي الوضعية أو الميل الذي يكون عليه المشعل وسلك اللحام، وهناك زاويتان أساسيتان:

(أ) زاوية المشعل (بوري اللحام):

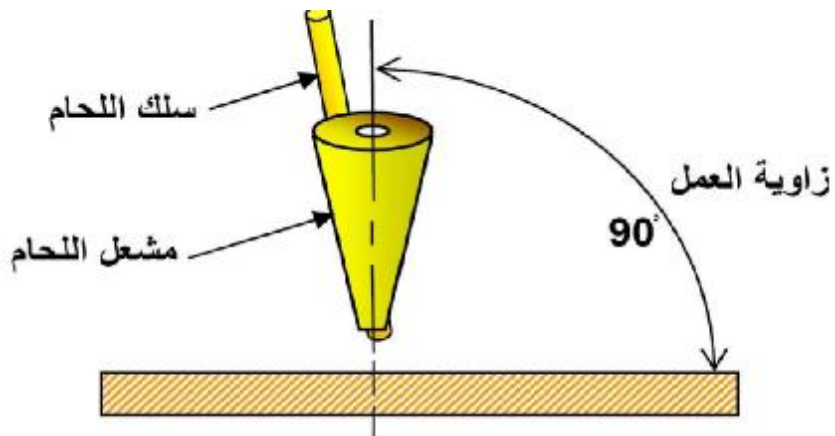
وهي الزاوية المحصورة بين محور رأس المشعل وبين المحور الطولي لقطعة العمل و تتراوح من 0° إلى 40° -
 60° ، يجب مراعاة انه كلما قل سمك جدار معدن الماسورة كلما قلت زاوية ميل المشعل حيث يكون 20° لسمك 1مم و 40° لسمك مواسير يتراوح من 3-5مم.



شكل زاوية بوري اللحام و السلك

٦. زاوية العمل:

وهي الزاوية المحصورة بين محور رأس اللحام وبين المحور العرضي لقطعة العمل كما هو مبين في شكل، وتختلف هذه الزاوية باختلاف شكل قطعة العمل وكذلك إختلاف وضعية اللحام، وفائدة هذه الوضعية تركيز الحرارة على قطعة العمل وسلك اللحام بشكل صحيح.



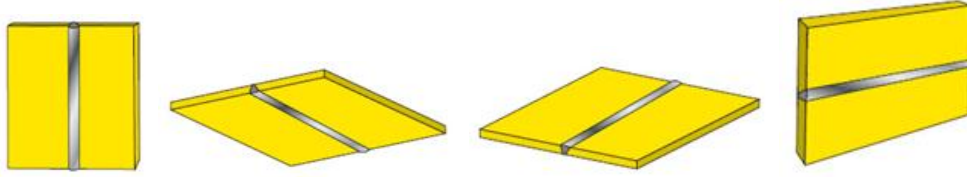
شكل زاوية العمل

أنواع وصلات اللحام بالأوكسي أستيلين

وصلات اللحام هي عبارة عن جمع قطعتين من المعدن بالشكل المراد تنفيذه.

١. الوصلة التناكبية (التقابلية):

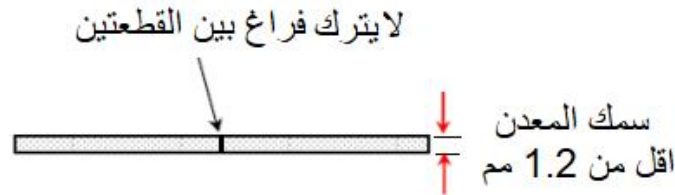
طريقة تنفيذ الوصلة التقابلية بوضع حواف القطعتين بشكل تقابلي (جنباً الى جنب) و يبين شكل الأوضاع المختلفة للوصلات التناكبية.



شكل أوضاع الوصلات التناكبية

، وأهم ما في هذه الوصلة تحقيق النفاذ الكامل للحام. وذلك بترك فراغ بين حافتي القطعتين بمقدار نصف السمك أو يتم الشطف لحواف القطعتين للحصول على شكل (V). كما هو مبين في شكل وبالنسبة للفراغ الذي بينهما يكون كما يلي:

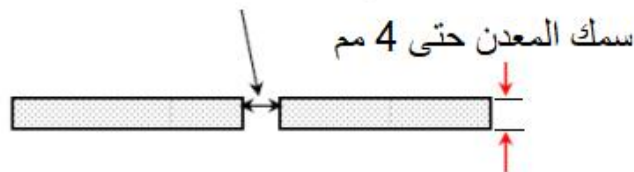
أ- عندما لا تتجاوز سمك المعدن ١,٢ مم فلا يوجد فراغ



شكل لحام الألواح ذات السمك اقل من ١,٢ مم

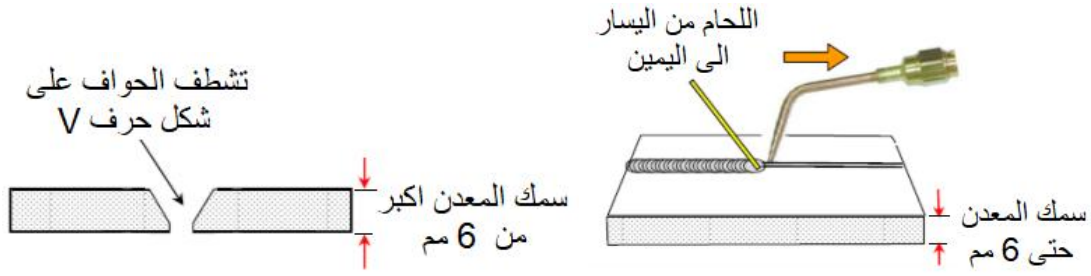
ت- عندما يكون سمك المعدن اكبر من ١,٢ حتى ٤ مم فيكون الفراغ يساوي سمك المعدن

الفراغ مساويا لسمك المعدن = 4 مم



شكل لحام الألواح ذات السمك اكبر من ١,٢ مم حتى ٤ مم

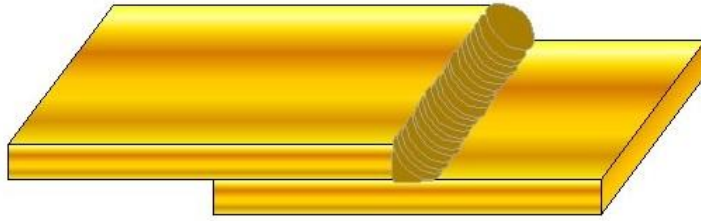
ث- عندما يزيد سمك المعدن عن ٤ مم ويصل الى ٦ مم فيفضل شطف المعدن على شكل حرف V وتكون حركة اللحام من اليسار الى اليمين.



شكل لحام الألواح ذات السمك اكبر من أو يساوي ٦ مم

٢. الوصلة الانطباقية (التراكبية):

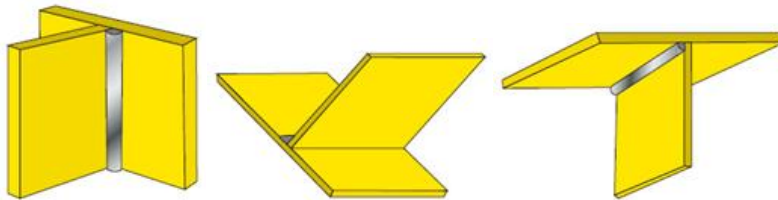
حيث ينطبق جزء من قطعة العمل فوق جزء من القطعة الأخرى شكل وتعد هذه الوصلة أقوى من السابقة لأن الجزء الأسفل يعمل كمسند للوصلة. يمكن أن يتم اللحام من جهة واحدة، أو من الجهتين لزيادة المتانة.

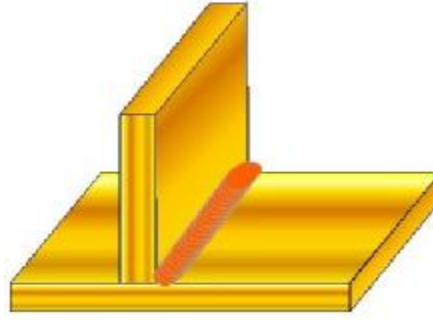


شكل رقم ٥: وصلة التراكبية

٣. وصلة حرف T (زاوية داخلية):

حيث تشكل قطع العمل زاوية قائمة شكل ويمكن أن يكون اللحام من جهة واحدة أو من جهتين لزيادة متانة الوصلة.





شكل رقم ٦: وصلة حرف T

٤. وصلة الزاوية الخارجية:

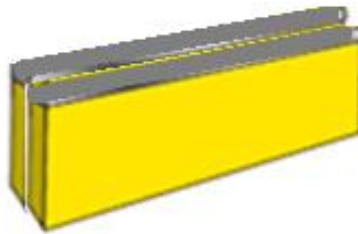
وطريقة تنفيذ الزاوية الخارجية تكون بوضع طرفي القطعتين بشكل متعامد حيث تشكل قطع العمل زاوية قائمة **شكل** أو زاوية غير قائمة، وتكون حواف القطع متلامسة تماما لا يوجد بينهما فراغ، وعندما تزيد سماكة المعدن عن ١,٥ مم فيجب ترك فراغ مناسب بين حواف القطع. وقد يكون اللحام من الخارج أو من الداخل.



شكل رقم ٧: وصلة زاوية خارجية.

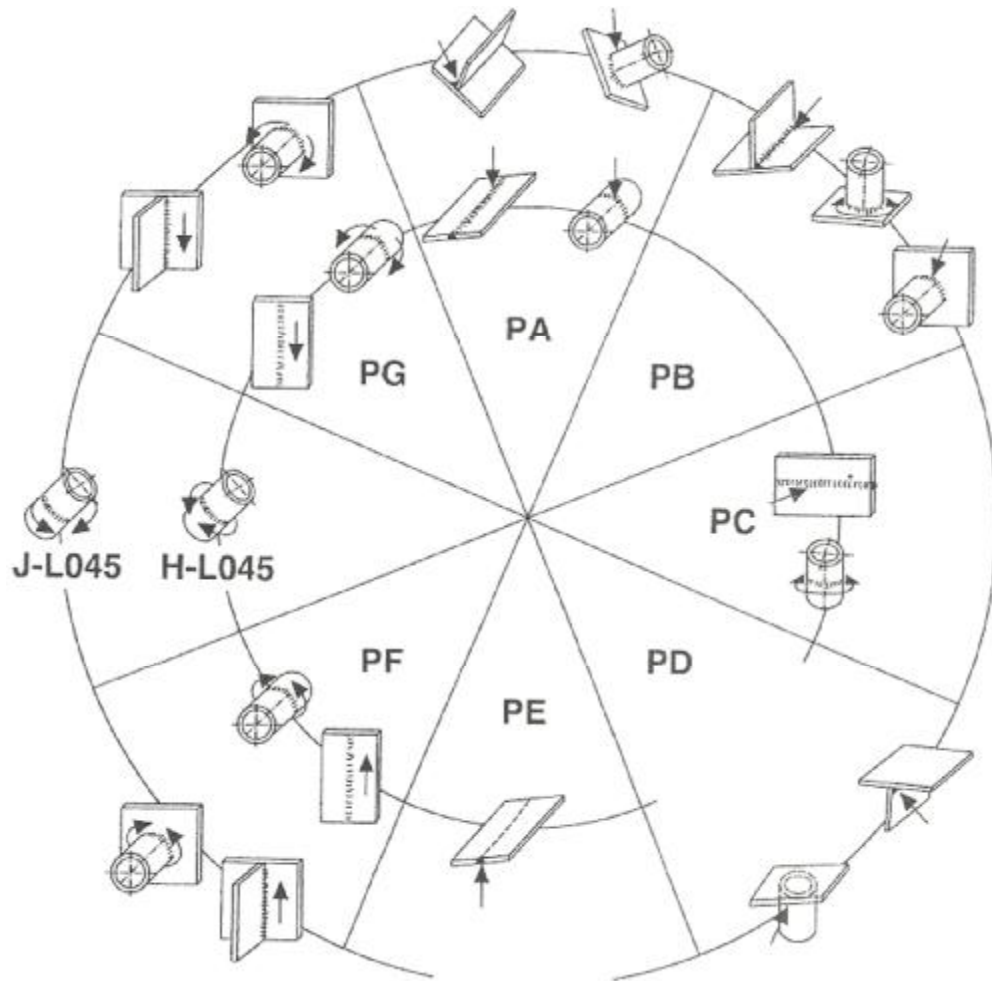
١ وصلة الحواف المتوازية المتطابقة:

وطريقة تنفيذ وصلة الحواف المتوازية تكون بوضع سطح كل قطعة بالشكل متطابق تماما مع الآخر ثم يتم صهر الحافتين معا بدون استخدام معدن الإضافة (ذاتي)

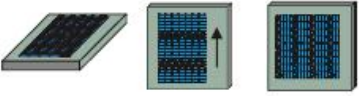
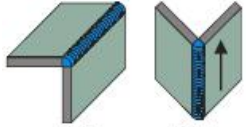
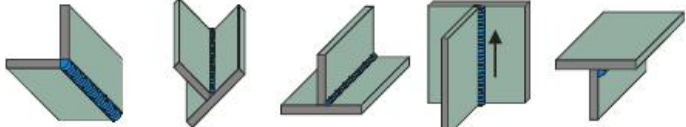
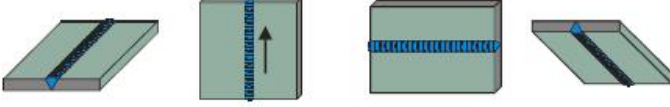
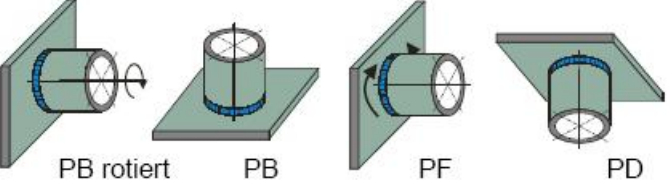
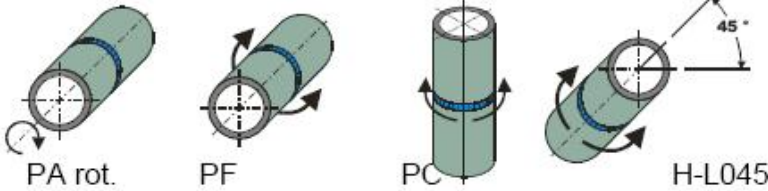


شكل لحام حواف متوازية

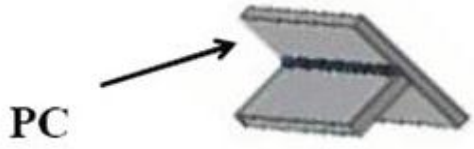
أوضاع اللحام أوضاع اللحام طبقا لجمعية اللحام الأمريكية (AWS)





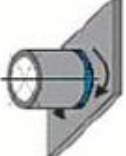


شكل جميع أوضاع اللحام

وصف الوصلة	وضع اللحام
لحام تزويد	 <p>PA PF PC</p>
لحام زاوية وتزويد	 <p>PB PF</p>
لحام زاوية أوضاع مختلفة	 <p>PD PA PB PF PD</p>
لحام صاج تقابلي أوضاع مختلفة	 <p>PA PF PC PF</p>
وصلات مواسير مع الواح صاج	 <p>PB rotiert PB PF PD</p>
لحام مواسير تقابلية في الأوضاع المختلفة	 <p>PA rot. PF PC H-L045</p>

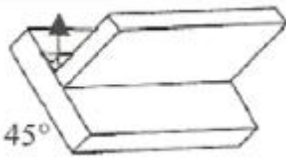
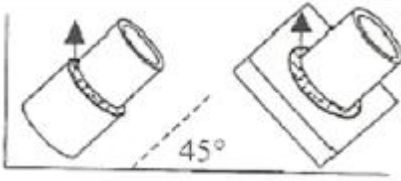
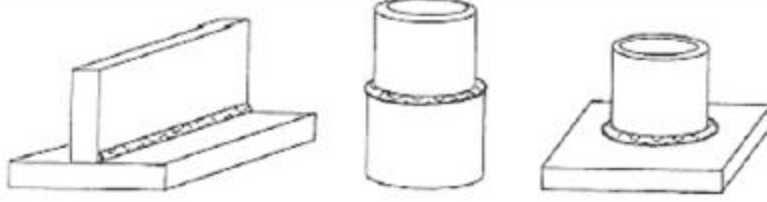

جدول.....

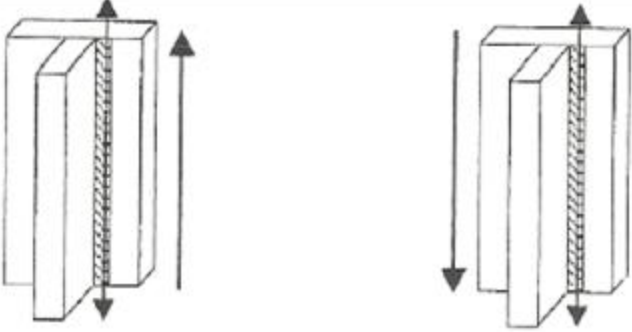
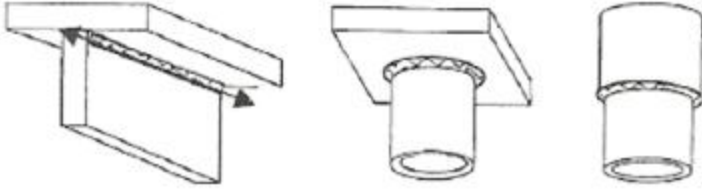
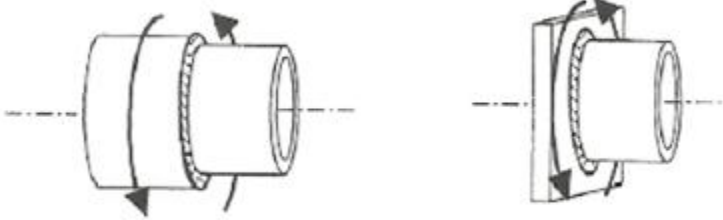
وصف الوصلة	وضع اللحام
لحامات زاوية بالعرض Horizontal	 <p>PC</p>

			<p>لحامات بليتات ومواسير تقابلية في الوضع علي النازل</p>
<p>J-L045</p>	<p>PG</p>  <p>PG</p>		<p>لحام ماسورة بزاوية ميل 45° في الوضع علي النازل</p>
	 <p>PG</p>		<p>لحام ماسورة مع بليت في الوضع علي النازل</p>

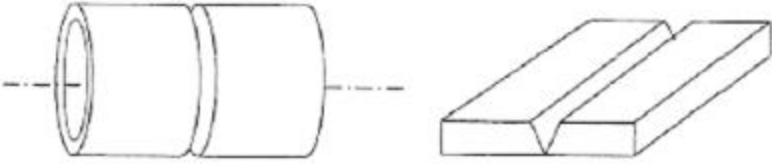

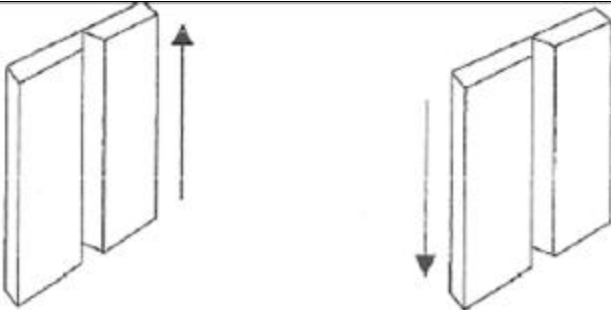
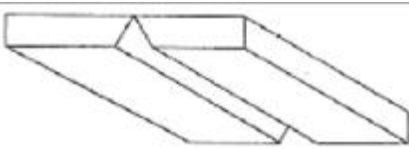
جدول.....

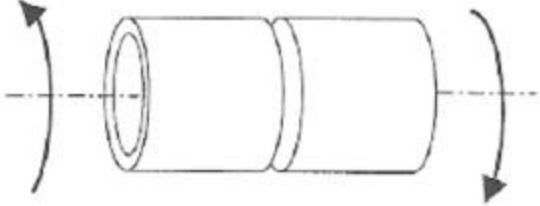
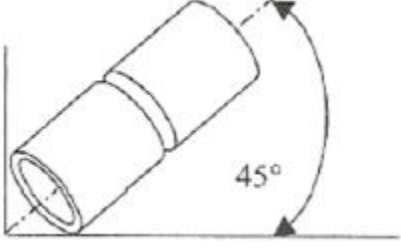
أوضاع اللحام طبقاً لجمعية اللحام الأمريكية (AWS)

شكل توضيحي للحام الزاوية	AWS	EN ISO 6947
 <p>● لحام أرضى مع ميل المشغولة بزاوية ٤٥°</p>	1F	L-45/PA
 <p>● لحام أرضى مع ميل المشغولة بزاوية ٤٥° ● إدارة الماسورة أثناء اللحام يدويا أو آليا</p>	1FR	L-45/PA
 <p>● لحام عرضي ● محور الماسورة رأسى</p>	2F	PB
 <p>● محور الماسورة أفقى ● إدارة الماسورة أثناء اللحام يدويا أو آليا</p>	2FR	PB

شكل توضيحي للحام الزاوية	AWS	EN ISO 6947
 <ul style="list-style-type: none"> ● لحام رأسي تصاعدي ● لحام رأسي تنازلي 	3F	PF لحام تصاعدي PG لحام علي النازل
 <ul style="list-style-type: none"> ● لحام فوق الرأس 	4F	PD
 <ul style="list-style-type: none"> ● محور الماسورة أفقي ● تنفيذ اللحامات في الوضعين التصاعدي والتنازلي 	5F	PF لحام تصاعدي PG لحام علي النازل

جدول

أشكال توضيحية للحامات البلتات والمواسير في الوضع التقابلي	AWS	EN ISO 6947
 <p>● محور الماسورة أفقى ● لحام أرضى ● إدارة الماسورة أثناء اللحام يدويا أو آليا</p>	1G	PA
 <p>● لحام بالعرض ● محور الماسورة رأسى</p>	2G	PC
 <p>● لحام رأسى تصاعدى (PF) ● لحام رأسى تنازلى (PG)</p>	3G	PF لحام تصاعدى PG لحام على النازل
 <p>● لحام فوق الرأس</p>	4G	PE

أشكال توضيحية للحامات المواسير في الوضع التقابلي	AWS	EN ISO 6947
 <ul style="list-style-type: none"> ● محور الماسورة أفقى ● ثبات الماسورة أثناء اللحام التصاعدي أو التنازلي 	5G	PF لحام تصاعدي PG لحام علي النازل
 <ul style="list-style-type: none"> ● لحام الماسورة بزاوية ٤٥° 	6G	H-LO45

جدول

ثانيا: التدريبات العملية

لحام خطوط صهر بدون سلك لحام تحت مستوى النظر (مسطح) في الوضع الأفقي			
تدريب رقم	١	الزمن	١٦ ساعات

أهداف

أن يكون المتدرب قادراً على أن:

١. تجهيز مكان العمل.
٢. تحضير قطع العمل وينظفها.
٣. عمل الشنكرة والعلام لخطوط اللحام المطلوبة.
٤. تشغيل معدات اللحام ويضبط الإشعال.
٥. يجري عملية اللحام خطوطاً مستقيمة ذاتية ويكرر العملية حتى يصل لخط لحام مستقيم.
٦. لحام خطوط متكررة صهر بدون سلك تحت مستوى النظر على قطعة صلب طرى.
٧. تنفيذ دقة وجودة التشطيب مع دقة الأبعاد المطلوبة.

متطلبات التدريب

العدد والأدوات	المواد والخامات
مجموعة لحام بالغاز (الأوكسى أستلين) بالملحقات (إسطواناتى غاز إكسجين وأستلين).	• أسطوانة اكسجين وأسطوانة اسيتلين
طاولة عمل	• مواد وادوات تنظيف مناسبة
فرشاة سلكية	• قطعة صلب طرى بمقاس ٦٠ x ١٥٠ مم، سمك ٢ مم (او حسب المتاح في المخازن)
الأدوات المساعدة.	• مواد وادوات تنظيف مناسبة.
أدوات الوقاية	
مبرد ومطرقة	

جدول رقم ١٩: متطلبات التدريب

المعارف المرتبطة بالتدريب

التعرف على معدات اللحام وأوضاع اللحام السابق شرحها في الجزء النظري، مع التركيز على زاوية ميل فوهة بوري اللحام بدون سلك.

خطوات تنفيذ التدريب

١- تطبيق إجراءات السلامة والأمان الخاصة بالورشة، ومن أهمها ان يكون المتدرب قد ارتدى أدوات الحماية الشخصية الخاصة به لأهميتها البالغة والموضحة في شكل
 شكل رقم ٨٧: أدوات الحماية الشخصية اللازمة بالورشة (PPE)



شكل رقم ٨٧: أدوات الحماية الشخصية اللازمة بالورشة (PPE)

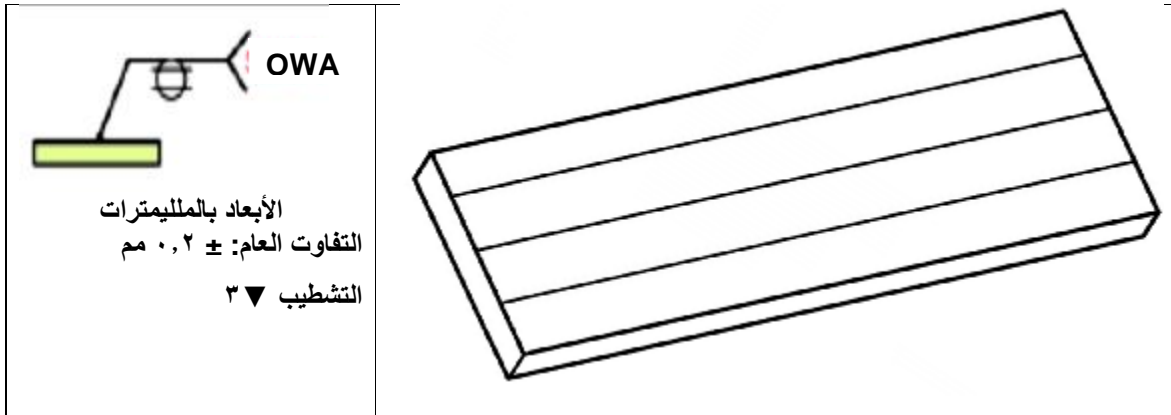
٢- ارتداء الزي المناسب لعملية اللحام

٣- التأكد من توفر معدات الوقاية وطفائيات الحريق

٤- ضع قطعة العمل (الصاج) على طاولة العمل بشكل مسطح بحيث تكون في مستوى أفقي

٥- قم بإعداد وتجهيز قطعة العمل وتنظيفها من الصدأ وتخطيطها بشوكة العلام للخطوط المطلوبة.

٦- قراءة الرسم التنفيذي ومعرفة وعلامات التشغيل والتفاوت وشنكرة قطعة الخامة حسب الرسم.



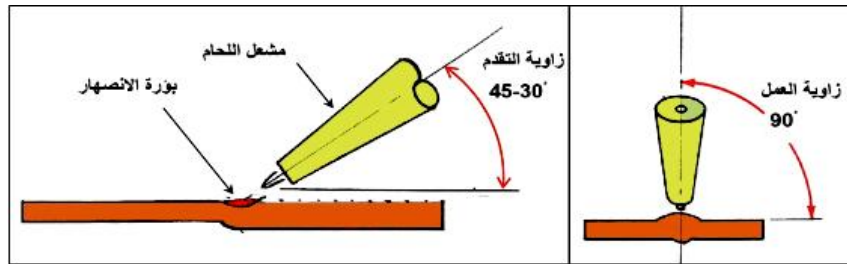
شكل تخطيط وشنكرة قطعة العمل

٧- جهز مكان العمل واحضر المعدات وشغل شفاط التهوية



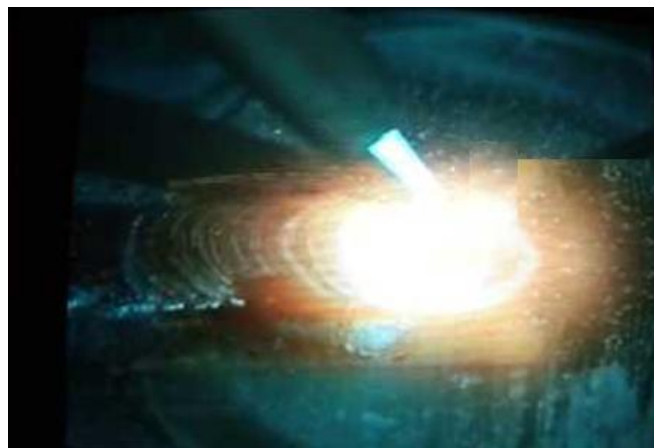
شكل رقم ٠.....: تجهيز مكان و أدوات العمل

- ٨- جهاز وضبط وحدة اللحام بالغاز للعمل وتشغيلها تجريبيا بدون حمل كما تم في تدريب رقم (١).
- ٩- اضبط اللهب ليكون لهب متعادل.
- ١٠- اضبط وحدة اللحام بالغاز على الوضع المناسب لنوع اللحام وسمك المعدن.
- ١١- اضبط زاوية اللحام وزاوية العمل للبوري بالوضع الصحيح



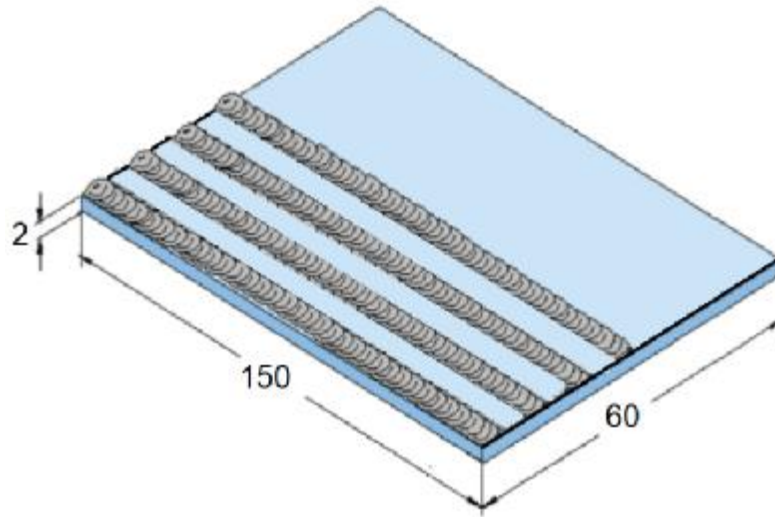
شكل ... ضبط زاوية العمل وزاوية التقدم لبوري اللحام

- ١٢- نفذ عمليات السطحي مع تحريك البوري بسرعة منتظمة لصهر المعدن بدون ثقب



شكل صهر المعدن

- ١٣- اكمل صهر جميع خطوط اللحام المطلوبة طبقا للرسم التنفيذي وشروط اللحام.



شكل خطوط اللحام

- ١٤- قم بإطفاء اللهب بالأسلوب الصحيح واغلاق وحدة اللحام بالاكسي اسيتلين بشكل أمن كما تم التدريب عليه سابقا طبقا للخطوات التالية.
- أ. قفل صمام اسطوانة الأستيلين.
- ب- قفل صمام اسطوانة الأوكسجين .
- ج- قفل صمام الاسطوانات (للاستيلين أولا ثم الأوكسجين ثانيا).
- ١٥- اكشف على حالة اللحام بالنظر والإختبارات (عند اللزوم حسب تعليمات المدرب) لكشف العيوب.
- ١٦- مراجعة الأبعاد النهائية طبقا للتفاوت والدقة المطلوبة باستخدام أدوات القياس المناسبة.
- ١٧- إعادة وإصلاح عمليات اللحام ان كان بها عيوب عند الفحص .
- ١٨- قم بتبريد وتنظيف ومراجعة المقاسات والتفاوت وجودة التشطيب للتمرين وتنظيفه وتسليمه للمدرب للتقييم.
- ١٩- قم باغلاق وحدة اللحام بشكل أمن
- ٢٠- قم بطي الخراطيم وتعليق رأس اللحام في المكان المخصص لها.
- ٢١- نظف مكان العمل واعد الأدوات المستخدمة الى مكانها بشكل منظم.

المشاهدات



تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

ملاحظات	تحقق		م	معيار الأداء
	لا	نعم		
			١	يطبق تعليمات السلامة و الصحة المهنية
			٢	يجهز مكان وأدوات العمل
			٣	يفحص معدات اللحام قبل التشغيل
			٤	يضبط منظمات الضغط لاسطوانات الاكسجين و الأستيلين (في حال استخدامهما)
			٥	يختار الفوهة المناسبة لسمك جدار الماسورة
			٦	يستخدم الطريقة الصحية في اشعال اللهب
			٧	يمسك بوري اللحام بزاوية سليمة
			٨	تنظيف قطعة العمل (الصاج) بشكل سليم
			٩	ينفذ خطوط اللحام الذاتية بطريقه سليمة
			١٠	يقوم بتنظيف مكان العمل وإعادة الأدوات إلى أماكنها.

جدول رقم ٢٠: معايير تقييم أداء المتدرب

توقيع المدرب

الاسم: التوقيع: التاريخ:

الاختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يعطى المتدرب الأجزاء التالية:

Ã معدات اللحام بالأكسي اسيتلين

Ã قطعة من الصاج الأسود مقاس (٦٠ * ١٠٠ * ٢ مم)

ينبغي أن يكون المتدرب قادراً على أن يقوم بالآتي في زمن ٤٥ دقيقة:

Ã اشعال بوري اللحام وضبط اللهب ليكون متعادل

Ã عمل خطوط لحام ذاتي (بدون استخدام سلك اللحام) مستقيمة على قطعة من الصاج في الوضع

الأرضي (المسطح)

لحام خطوط صهر باستخدام سلك لحام تحت مستوى النظر (لحام مسطح)			
تدريب رقم	٢	الزمن	١٦ ساعات

أهداف

يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

١. تجهز مكان العمل.
٢. يحضر قطع العمل وينظفها.
٣. يعمل الشنكرة والعلام لخطوط اللحام المطلوبة.
٤. يشغل معدات اللحام ويضبط الإشعال.
٥. ينفذ لحام خطوط متكررة صهر باستخدام سلك لحام تحت مستوى النظر على قطعة صلب طرى في خط مستقيم.
٦. تنفيذ دقة وجودة التشطيب مع دقة الأبعاد المطلوبة.

متطلبات التدريب

العدد والأدوات	المواد والخامات
مجموعة لحام بالغاز (الأوكسى أستلين) بالملحقات (إسطواناتى غاز إكسجين وأستيلين).	• أسطوانة اكسجين وأسطوانة اسيتلين
طاوله عمل	• سلك لحام ٢ مم
فرشاة سلكية	• قطعة صلب طرى بمقاس ٦٠ x ١٥٠ مم، سمك ٢ مم.
الأدوات المساعدة.	• مواد وادوات تنظيف مناسبة.
أدوات الوقاية.	
مبرد ومطرقة	

جدول رقم ١٩: متطلبات التدريب

المعارف المرتبطة بالتدريب

التعرف على أبعاد القطعة المستخدمة وطرق لحامها في الوضع المطلوب بسلك اللحام بوحدة لحام الأوكسى أسيتلين.

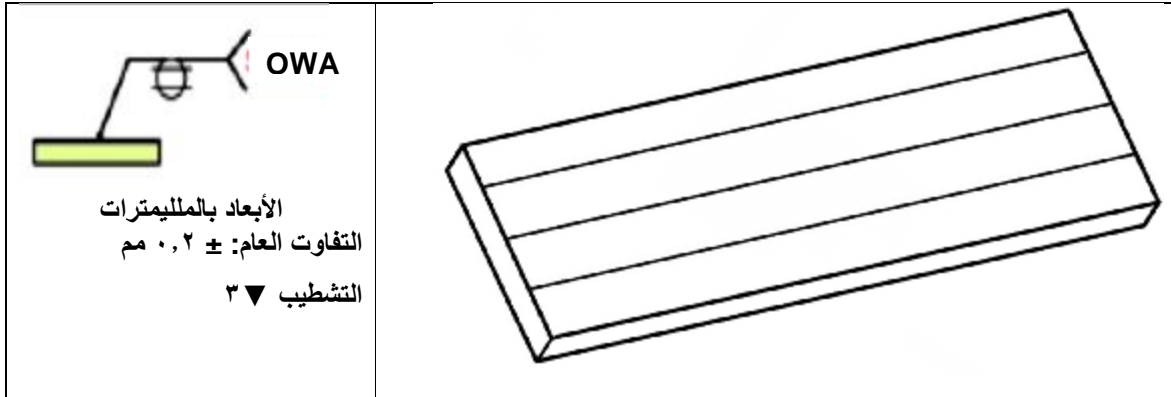
خطوات تنفيذ التدريب

- ١- تطبيق إجراءات السلامة والأمان الخاصة بالورشة، ومن أهمها ان يكون المتدرب قد ارتدى أدوات الحماية الشخصية الخاصة به لأهميتها البالغة والموضحة في شكل



شكل رقم ٨٧: أدوات الحماية الشخصية اللازمة بالورشة (PPE)

- ٢- ارتداء الزي المناسب لعملية اللحام
- ٣- التأكد من توفر معدات الوقاية وطفائيات الحريق
- ٤- ضع قطعة العمل (الصاج) على طاولة العمل بشكل مسطح بحيث تكون في مستوى أفقي
- ٥- قم بإعداد وتجهيز قطعة العمل وتنظيفها من الصدأ وتخطيطها بشوكة العلام للخطوط المطلوبة.
- ٦- قراءة الرسم التنفيذي ومعرفة وعلامات التشغيل والتفاوت وشنكرة قطعة الخامة حسب الرسم.



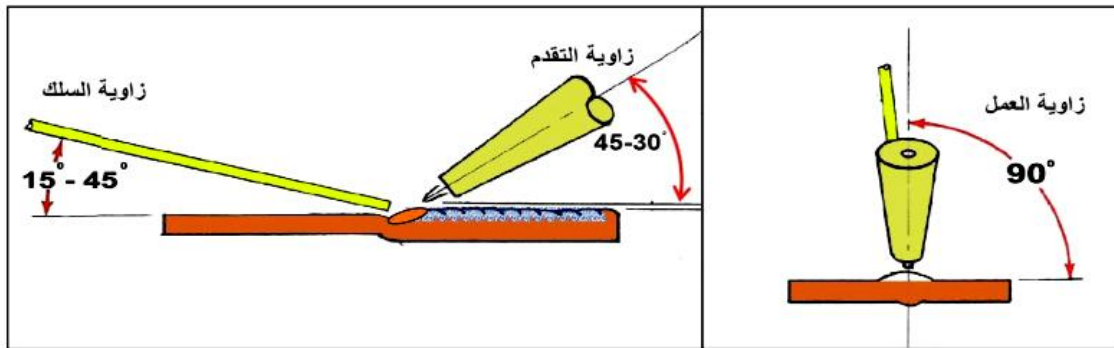
شكل تخطيط وشنكرة قطعة العمل

- ٧- جهز مكان العمل واحضر المعدات وشغل شفاط التهوية



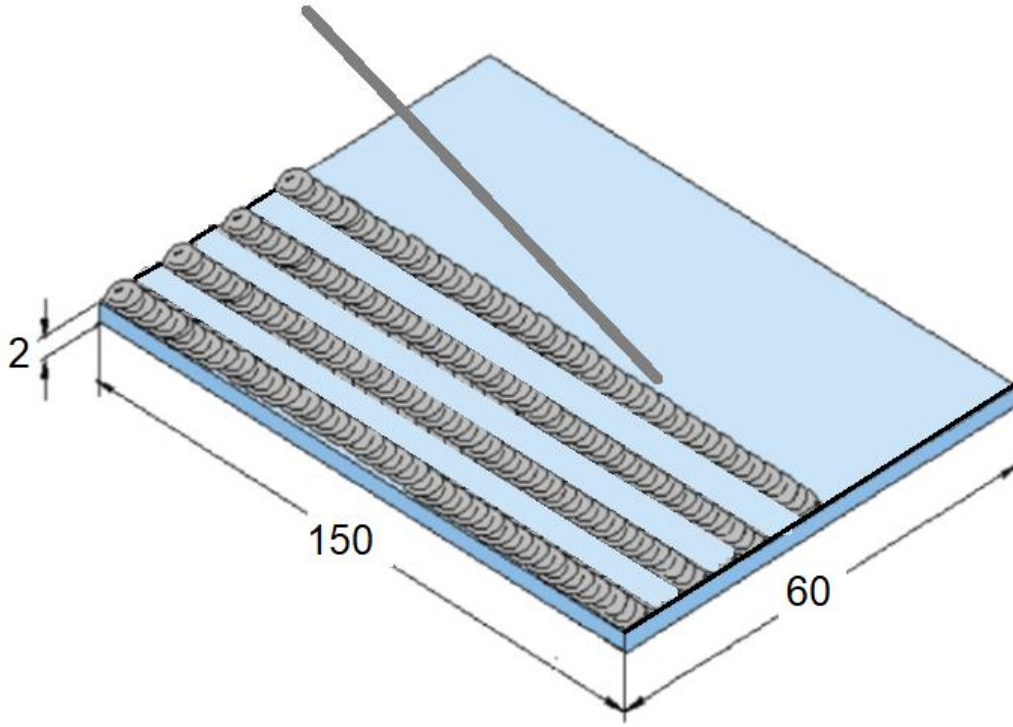
الشكل رقم ٨٩: تجهيز مكان و أدوات العمل

- ٨- قم بتجهيز وضبط وحدة اللحام بالغاز للعمل وتشغيلها تجريبيا بدون حمل كما تم في تدريب رقم (١).
- ٩- اضبط اللهب ليكون لهب متعادل.
- ١٠- اضبط وحدة اللحام بالغاز على الوضع المناسب لنوع اللحام وسمك المعدن.
- ١١- امسك سلك اللحام باليد اليسرى و البوري باليد اليمنى
- ١٢- اضبط زاوية اللحام وزاوية العمل
- ١٣- ضبط زاوية ميل المشعل بحدود $٥٦٠ - ٥٧٠$ باتجاه خط اللحام وزاوية ميل السلك بحدود $٥٣٠ - ٥٤٠$.
- ١٤- تكرار عملية اللحام حتي الوصول إلى خط لحام مستقيم.



شكل ... ضبط زاوية العمل وزاوية التقدم و زاوية السلك

- ١٥- ضع سلك المعدن المضاف بزوايه ميل مناسبه لوضع بوري اللحام
- ١٦- سخن بداية موضع خط اللحام في قطعة العمل بتوجيه بوري اللحام مكان بداية اللحام.
- ١٧- قم بتنفيذ عمليات وخطوط اللحام بسلك اللحام طبقا للرسم التنفيذي وشروط اللحام.



شكل خطوط اللحام

§ يراعى أثناء اللحام ان تكون نواة الشعلة بعيدة عن حواف المعدن الأساسي لمنع الكربنة



إيقاف وحدة اللحام بالاكسي اسيتلين والملحقات بطريقة صحيحة وأمنة كما تم في التدريب

- ١٨

عليه.

١٩- اكشف على حالة اللحام بالنظر والإختبارات (عند اللزوم حسب تعليمات المدرب) لكشف

- ١٩

العيوب.



شكل التمرين بعد انتهاء اللحام

٢٠- مراجعة الأبعاد النهائية طبقا للتفاوت والدقة المطلوبة باستخدام أدوات القياس المناسبة.

- ٢٠

٢١- إعادة وإصلاح عمليات اللحام ان كان بها عيوب عند الفحص .

- ٢١

- ٢٢- تبريد وتنظيف ومراجعة المقاسات والتفاوت وجوده التشطيب للتمرين وتنظيفه وتسليمه للمدرب للتقييم.
- ٢٣- نظف قطعة العمل من الشوائب باستخدام أدوات التنظيف المعتادة.
- ٢٤- قم بإطفاء اللهب بالأسلوب الصحيح واغلاق وحدة اللحام بالأكسي اسيتلين بشكل أمن كما تم التدريب عليه سابقا طبقا للخطوات التالية.
- أ. قفل صمام اسطوانة الأستيلين.
- ب- قفل صمام اسطوانة الأوكسجين .
- ج- قفل صمام الاسطوانات (للاستيلين أولا ثم الأوكسجين ثانيا).
- ٢٥- قم بطي الخراطيم وتعليق رأس اللحام في المكان المخصص لها.
- ٢٦- نظف مكان العمل واعد الأدوات المستخدمة الى مكانها بشكل منظم

المشاهدات

.....

.....

.....

.....



تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرًا على أن:

ملاحظات	تحقق		م	معايير الأداء
	لا	نعم		
			١	يطبق تعليمات السلامة و الصحة المهنية
			٢	يجهز مكان وأدوات العمل
			٣	يفحص معدات اللحام قبل التشغيل
			٤	يضبط منظمات الضغط لاسطوانات الاكسجين و الأستيلين (في حال استخدامهما)
			٥	يختار الفوهة المناسبة لسمك جدار الماسورة
			٦	يستخدم الطريقة الصحية في اشعال اللهب
			٧	يمسك بوري اللحام بزاوية سليمة
				تنظيف قطعة العمل (الصاج) بشكل سليم
				ينفذ خطوط اللحام بسلك اللحام بطريقه سليمة
			٨	يقوم بتنظيف مكان العمل وإعادة الأدوات إلى أماكنها.

جدول رقم ٢٢: معايير تقييم أداء المتدرب

توقيع المدرب

الاسم: التوقيع: التاريخ:

الاختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يعطى المتدرب الأجزاء التالية:

Ã معدات اللحام بالاكسي اسيتلين

Ã قطعة من الصاج الأسود مقاس (٦٠ * ١٠٠ * ٢ مم)

Ã سيخ لحام ٢مم

ينبغي أن يكون المتدرب قادرًا على أن يقوم بالآتي في زمن ٥ ٤ دقيقة:

Ã اشعال بوري اللحام وضبط اللهب ليكون متعادل

Ã عمل خطوط لحام باستخدام سلك (سيخ) اللحام مستقيمة على قطعة الصاج في الوضع الأرضي

لحام زاوية خارجية صهر بدون سلك تحت مستوى النظر (لحام مسطح)

تدريب رقم	٣	الزمن	١٦ ساعات
-----------	---	-------	----------

أهداف

يتوقع أن يصبح المتدرب قادرًا على أن:

٧. تجهز مكان العمل.
٨. يحضر قطع العمل وينظفها.
٩. يشغل معدات اللحام ويضبط الإشعال.
١٠. ينفذ لحام خطوط زاوية خارجية بدون سلك تحت مستوى النظر على قطعتين صلب طرى متعامدتين.
١١. تنفيذ دقة وجودة التشطيب مع دقة الأبعاد المطلوبة.

متطلبات التدريب

العدد والأدوات	المواد والخامات
مجموعة لحام بالغاز (الأوكسي أستلين) بالملحقات (إسطواناتي غاز إكسجين وأستيلين).	
طاولة عمل	
فرشاة سلكية	
الأدوات المساعدة.	
ملقاط مسك المشغولات	
كماشة	
أدوات الوقاية	
مبرد ومطرقة	
	<ul style="list-style-type: none"> ● أسطوانة اكسجين وأسطوانة اسيتلين ● سلك لحام ٢ مم ● عدد ٢ قطعة صلب طرى بمقاس ٥٠ × ١٥٠ مم، سمك ٢ مم. ● مواد وادوات تنظيف مناسبة.

جدول رقم ١٩: متطلبات التدريب

المعارف المرتبطة بالتدريب

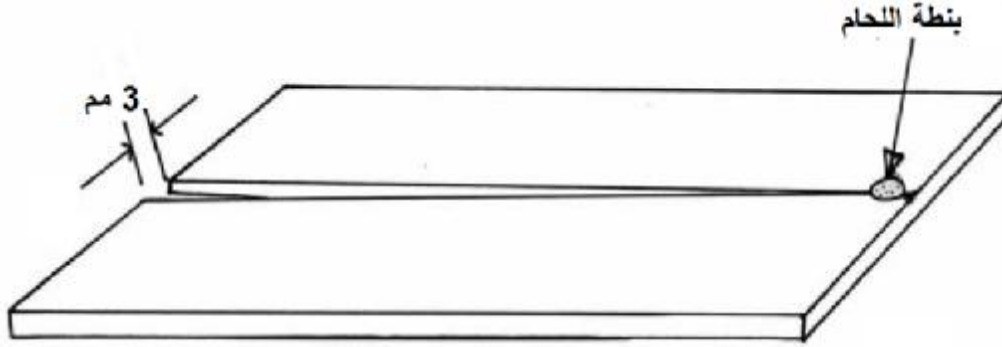
التعرف على أبعاد القطعة المستخدمة وطرق لحامها في الوضع المطلوب بدون سلك لحام بوحدة لحام الأوكسي أسيتلين.

يراعى عمل تنقيط باللحام على طول الجسم المراد لحامه على مسافات متساوية.

فائدة تثبيت قطعة العمل بالحام:

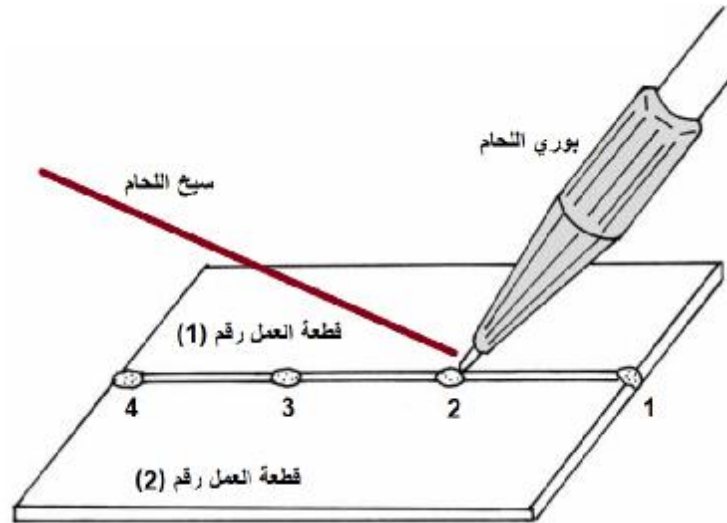
اثناء تسليط الحرارة على مكان اللحام يحدث تمدد للمعدن نتيجة الحرارة المسلطة عليه، ثم ينكمش عندما يبرد، مما يحدث تشوهات وانبعاث في الجسم المراد لحامه خصوصا في المشغولات ذات السمك الصغير، و لهذا يفضل عمل بنط لحام (تنقيط) على طول خط اللحام و على مسافات متساوية تضمن عدم انبعاث الشغلة قبل عمل اللحام المتواصل بإحدى الطرق التالية:

- 1- عمل بنط اللحام بتثبيت قطعتي العمل من جهة واحدة ويترك فراغ بين القطعتين في الجهة الأخرى بحدود 3 مم كما هو مبين في **شكل**، وبذلك يمكن امتصاص التشوه العرضي.



شكل عمل بنط لحام

- 2- عمل بنط لحام منتظمة وموزعة على طول خط اللحام مع ترك فراغ بين حافات القطع المراد لحامها بحدود نصف سمك قطعة العمل، مع مراعاة ان تكون الحواف متوازية كما هو مبين في **شكل** قم بالطرق بالشاكوش بقوه مناسبة لسمك قطعتي العمل لضبط استواء خط اللحام والتخلص من الأجهادات الحرارية



شكل عمل بنط على مسافات منتظمة

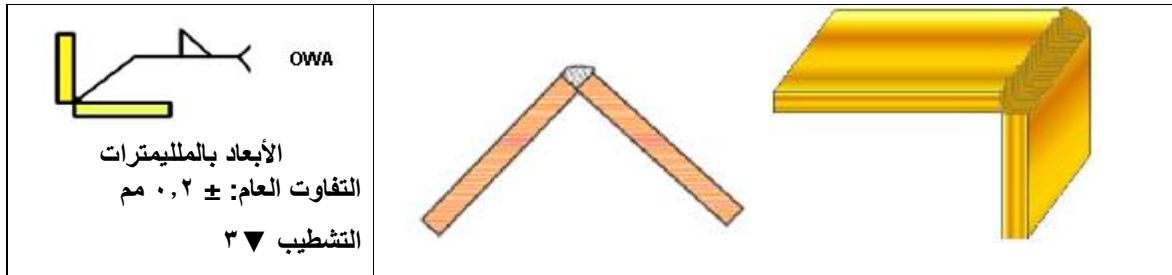
خطوات تنفيذ التدريب

- ١- تطبيق إجراءات السلامة والأمان الخاصة بالورشة، ومن أهمها ان يكون المتدرب قد ارتدى أدوات الحماية الشخصية الخاصة به لأهميتها البالغة والموضحة في شكل



شكل رقم ٨٧: أدوات الحماية الشخصية اللازمة بالورشة (PPE)

- ٢- ارتداء الزي المناسب لعملية اللحام
- ٣- التأكد من توفر معدات الوقاية وطفائيات الحريق
- ٤- ضع قطعتي العمل (الصاج) على طاولة العمل بشكل مسطح بحيث تكون في مستوى افقي ومتعامدتان لتشكل زاوية قائمة من الخارج
- ٥- قم بإعداد وتجهيز قطعة العمل وتنظيفها من الصدأ.
- ٦- قراءة الرسم التنفيذي ومعرفة وعلامات التشغيل والتفاوت.



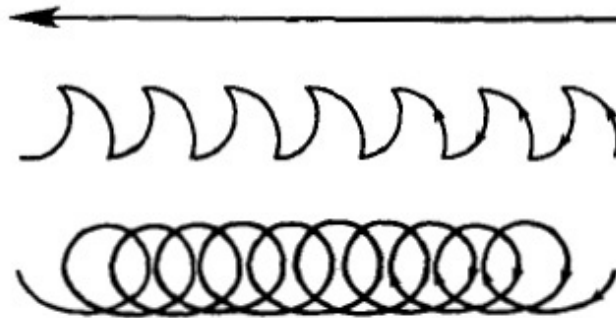
شكل وصلة زاوية خارجية.

- ٧- جهز مكان العمل واحضر المعدات وشغل شفاط التهوية



الشكل رقم ٨٩: تجهيز مكان و أدوات العمل

- ٨- قم بتجهيز وضبط وحدة اللحام بالغاز للعمل وتشغيلها تجريبيا بدون حمل كما تم في تدريب رقم (١).
- ٩- اضبط اللهب ليكون لهب متعادل.
- ١٠- اضبط وحدة اللحام بالغاز على الوضع المناسب لنوع اللحام وسمك المعدن.
- ١١- امسك سلك اللحام باليد اليسرى و البوري باليد اليمنى
- ١٢- اضبط زاوية اللحام وزاوية العمل
- ١٣- ضبط زاوية ميل المشعل بحدود $٥٦٠-٥٧٠$ باتجاه خط اللحام وزاوية ميل السلك بحدود $٥٣٠ - ٥٤٠$
- ١٤- ضع سلك المعدن المضاف بزوايه ميل مناسبه لوضع بوري اللحام
- ١٥- لقط نقاط (بنط) لحام في أماكن مختلفة على مسافات منتظمة وانت تمسك الشغلة باللاقط أو الكماشة في وضع سطحي لمكان اللحام
- ١٦- سخن بداية موضع خط اللحام في قطعة العمل بتوجيه بوري اللحام مكان بداية اللحام.
- ١٧- نفذ اللحام بشكل مقابل للاقلال من التأثير الحراري على الشغلة



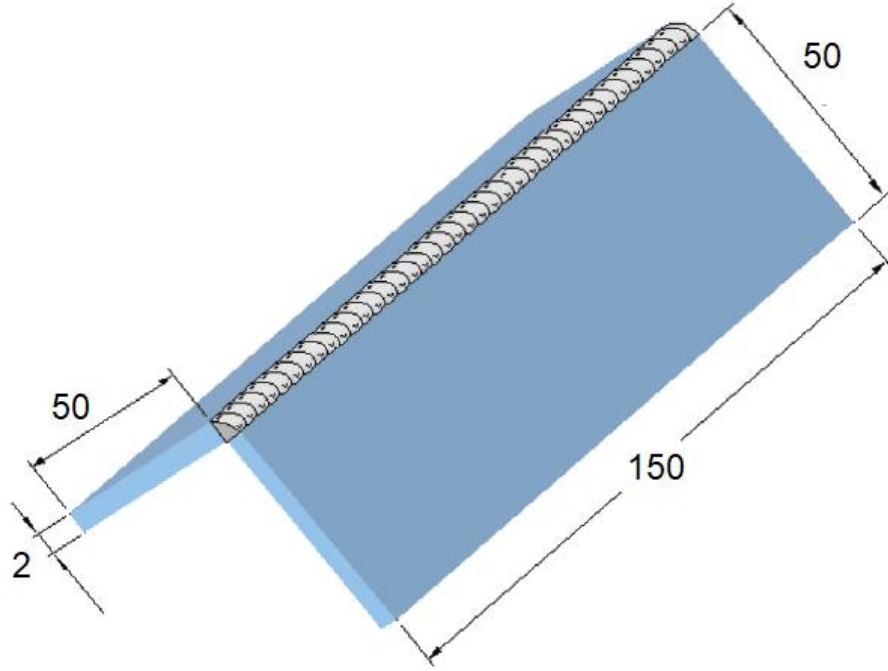
شكل أنواع حركة بوري اللحام

- ١٨- قم بعمل بنط للحام على طول مكان اللحام



شكل عمل بنط اللحام

١٩- قم بتنفيذ عمليات اللحام بدون سلك لحام طبقا للرسم التنفيذي وشروط اللحام.



شكل شكل اللحام بدون سلك لحام

§ يراعى أثناء اللحام ان تكون نواة الشعلة بعيدة عن حواف المعدن الأساسي لمنع الكربنة



٢٠- إيقاف وحدة اللحام بالاكسي اسيتلين والملحقات بطريقة صحيحة وأمنة كما تم في تدريب

رقم (١).

- ٢١- اكشف على حالة اللحام بالنظر والإختبارات (عند اللزوم حسب تعليمات المدرب) لكشف العيوب.
- ٢٢- مراجعة الأبعاد النهائية طبقا للتفاوت والدقة المطلوبة باستخدام أدوات القياس المناسبة.
- ٢٣- إعادة وإصلاح عمليات اللحام ان كان بها عيوب عند الفحص .
- ٢٤- تبريد وتنظيف ومراجعة المقاسات والتفاوت وجودة التشطيب للتمرين وتنظيفه وتسليمه للمدرب للتقييم.
- ٢٥- نظف قطعة العمل من الشوائب باستخدام أدوات التنظيف المعتادة.
- ٢٦- قم بإطفاء اللهب بالأسلوب الصحيح واغلاق وحدة اللحام بالأكسي اسيتلين بشكل آمن كما تم في التدريب عليا سابقا طبقا للخطوات التالية
- أ. قفل صمام اسطوانة الأستيلين.
- ب- قفل صمام اسطوانة الأوكسجين .
- ج- قفل صمام الاسطوانات (للاستيلين أولا ثم الأوكسجين ثانيا).
- ٢٧- قم بطي الخراطيم وتعليق رأس اللحام في المكان المخصص لها.
- ٢٨- نظف مكان العمل واعد الأدوات المستخدمة الى مكانها بشكل منظم

المشاهدات

.....

.....

.....

.....



تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرًا على أن:

ملاحظات	تحقق		م	معايير الأداء
	لا	نعم		
			١	يطبق تعليمات السلامة و الصحة المهنية
			٢	يجهز مكان وأدوات العمل
			٣	يفحص معدات اللحام قبل التشغيل
			٤	يضبط منظمات الضغط لاسطوانات الاكسجين و الأستيلين (في حال استخدامهما)
			٥	يختار الفوهة المناسبة لسمك جدار الماسورة
			٦	يستخدم الطريقة الصحية في اشعال اللهب
			٧	يمسك بوري اللحام بزواوية سليمة
			٨	ينظف قطعة العمل (الصاج) بشكل سليم
			٩	يلقط قطعتي العمل قبل عمل اللحام الكامل
			١٠	ينفذ اللحام بشكل صحيح و بزواوية خارجية قائمة
			١١	يفحص عيوب اللحام ويعالجها ان وجد
			١٢	يقوم بتنظيف مكان العمل وإعادة الأدوات إلى أماكنها.

جدول رقم ٢٢: معايير تقييم أداء المتدرب

توقيع المدرب

الاسم: التوقيع: التاريخ:

الاختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يعطى المتدرب الأجزاء التالية:

Ã معدات اللحام بالاكسي اسيتلين

Ã قطعتية من الصاج الأسود مقاس (٥٠ * ١٠٠ * ٢ مم)

ينبغي أن يكون المتدرب قادرًا على أن يقوم بالآتي في زمن ٤٥ دقيقة:

Ã اشعال بوري اللحام وضبط اللهب ليكون متعادل

Ã عمل لحام زاوية قائمة خارجية بدون سلك على قطعتي الحديد في الوضع السطحي

لحام زاوية داخلية صهر باستخدام سلك لحام تحت مستوى النظر لوصلة حرف T (لحام مسطح)

تدريب رقم	٤	الزمن	١٦ ساعات
-----------	---	-------	----------

أهداف

يتوقع أن يصبح المتدرب قادرًا على أن:

١. يجهز مكان العمل.
٢. يحضر قطع العمل وينظفها.
٣. يشغل معدات اللحام ويضبط الإشعال.
٤. ينفذ لحام خطوط زاوية داخلية باستخدام سلك لحام تحت مستوى النظر على قطعتين صلب طرى متعامدتين على شكل حرف T.
٥. تنفيذ دقة وجودة التشطيب مع دقة الأبعاد المطلوبة.

متطلبات التدريب

المواد والخامات	العدد والأدوات
	مجموعة لحام بالغاز (الأوكسى أستلين) بالملحقات (إسطواناتى غاز إكسجين وأستلين).
	طاولة عمل
	فرشاة سلكية
	الأدوات المساعدة.
	مقاط مسك المشغولات
	كماشة
	أدوات الوقاية
	مبرد ومطرقة
<ul style="list-style-type: none"> • أسطوانة اكسجين وأسطوانة اسيتلين • سلك لحام ٢ مم • عدد ٢ قطعة صلب طرى بمقاس ٥٠ × ١٥٠ مم، سمك ٢ مم. • مواد وادوات تنظيف مناسبة. 	

جدول رقم ١٩: متطلبات التدريب

المعارف المرتبطة بالتدريب

التعرف على أبعاد القطعة المستخدمة وطرق لحامها في الوضع المطلوب بدون سلك لحام بوحدة لحام الأوكسى أسيتلين.

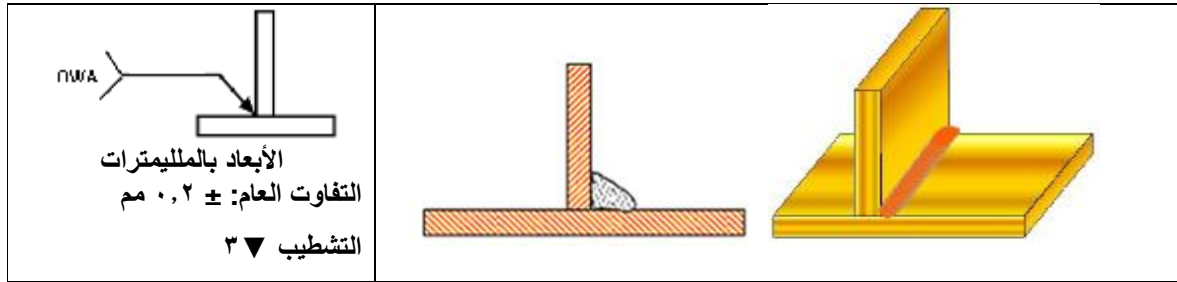
خطوات تنفيذ التدريب

- ١- تطبيق إجراءات السلامة والأمان الخاصة بالورشة، ومن أهمها ان يكون المتدرب قد ارتدى أدوات الحماية الشخصية الخاصة به لأهميتها البالغة والموضحة في شكل
 شكل رقم ٨٧: أدوات الحماية الشخصية اللازمة بالورشة (PPE)



شكل رقم ٨٧: أدوات الحماية الشخصية اللازمة بالورشة (PPE)

- ٢- ارتداء الزي المناسب لعملية اللحام
 ٣- التأكد من توفر معدات الوقاية وطفائيات الحريق
 ٤- ضع قطعتي العمل (الصاج) على طاولة العمل بشكل مسطح بحيث تكون في مستوى افقي ومتعامدتان لتشكيل زاوية قائمة من الخارج
 ٥- قم بإعداد وتجهيز قطعة العمل وتنظيفها من الصدأ.
 ٦- قراءة الرسم التنفيذي ومعرفة وعلامات التشغيل والتفاوت.



شكل ٨٧: وصلة زاوية داخلية

- ٧- جهز مكان العمل واحضر المعدات وشغل شفاط التهوية



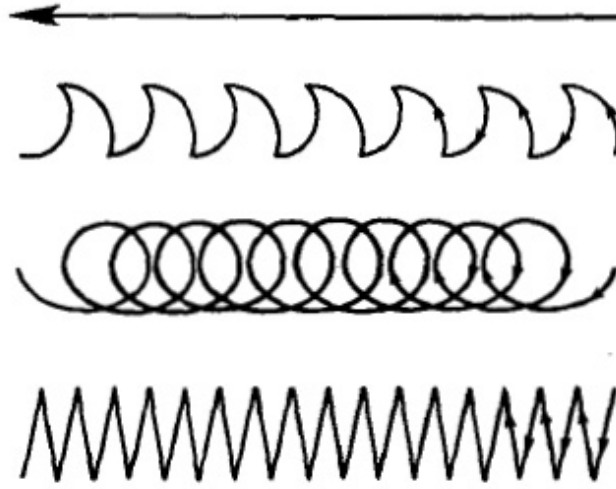
الشكل رقم ٨٩: تجهيز مكان و أدوات العمل

- ٨- قم بتجهيز وضبط وحدة اللحام بالغاز للعمل وتشغيلها تجريبيا بدون حمل كما تم في تدريب رقم (١).
 - ٩- اضبط اللهب ليكون لهب متعادل.
 - ١٠- اضبط وحدة اللحام بالغاز على الوضع المناسب لنوع اللحام وسمك المعدن.
 - ١١- امسك سلك اللحام باليد اليسرى و البوري باليد اليمنى
 - ١٢- اضبط زاوية اللحام وزاوية العمل
 - ١٣- ضبط زاوية ميل المشعل بحدود 60° - 70° باتجاه خط اللحام وزاوية ميل السلك بحدود 30° - 40° .
 - ١٤- ضع سلك المعدن المضاف بزوايه ميل مناسبة لوضع بوري اللحام
 - ١٥- لقط نقاط لحام في أماكن مختلفة وانت تمسك الشغلة باللاقط أو الكماشة في وضع سطحي
- لمكان اللحام
- ١٦- سخن بداية موضع خط اللحام في قطعة العمل بتوجيه بوري اللحام مكان بداية اللحام.
 - ١٧- قم بتثبيت Tack welds اطراف اللحام



شكل ... تثبيت اطراف اللحام الداخلية

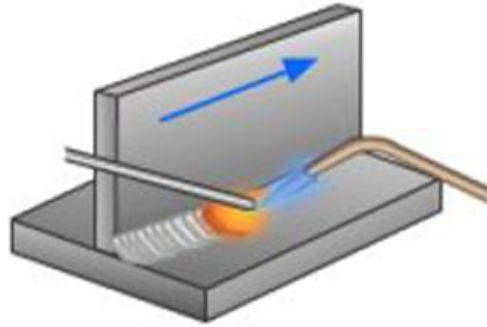
١٨- نفذ اللحام بشكل مقابل للاقلال من التأثير الحراري على الشغلة



شكل حركة بوري اللحام

١٩- راعى التوافق بين صهر سيخ اللحام وسرعة بوري اللحام بهدف لحصول على لحام سليم

٢٠- قم بتنفيذ عمليات اللحام بسلك اللحام طبقا للرسم التنفيذي وشروط اللحام.



شكل شكل اللحام باستخدام سلك لحام

§ يراعى أثناء اللحام ان تكون نواة الشعلة بعيدة عن حواف المعدن الأساسي لمنع الكرىنة



٢١- إيقاف وحدة اللحام بالاكسي اسيتلين والملحقات بطريقة صحيحة وأمنة كما تم في تدريب

رقم (١).

٢٢- اكشف على حالة اللحام بالنظر والإختبارات (عند اللزوم حسب تعليمات المدرب) لكشف

العيوب.

٢٣- مراجعة الأبعاد النهائية طبقا للتفاوت والدقة المطلوبة باستخدام أدوات القياس المناسبة.

٢٤- إعادة وإصلاح عمليات اللحام ان كان بها عيوب عند الفحص .

- ٢٥- تبريد وتنظيف ومراجعة المقاسات والتفاوت وجودة التشطيب للتمرين وتنظيفه وتسليمه للمدرب للتقييم.
- ٢٦- نظف قطعة العمل من الشوائب باستخدام أدوات التنظيف المعتادة.
- ٢٧- قم بإطفاء اللهب بالأسلوب الصحيح واغلاق وحدة اللحام بالأكسي اسيتلين بشكل أمن كما تم التدريب عليها سابقا طبقا للخطوات التالية:
- أ. قفل صمام اسطوانة الأستيلين.
- ب- قفل صمام اسطوانة الأوكسجين .
- ج- قفل صمام الاسطوانات (للاستيلين أولا ثم الأوكسجين ثانيا).
- ٢٨- قم بطي الخراطيم وتعليق رأس اللحام في المكان المخصص لها.
- ٢٩- نظف مكان العمل واعد الأدوات المستخدمة الى مكانها بشكل منظم

المشاهدات

.....

.....

.....

.....



تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرًا على أن:

ملاحظات	تحقق		م	معايير الأداء
	لا	نعم		
			١	يطبق تعليمات السلامة و الصحة المهنية
			٢	يجهز مكان وأدوات العمل
			٣	يفحص معدات اللحام قبل التشغيل
			٤	يضبط منظمات الضغط لاسطوانات الاكسجين و الأستيلين (في حال استخدامهما)
			٥	يختار الفوهة المناسبة لسمك جدار الماسورة
			٦	يستخدم الطريقة الصحية في اشعال اللهب
			٧	يمسك بوري اللحام بزواوية سليمة
			٨	ينظف قطعة العمل (الصاج) بشكل سليم
			٩	يلقط قطعتي العمل قبل عمل اللحام الكامل
			١٠	ينفذ اللحام بشكل صحيح و بزواوية خارجية قائمة
			١١	يفحص عيوب اللحام ويعالجها ان وجد
			١٢	يقوم بتنظيف مكان العمل وإعادة الأدوات إلى أماكنها.

جدول رقم ٢٢: معايير تقييم أداء المتدرب

توقيع المدرب

الاسم: التوقيع: التاريخ:

الاختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يعطى المتدرب الأجزاء التالية:

Ã معدات اللحام بالاكسي اسيتلين

آ قطعتية من الصاج الأسود مقاس (٥٠ * ١٠٠ * ٢ مم)

ينبغي أن يكون المتدرب قادراً على أن يقوم بالآتي في زمن ٤٥ دقيقة:

آ اشعال بوري اللحام وضبط اللهب ليكون متعادل

آ عمل لحام زاوية قائمة خارجية بدون سلك على قطعتي الحديد في الوضع السطحي

لحام وصلة تقابليه (تناكبية) بدون شطف باستخدام سلك (مسطح) تحت مستوى النظر			
تدريب رقم	٥	الزمن	١٦ ساعات

أهداف

يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

١. تجهز مكان العمل.
٢. يحضر قطع العمل وينظفها.
٣. يشغل معدات اللحام ويضبط الإشعال.
٤. ينفذ لحام وصلة تقابلية (تناكبية) بدون شطف باستخدام سلك لحام تحت مستوى النظر على قطعتين صلب طرى.
٥. تنفيذ دقة وجودة التشطيب مع دقة الأبعاد المطلوبة.

متطلبات التدريب

العدد والأدوات	المواد والخامات
مجموعة لحام بالغاز (الأوكسى أستلين) بالملحقات (إسطوانتى غاز إكسجين وأستيلين).	
طاولة عمل	
فرشاة سلكية	
الأدوات المساعدة.	<ul style="list-style-type: none"> • أسطوانة اكسجين وأسطوانة اسيتلين
ملقاط مسك المشغولات	<ul style="list-style-type: none"> • سلك لحام ٢ مم
كماشة	<ul style="list-style-type: none"> • عدد ٢ قطعة صلب طرى بمقاس ٥٠ × ١٥٠ مم، سمك ٢ مم.
أدوات الوقاية	<ul style="list-style-type: none"> • مواد وادوات تنظيف مناسبة.
مبرد ومطرقة	

جدول رقم ١٩: متطلبات التدريب

المعارف المرتبطة بالتدريب

التعرف على أبعاد القطعة المستخدمة وطرق لحامها في الوضع المطلوب بدون سلك لحام بوحدة لحام الأوكسى أسيتلين.

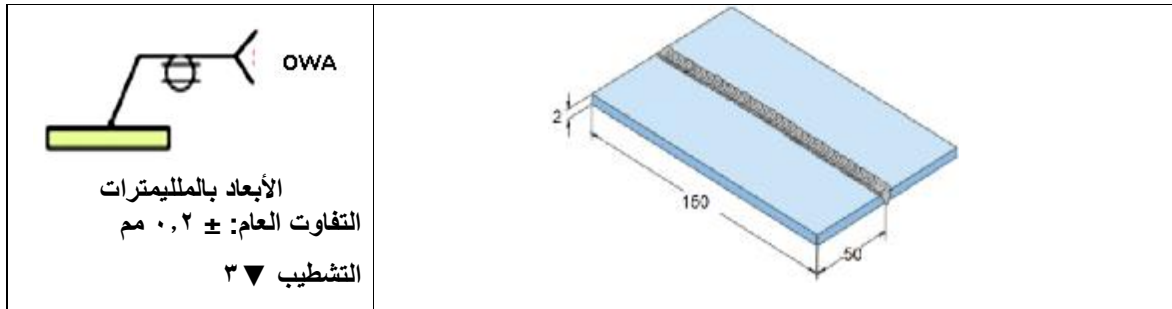
خطوات تنفيذ التدريب

- ١- تطبيق إجراءات السلامة والأمان الخاصة بالورشة، ومن أهمها ان يكون المتدرب قد ارتدى أدوات الحماية الشخصية الخاصة به لأهميتها البالغة والموضحة في شكل



شكل رقم ٨٧: أدوات الحماية الشخصية اللازمة بالورشة (PPE)

- ٢- ارتداء الزي المناسب لعملية اللحام
- ٣- التأكد من توفر معدات الوقاية وطفائيات الحريق
- ٤- ضع قطعتي العمل (الصاج) على طاولة العمل بشكل مسطح بحيث تكون في مستوى افقي ومتعامدتان لتشكل زاوية قائمة من الخارج
- ٥- قم بإعداد وتجهيز قطعة العمل وتنظيفها من الصدأ.
- ٦- قراءة الرسم التنفيذي ومعرفة وعلامات التشغيل والتفاوت.



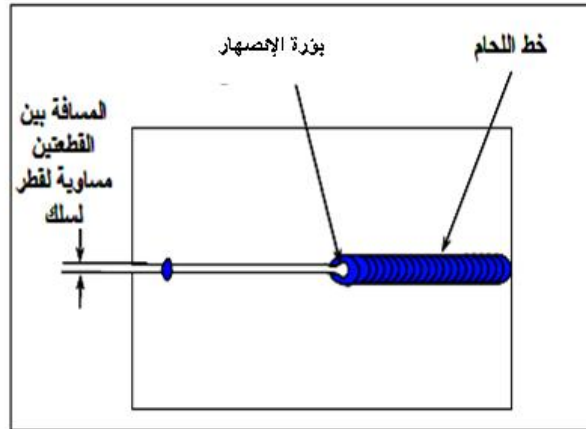
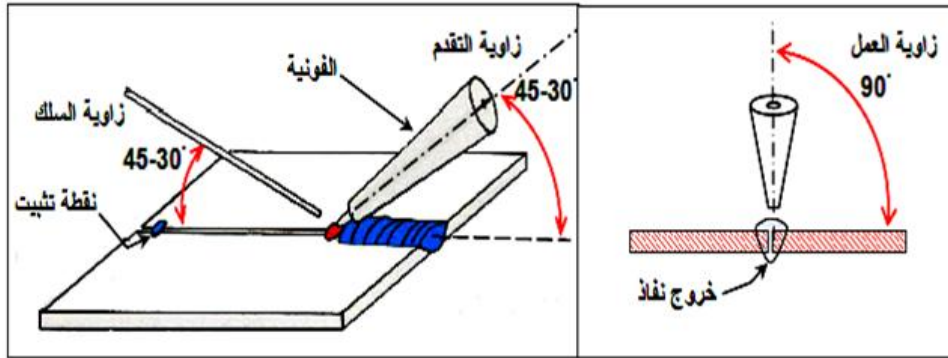
شكل وصلة زاوية داخلية

- ٧- جهز مكان العمل واحضر المعدات وشغل شفاط التهوية



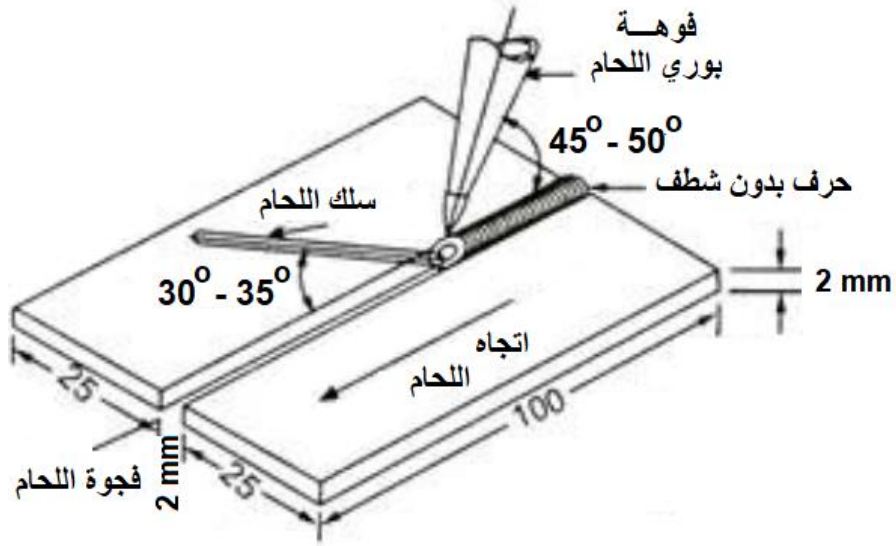
الشكل رقم ٨٩: تجهيز مكان و أدوات العمل

- ٨- قم بتجهيز وضبط وحدة اللحام بالغاز للعمل وتشغيلها تجريبيا بدون حمل كما تم في تدريب رقم (١).
- ٩- اضبط اللهب ليكون لهب متعادل.
- ١٠- اضبط وحدة اللحام بالغاز على الوضع المناسب لنوع اللحام وسمك المعدن.
- ١١- امسك سلك اللحام باليد اليسرى و البوري باليد اليمنى
- ١٢- اضبط زاوية اللحام وزاوية العمل



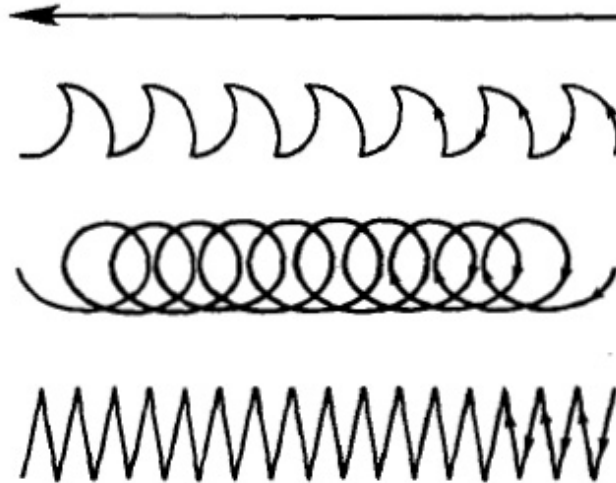
شكل ضبط زاوية اللحام وزاوية العمل

- ١٣- ضبط زاوية ميل المشعل بحدود $٤٥^\circ - ٥٠^\circ$ باتجاه خط اللحام وزاوية ميل السلك بحدود $٣٠^\circ - ٣٥^\circ$.



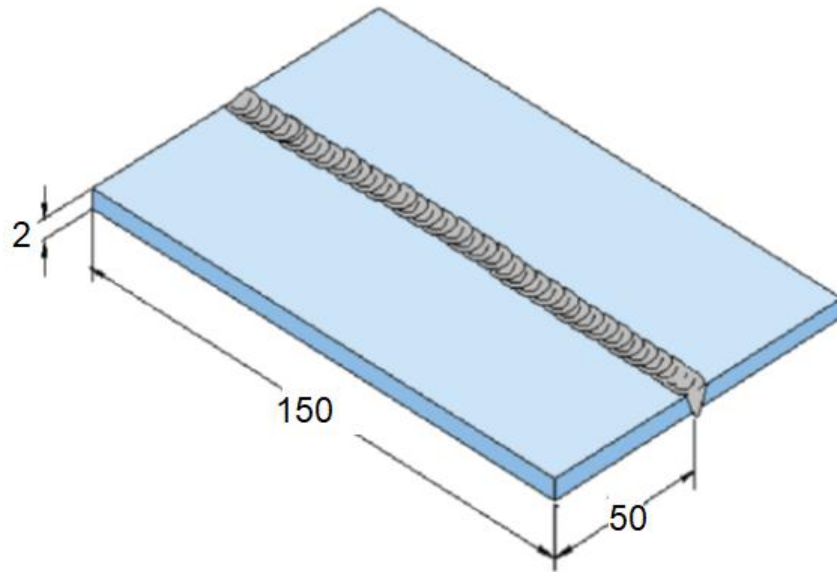
شكل لحام وصلة تناكبية باستخدام سلك وزوايا اللحام

- ١٤- ضع سلك المعدن المضاف بزوايه ميل مناسبه لوضع بوري اللحام
- ١٥- لقط نقاط لحام في أماكن مختلفة وانت تمسك الشغلة باللاقط أو الكماشة في وضع سطحي
- مكان اللحام
- ١٦- سخن بداية موضع خط اللحام في قطعة العمل بتوجيه بوري اللحام مكان بداية اللحام.
- ١٧- نفذ اللحام بشكل مقابل للاقلال من التأثير الحراري على الشغلة



شكل حركة بوري اللحام

- ١٨- راعى التوافق بين صهر سيخ اللحام وسرعة بوري اللحام بهدف حصول على لحام سليم
- ١٩- قم بتنفيذ عمليات اللحام بسلك اللحام طبقا للرسم التنفيذي وشروط اللحام.



شكل شكل اللحام باستخدام سلك لحام

§ يراعى أثناء اللحام ان تكون نواة الشعلة بعيدة عن حواف المعدن الأساسي لمنع الكريشة



- ٢٠- إيقاف وحدة اللحام بالاكسي اسيتلين والملحقات بطريقة صحيحة وأمنة كما تم في تدريب رقم (١).
- ٢١- اكشف على حالة اللحام بالنظر والإختبارات (عند اللزوم حسب تعليمات المدرب) لكشف العيوب.
- ٢٢- مراجعة الأبعاد النهائية طبقا للتفاوت والدقة المطلوبة باستخدام أدوات القياس المناسبة.
- ٢٣- إعادة وإصلاح عمليات اللحام ان كان بها عيوب عند الفحص .
- ٢٤- تبريد وتنظيف ومراجعة المقاسات والتفاوت وجودة التشطيب للتمرين وتنظيفه وتسليمه للمدرب للتقييم.
- ٢٥- نظف قطعة العمل من الشوائب باستخدام أدوات التنظيف المعتادة.
- ٢٦- قم بإطفاء اللهب بالأسلوب الصحيح واغلاق وحدة اللحام بشكل آمن كما تم في تدريب رقم (١)
- أ. قفل صمام اسطوانة الأستيلين.
- ب- قفل صمام اسطوانة الأوكسجين .
- ج- قفل صمام الاسطوانات (للاستيلين أولا ثم الأوكسجين ثانيا).
- ٢٧- قم بطي الخراطيم وتعليق رأس اللحام في المكان المخصص لها.
- ٢٨- نظف مكان العمل واعد الأدوات المستخدمة الى مكانها بشكل منظم

المشاهدات

.....

.....

.....

.....

.....



تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرًا على أن:

ملاحظات	تحقق		م	معايير الأداء
	لا	نعم		
			١	يطبق تعليمات السلامة و الصحة المهنية
			٢	يجهز مكان وأدوات العمل
			٣	يفحص معدات اللحام قبل التشغيل
			٤	يضبط منظمات الضغط لاسطوانات الاكسجين و الأستيلين (في حال استخدامهما)
			٥	يختار الفوهة المناسبة لسمك جدار الماسورة
			٦	يستخدم الطريقة الصحية في اشعال اللهب
			٧	يمسك بوري اللحام بزاوية سليمة
			٨	تنظيف قطعة العمل (الصاج) بشكل سليم
			٩	يلقط قطعتي العمل قبل عمل اللحام الكامل
			١٠	ينفذ اللحام بشكل صحيح
			١١	يفحص عيوب اللحام ويعالجها ان وجد
			١٢	يقوم بتنظيف مكان العمل وإعادة الأدوات إلى أماكنها.

جدول رقم ٢٢: معايير تقييم أداء المتدرب

توقيع المدرب

الاسم: التوقيع: التاريخ:

الاختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يعطى المتدرب الأجزاء التالية:

Ã معدات اللحام بالاكسي اسيتلين

Ã قطعتية من الصاج الأسود مقاس (٥٠ * ١٠٠ * ٢ مم)

ينبغي أن يكون المتدرب قادراً على أن يقوم بالآتي في زمن ٤٥ دقيقة:

Ã اشعال بوري اللحام وضبط اللهب ليكون متعادل

Ã عمل لحام تناكبي باستخدام سلك على قطعتي الحديد في الوضع السطحي

لحام وصلة تراكبية باستخدام سلك (مسطح) تحت مستوى النظر			
تدريب رقم	٦	الزمن	١٦ ساعات

أهداف

يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

١. تجهز مكان العمل.
٢. يحضر قطع العمل وينظفها.
٣. يشغل معدات اللحام ويضبط الإشعال.
٤. ينفذ لحام لحام وصلة تراكبية باستخدام سلك لحام تحت مستوى النظر على قطعتين صلب طرى تراكبيتين.
٥. تنفيذ دقة وجودة التشطيب مع دقة الأبعاد المطلوبة.

متطلبات التدريب

العدد والأدوات	المواد والخامات
مجموعة لحام بالغاز (الأوكسى أستلين) بالملحقات (إسطوانتى غاز إكسجين وأستيلين).	
طاولة عمل	
فرشاة سلكية	
الأدوات المساعدة.	
ملقاط مسك المشغولات	
كماشة	
أدوات الوقاية	
مبرد ومطرقة	
	<ul style="list-style-type: none"> • أسطوانة اكسجين وأسطوانة اسيتلين • سلك لحام ٢ مم • عدد ٢ قطعة صلب طرى بمقاس ٥٠ × ١٥٠ مم، سمك ٢ مم. • مواد وادوات تنظيف مناسبة.

جدول رقم ١٩: متطلبات التدريب

المعارف المرتبطة بالتدريب

التعرف على أبعاد القطعة المستخدمة وطرق لحامها في الوضع المطلوب بدون سلك لحام بوحدة لحام الأوكسى أسيتلين.

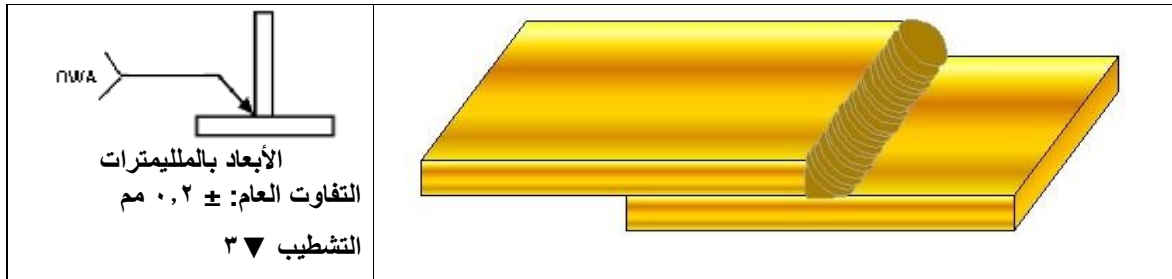
خطوات تنفيذ التدريب

- ١- تطبيق إجراءات السلامة والأمان الخاصة بالورشة، ومن أهمها ان يكون المتدرب قد ارتدى أدوات الحماية الشخصية الخاصة به لأهميتها البالغة والموضحة في شكل



شكل رقم ٨٧: أدوات الحماية الشخصية اللازمة بالورشة (PPE)

- ٢- ارتداء الزي المناسب لعملية اللحام
- ٣- التأكد من توفر معدات الوقاية وطفائيات الحريق
- ٤- ضع قطعتي العمل (الصاج) على طاولة العمل بشكل مسطح بحيث تكون في مستوى افقي ومتعامدتان لتشكيل زاوية قائمة من الخارج
- ٥- قم بإعداد وتجهيز قطعة العمل وتنظيفها من الصدأ.
- ٦- قراءة الرسم التنفيذي ومعرفة وعلامات التشغيل والتفاوت.



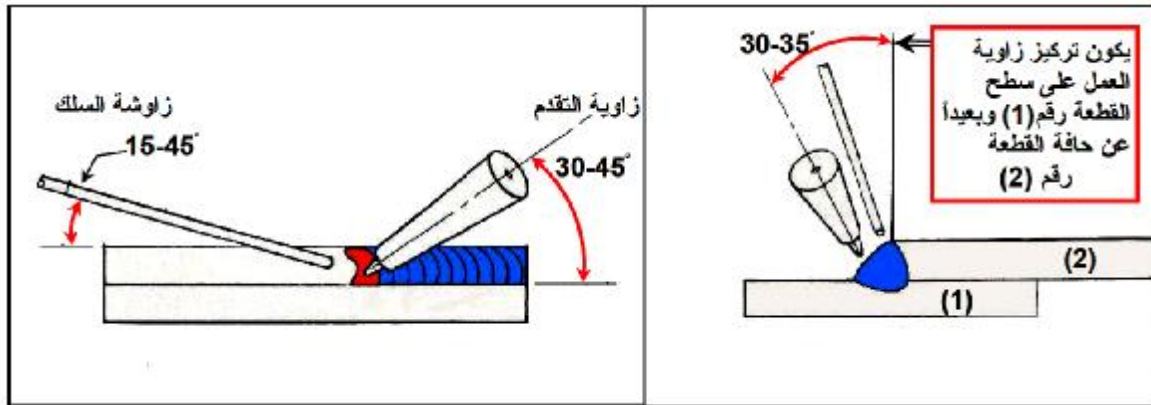
شكل وصلة زاوية داخلية

- ٧- جهز مكان العمل واحضر المعدات وشغل شفط التهوية



الشكل رقم ٨٩: تجهيز مكان و أدوات العمل

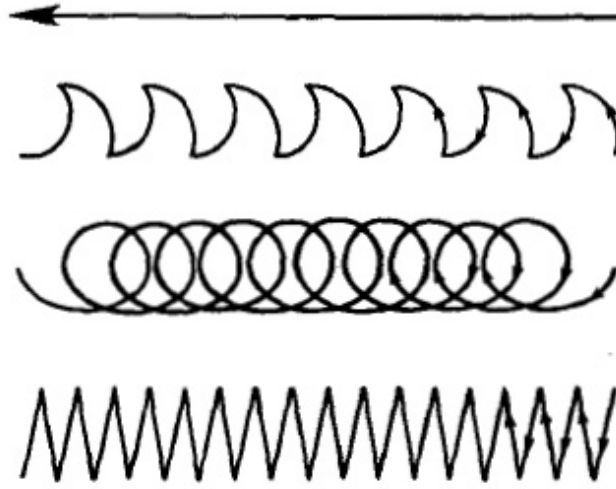
- ٨- قم بتجهيز وضبط وحدة اللحام بالغاز للعمل وتشغيلها تجريبيا بدون حمل كما تم في تدريب رقم (١).
- ٩- اضبط اللهب ليكون لهب متعادل.
- ١٠- اضبط وحدة اللحام بالغاز على الوضع المناسب لنوع اللحام وسمك المعدن.
- ١١- امسك سلك اللحام باليد اليسرى و البوري باليد اليمنى
- ١٢- اضبط زاوية اللحام وزاوية العمل
- ١٣- ضبط زاوية ميل المشعل بحدود $٥٦٠ - ٥٧٠$ باتجاه خط اللحام وزاوية ميل السلك بحدود $٥٣٠ - ٥٤٠$.



شكل.....

- ١٤- ضع سلك المعدن المضاف بزوايه ميل مناسبه لوضع بوري اللحام
 - ١٥- لقط نقاط لحام في أماكن مختلفة وانت تمسك الشعلة باللاقط أو الكماشة في وضع سطحي
- لمكان اللحام
- ١٦- سخن بداية موضع خط اللحام في قطعة العمل بتوجيه بوري اللحام مكان بداية اللحام.

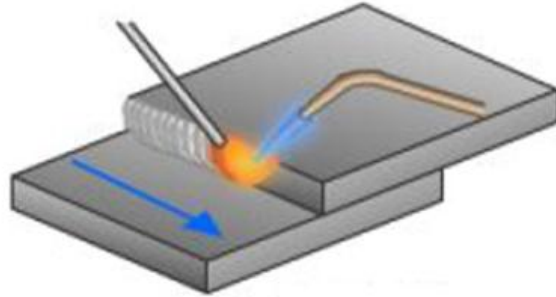
١٧- نفذ اللحام بشكل مقابل للاقلال من التأثير الحراري على الشغلة



شكل تحريك بوري اللحام

١٨- راعى التوافق بين صهر سيخ اللحام وسرعة بوري اللحام بهدف لحصول على لحام سليم

١٩- قم بتنفيذ عمليات اللحام بسلك اللحام طبقا للرسم التنفيذي وشروط اللحام.



شكل شكل اللحام التراكيبي باستخدام سلك لحام

§ يراعى أثناء اللحام ان تكون نواة الشعلة بعيدة عن حواف المعدن الأساسي لمنع الكربنة



٢٠- إيقاف وحدة اللحام بالاكسي اسيتلين والملحقات بطريقة صحيحة وأمنة كما تم في تدريب

رقم (١).

٢١- اكتشف على حالة اللحام بالنظر والإختبارات (عند اللزوم حسب تعليمات المدرب) لكشف

العيوب.

٢٢- مراجعة الأبعاد النهائية طبقا للفتاوت والدقة المطلوبة باستخدام أدوات القياس المناسبة.

- ٢٣- إعادة وإصلاح عمليات اللحام ان كان بها عيوب عند الفحص .
- ٢٤- تبريد وتنظيف ومراجعة المقاسات والتفاوت وجودة التشطيب للتمرين وتنظيفه وتسليمه للمدرب للتقييم.
- ٢٥- نظف قطعة العمل من الشوائب باستخدام أدوات التنظيف المعتادة.
- ٢٦- قم بإطفاء اللهب بالأسلوب الصحيح واغلاق وحدة اللحام بشكل آمن كما تم طبقا للخطوات التالية:
- أ. قفل صمام اسطوانة الأستيلين.
- ب- قفل صمام اسطوانة الأوكسجين .
- ج- قفل صمام الاسطوانات (للاستيلين أولا ثم الأوكسجين ثانيا).
- ٢٧- قم بطي الخراطيم وتعليق رأس اللحام في المكان المخصص لها.
- ٢٨- نظف مكان العمل واعد الأدوات المستخدمة الى مكانها بشكل منظم

المشاهدات

.....

.....

.....

.....



تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرًا على أن:

ملاحظات	تحقق		م	معايير الأداء
	لا	نعم		
			١	يطبق تعليمات السلامة و الصحة المهنية
			٢	يجهز مكان وأدوات العمل
			٣	يفحص معدات اللحام قبل التشغيل
			٤	يضبط منظمات الضغط لاسطوانات الاكسجين و الأستيلين (في حال استخدامهما)
			٥	يختار الفوهة المناسبة لسلك جدار الماسورة
			٦	يستخدم الطريقة الصحية في اشعال اللهب
			٧	يمسك بوري اللحام بزاوية سليمة
			٨	ينظف قطعة العمل (الصاج) بشكل سليم
			٩	يلقط قطعتي العمل قبل عمل اللحام الكامل
			١٠	ينفذ اللحام بشكل صحيح
			١١	يفحص عيوب اللحام ويعالجها ان وجد
			١٢	يقوم بتنظيف مكان العمل وإعادة الأدوات إلى أماكنها.

جدول رقم ٢٢: معايير تقييم أداء المتدرب

توقيع المدرب

الاسم: التوقيع: التاريخ:

الاختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يعطى المتدرب الأجزاء التالية:

Ã معدات اللحام بالاكسي اسيتلين

Ã قطعتية من الصاج الأسود مقاس (٥٠ * ١٠٠ * ٢ مم)

ينبغي أن يكون المتدرب قادرًا على أن يقوم بالآتي في زمن ٤٥ دقيقة:

Ã اشعال بوري اللحام وضبط اللهب ليكون متعادل

Ã عمل لحام تراكبي بسلك لحام على قطعتي الحديد في الوضع السطحي

لحام وصلة تقابليه أمام مستوى النظر (كورنيش) باستخدام سلك

تدريب رقم	٧	الزمن	١٦ ساعات
-----------	---	-------	----------

أهداف

يتوقع أن يصبح المتدرب قادرًا على أن:

١. تجهز مكان العمل.
٢. يحضر قطع العمل وينظفها.
٣. يشغل معدات اللحام ويضبط الإشعال.
٤. ينفذ لحام وصلة تقابلية باستخدام سلك لحام امام مستوى النظر (كورنيش)
٥. تنفيذ دقة وجودة التشطيب مع دقة الأبعاد المطلوبة.

متطلبات التدريب

العدد والأدوات	المواد والخامات
مجموعة لحام بالغاز (الأوكسي أستلين) بالملحقات (إسطواناتى غاز إكسجين وأستيلين).	
طاولة عمل	
فرشاة سلكية	• أسطوانة اكسجين وأسطوانة اسيتلين
الأدوات المساعدة.	• سلك لحام ٢ مم
ملقاط مسك المشغولات	• عدد ٢ قطعة صلب طرى بمقاس ٥٠ x
كماشة	• ١٥٠ مم، سمك ٢ مم.
أدوات الوقاية	• مواد وادوات تنظيف مناسبة.
مبرد ومطرقة	

جدول رقم ١٩: متطلبات التدريب

المعارف المرتبطة بالتدريب

التعرف على أبعاد القطعة المستخدمة وطرق لحامها في الوضع المطلوب بدون سلك لحام بوحدة لحام الأوكسي أسيتلين.

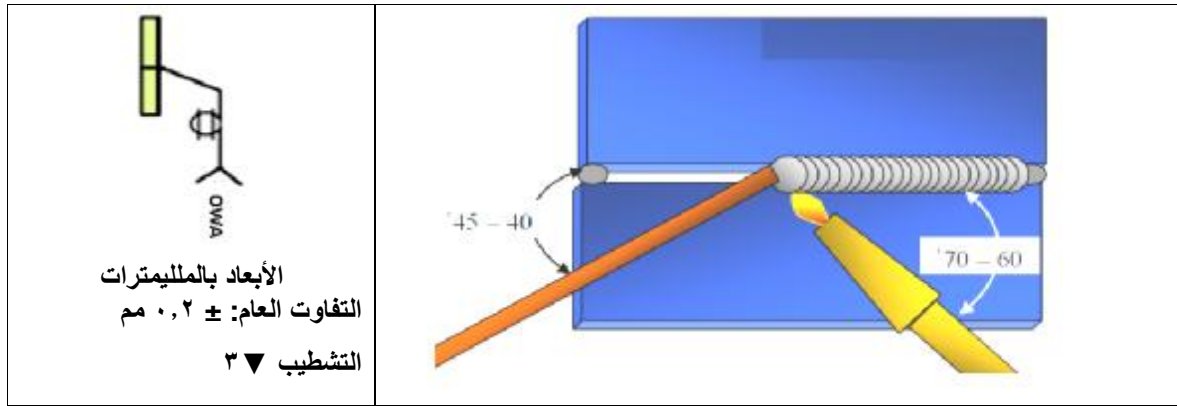
خطوات تنفيذ التدريب

- ١- تطبيق إجراءات السلامة والأمان الخاصة بالورشة، ومن أهمها ان يكون المتدرب قد ارتدى أدوات الحماية الشخصية الخاصة به لأهميتها البالغة والموضحة في شكل



شكل رقم ٨٧: أدوات الحماية الشخصية اللازمة بالورشة (PPE)

- ٢- ارتداء الزي المناسب لعملية اللحام
- ٣- التأكد من توفر معدات الوقاية وطفائيات الحريق
- ٤- ضع قطعتي العمل (الصاج) على طاولة العمل بشكل مسطح بحيث تكون في مستوى افقي ومتعامدتان لتشكيل زاوية قائمة من الخارج
- ٥- قم بإعداد وتجهيز قطعة العمل وتنظيفها من الصدأ.
- ٦- قراءة الرسم التنفيذي ومعرفة وعلامات التشغيل والتفاوت.



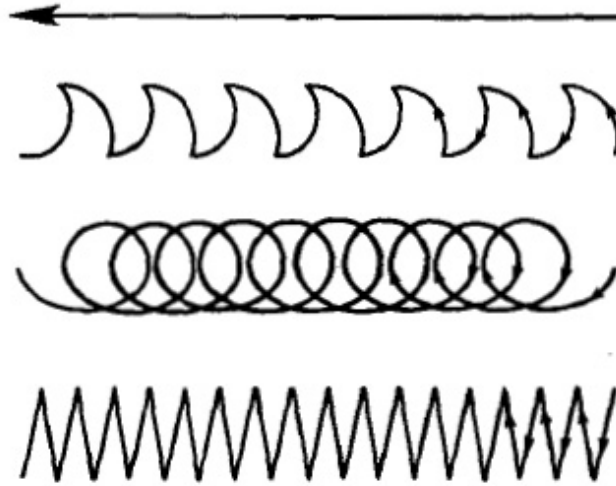
شكل وصلة تقابلية امام مستوى النظر

- ٧- جهز مكان العمل واحضر المعدات وشغل شفاط التهوية



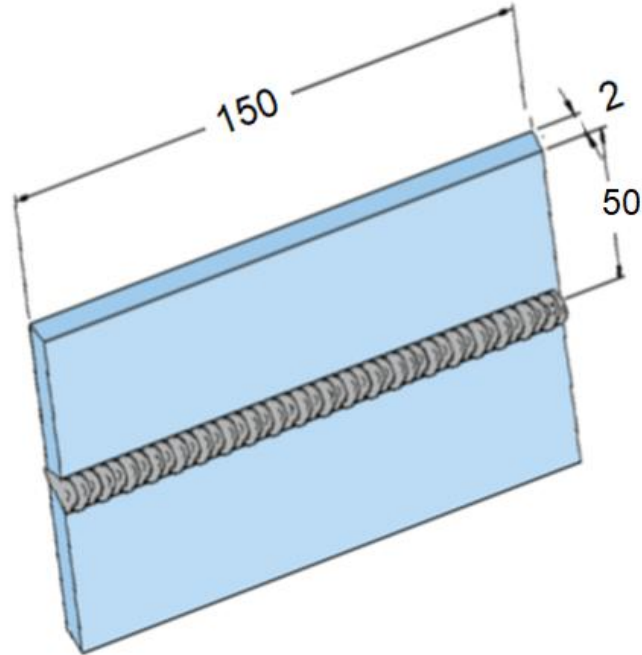
الشكل رقم ٨٩: تجهيز مكان و أدوات العمل

- ٨- قم بتجهيز وضبط وحدة اللحام بالغاز للعمل وتشغيلها تجريبيا بدون حمل كما تم في تدريب رقم (١).
 - ٩- اضبط اللهب ليكون لهب متعادل.
 - ١٠- اضبط وحدة اللحام بالغاز على الوضع المناسب لنوع اللحام وسمك المعدن.
 - ١١- امسك سلك اللحام باليد اليسرى و البوري باليد اليمنى
 - ١٢- اضبط زاوية اللحام وزاوية العمل
 - ١٣- ضبط زاوية ميل المشعل بحدود 60° - 70° باتجاه خط اللحام وزاوية ميل السلك بحدود 30° - 40°
 - ١٤- ضع سلك المعدن المضاف بزوايه ميل مناسبة لوضع بوري اللحام
 - ١٥- لقط نقاط لحام في أماكن مختلفة وانت تمسك الشغلة باللاقط أو الكماشة في وضع سطحي
- لمكان اللحام
- ١٦- سخن بداية موضع خط اللحام في قطعة العمل بتوجيه بوري اللحام مكان بداية اللحام.
 - ١٧- نفذ اللحام بشكل مقابل للاقلال من التأثير الحراري على الشغلة



شكل تحريك بوري اللحام

- ١٨- راعى التوافق بين صهر سيخ اللحام وسرعة بوري اللحام بهدف الحصول على لحام سليم
- ١٩- قم بتنفيذ عمليات اللحام بسلك اللحام طبقا للرسم التنفيذي وشروط اللحام.



شكل شكل اللحام باستخدام سلك لحام

§ يراعى أثناء اللحام ان تكون نواة الشعلة بعيدة عن حواف المعدن الأساسي لمنع الكرينة



- ٢٠- إيقاف وحدة اللحام بالاكسي اسيتلين والملحقات بطريقة صحيحة وأمنة كما تم في تدريب رقم (١).
- ٢١- اكشف على حالة اللحام بالنظر والإختبارات (عند اللزوم حسب تعليمات المدرب) لكشف العيوب.
- ٢٢- مراجعة الأبعاد النهائية طبقا للتفاوت والدقة المطلوبة باستخدام أدوات القياس المناسبة.
- ٢٣- إعادة وإصلاح عمليات اللحام ان كان بها عيوب عند الفحص .
- ٢٤- تبريد وتنظيف ومراجعة المقاسات والتفاوت وجودة التشطيب للتمرين وتنظيفه وتسليمه للمدرب للتقييم.
- ٢٥- نظف قطعة العمل من الشوائب باستخدام أدوات التنظيف المعتادة.
- ٢٦- قم بإطفاء اللهب بالأسلوب الصحيح واغلاق وحدة اللحام بشكل أمن كما تم في تدريب رقم (١)
- أ. قفل صمام اسطوانة الأستيلين.
- ب- قفل صمام اسطوانة الأوكسجين .
- ج- قفل صمام الاسطوانات (للاستيلين أولا ثم الأوكسجين ثانيا).
- ٢٧- قم بطي الخراطيم وتعليق رأس اللحام في المكان المخصص لها.
- ٢٨- نظف مكان العمل واعد الأدوات المستخدمة الى مكانها بشكل منظم

المشاهدات

.....

.....

.....

.....



تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرًا على أن:

ملاحظات	تحقق		م	معايير الأداء
	لا	نعم		
			١	يطبق تعليمات السلامة و الصحة المهنية
			٢	يجهز مكان وأدوات العمل
			٣	يفحص معدات اللحام قبل التشغيل
			٤	يضبط منظمات الضغط لاسطوانات الاكسجين و الأستيلين (في حال استخدامهما)
			٥	يختار الفوهة المناسبة لسمك جدار الماسورة
			٦	يستخدم الطريقة الصحية في اشعال اللهب
			٧	يمسك بوري اللحام بزاوية سليمة
			٨	ينظف قطعة العمل (الصاج) بشكل سليم
			٩	يلقط قطعتي العمل قبل عمل اللحام الكامل
			١٠	ينفذ اللحام بشكل صحيح
			١١	يفحص عيوب اللحام ويعالجها ان وجد
			١٢	يقوم بتنظيف مكان العمل وإعادة الأدوات إلى أماكنها.

جدول رقم ٢٢: معايير تقييم أداء المتدرب

توقيع المدرب

الاسم: التوقيع: التاريخ:

الاختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يعطى المتدرب الأجزاء التالية:

Ã معدات اللحام بالاكسي اسيتلين

آ قطعتية من الصاج الأسود مقاس (٥٠ * ١٠٠ * ٢ مم)

ينبغي أن يكون المتدرب قادراً على أن يقوم بالآتي في زمن ٤٥ دقيقة:

آ اشعال بوري اللحام وضبط اللهب ليكون متعادل

آ عمل لحام وصلة تقابلية امام مستوى النظر باستخدام سلك لحام على قطعتي الحديد

لحام وصلة تقابليه تصاعدي باستخدام سلك			
تدريب رقم	٨	الزمن	١٦ ساعات

أهداف

يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

٦. يجهز مكان العمل.
٧. يحضر قطع العمل وينظفها.
٨. يشغل معدات اللحام ويضبط الإشعال.
٩. ينفذ لحام وصلة تقابلية تصاعدي باستخدام سلك لحام امام مستوى النظر على قطعتين صلب طرى .
١٠. تنفيذ دقة وجودة التشطيب مع دقة الأبعاد المطلوبة.

متطلبات التدريب

العدد والأدوات	المواد والخامات
مجموعة لحام بالغاز (الأوكسى أستلين) بالملحقات (إسطواناتى غاز إكسجين وأستيلين).	
طاولة عمل	
فرشاة سلكية	• أسطوانة اكسجين وأسطوانة اسيتلين
الأدوات المساعدة.	• سلك لحام ٢ مم
ملقاط مسك المشغولات	• عدد ٢ قطعة صلب طرى بمقاس ٥٠ x
كماشة	• ١٥٠ مم، سمك ٢ مم.
أدوات الوقاية	• مواد وادوات تنظيف مناسبة.
مبرد ومطرقة	

جدول رقم ١٩: متطلبات التدريب

المعارف المرتبطة بالتدريب

التعرف على أبعاد القطعة المستخدمة وطرق لحامها في الوضع المطلوب بدون سلك لحام بوحدة لحام الأوكسى أسيتلين.

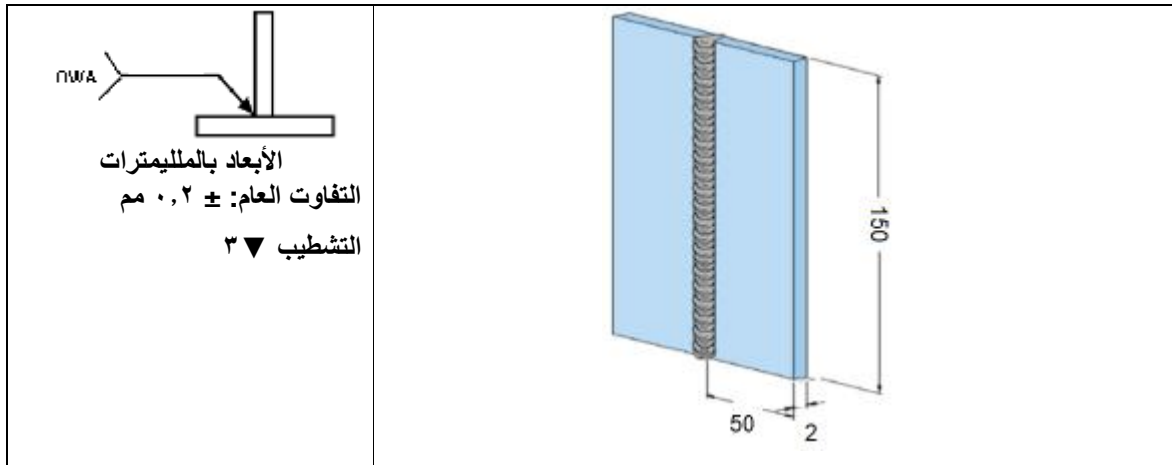
خطوات تنفيذ التدريب

- ١- تطبيق إجراءات السلامة والأمان الخاصة بالورشة، ومن أهمها ان يكون المتدرب قد ارتدى أدوات الحماية الشخصية الخاصة به لأهميتها البالغة والموضحة في شكل
 شكل رقم ٨٧: أدوات الحماية الشخصية اللازمة بالورشة (PPE)



شكل رقم ٨٧: أدوات الحماية الشخصية اللازمة بالورشة (PPE)

- ٢- ارتداء الزي المناسب لعملية اللحام
 ٣- التأكد من توفر معدات الوقاية وطفائيات الحريق
 ٤- ضع قطعتي العمل (الصاج) على طاولة العمل بشكل مسطح بحيث تكون في مستوى افقي ومتعامدتان لتشكيل زاوية قائمة من الخارج
 ٥- قم بإعداد وتجهيز قطعة العمل وتنظيفها من الصدأ.
 ٦- قراءة الرسم التنفيذي ومعرفة وعلامات التشغيل والتفاوت.



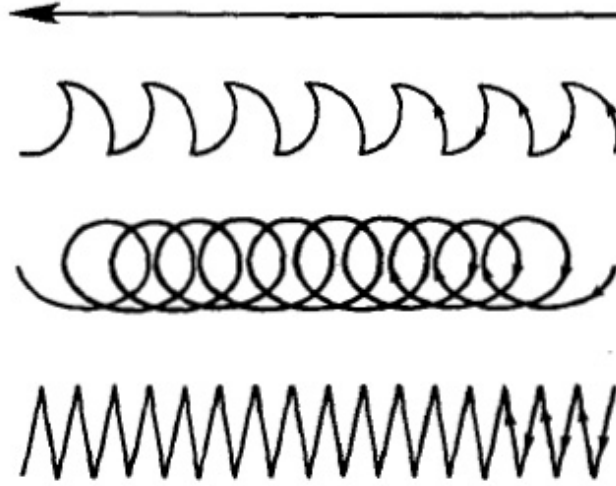
شكل وصلة تقابلية تناكبية

- ٧- جهز مكان العمل واحضر المعدات وشغل شفاط التهوية



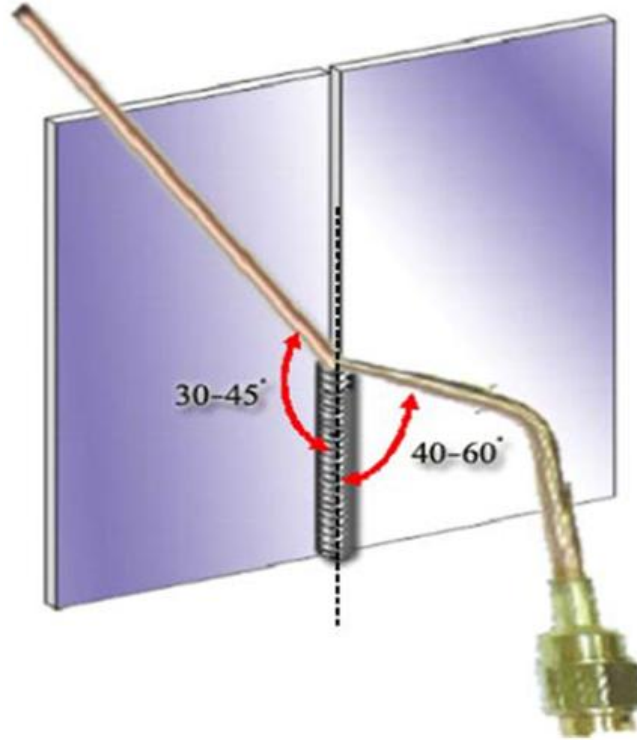
الشكل رقم ٨٩: تجهيز مكان و أدوات العمل

- ٨- قم بتجهيز وضبط وحدة اللحام بالغاز للعمل وتشغيلها تجريبيا بدون حمل كما تم في تدريب رقم (١).
 - ٩- اضبط اللهب ليكون لهب متعادل.
 - ١٠- اضبط وحدة اللحام بالغاز على الوضع المناسب لنوع اللحام وسمك المعدن.
 - ١١- امسك سلك اللحام باليد اليسرى و البوري باليد اليمنى
 - ١٢- اضبط زاوية اللحام وزاوية العمل
 - ١٣- ضبط زاوية ميل المشعل بحدود ٥٦٠-٥٧٠° باتجاه خط اللحام وزاوية ميل السلك بحدود ٥٣٠ - ٥٤٠°
 - ١٤- ضع سلك المعدن المضاف بزاوية ميل مناسبة لوضع بوري اللحام
 - ١٥- لقط نقاط لحام في أماكن مختلفة وانت تمسك الشعلة باللاقط أو الكماشة في وضع سطحي
- لمكان اللحام
- ١٦- سخن بداية موضع خط اللحام في قطعة العمل بتوجيه بوري اللحام مكان بداية اللحام.
 - ١٧- نفذ اللحام بشكل مقابل للاقلال من التأثير الحراري على الشعلة



شكل تحريك بوري اللحام

- ١٨- راعى التوافق بين صهر سيخ اللحام وسرعة بوري اللحام بهدف الحصول على لحام سليم
- ١٩- قم بتنفيذ عمليات اللحام بسلك اللحام طبقا للرسم التنفيذي وشروط اللحام.



شكل شكل اللحام باستخدام سلك لحام

§ يراعى أثناء اللحام ان تكون نواة الشعلة بعيدة عن حواف المعدن الأساسي لمنع الكربنة



- ٢٠- إيقاف وحدة اللحام بالاكسي اسيتلين والملحقات بطريقة صحيحة وأمنة كما تم في تدريب رقم (١).
- ٢١- اكشف على حالة اللحام بالنظر والإختبارات (عند اللزوم حسب تعليمات المدرب) لكشف العيوب.
- ٢٢- مراجعة الأبعاد النهائية طبقا للتفاوت والدقة المطلوبة بإستخدام أدوات القياس المناسبة.
- ٢٣- إعادة وإصلاح عمليات اللحام ان كان بها عيوب عند الفحص .
- ٢٤- تيريد وتنظيف ومراجعة المقاسات والتفاوت وجودة التشطيب للتمرين وتنظيفه وتسليمه للمدرب للتقييم.
- ٢٥- نظف قطعة العمل من الشوائب باستخدام أدوات التنظيف المعتادة.
- ٢٦- قم بإطفاء اللهب بالأسلوب الصحيح واغلاق وحدة اللحام بالاكسي اسيتلين بشكل أمن كما طبقا للخطوات التالية
- أ. قفل صمام اسطوانة الأستيلين.
- ب- قفل صمام اسطوانة الأوكسجين .
- ج- قفل صمام الاسطوانات (للاستيلين أولا ثم الأوكسجين ثانيا).
- ٢٧- قم بطي الخراطيم وتعليق رأس اللحام في المكان المخصص لها.
- ٢٨- نظف مكان العمل واعد الأدوات المستخدمة الى مكانها بشكل منظم

المشاهدات

.....

.....

.....

.....



تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرًا على أن:

ملاحظات	تحقق		م	معايير الأداء
	لا	نعم		
			١	يطبق تعليمات السلامة و الصحة المهنية
			٢	يجهز مكان وأدوات العمل
			٣	يفحص معدات اللحام قبل التشغيل
			٤	يضبط منظمات الضغط لاسطوانات الاكسجين و الأستيلين (في حال استخدامهما)
			٥	يختار الفوهة المناسبة لسمك جدار الماسورة
			٦	يستخدم الطريقة الصحية في اشعال اللهب
			٧	يمسك بوري اللحام بزاوية سليمة
			٨	ينظف قطعة العمل (الصاج) بشكل سليم
			٩	يلقط قطعتي العمل قبل عمل اللحام الكامل
			١٠	ينفذ اللحام بشكل صحيح
			١١	يفحص عيوب اللحام ويعالجها ان وجد
			١٢	يقوم بتنظيف مكان العمل وإعادة الأدوات إلى أماكنها.

جدول رقم ٢٢: معايير تقييم أداء المتدرب

توقيع المدرب

الاسم: التوقيع: التاريخ:

الاختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يعطى المتدرب الأجزاء التالية:

Ã معدات اللحام بالاكسي اسيتلين

Ã قطعتية من الصاج الأسود مقاس (٥٠ * ١٠٠ * ٢ مم)

ينبغي أن يكون المتدرب قادرًا على أن يقوم بالآتي في زمن ٢٥ دقيقة:

Ã اشعال بوري اللحام وضبط اللهب ليكون متعادل

Ã عمل لحام زاوية تقابلية تصاعدي باستخدام سلك لحام امام مستوى النظر على قطعتي الحديد

قائمة المصطلحات العلمية

المصطلح باللغة الإنجليزية	المصطلح باللغة العربية
Personal Protective Equipment (PPE)	أدوات الحماية الشخصية
Protective Helmet	خوذة حماية للرأس
Ear Plugs	سدادات اذن
Vis clothes	ملابس مرئية
Safety Gloves	قفاز امان
Protective (safety) boots	حذاء الحماية (الأمان)
Dust Mask	كمامة
Eye Wear	نظارة حماية
Steel Ruler	القدم الصلب
measuring tape	متر القياس
Vernier caliper	القدمة ذات الورنية
Centre Punch	سنبك العلام
Hammer	المطرقة (الجاكوش)
OAW	اللحام بالأكسي استلين
OAC	القطع بالأكسي استلين
SMAW	اللحام بالقوس المعدني المحجب
GMAW	اللحام بالقوس المعدني والغاز
GTAW	اللحام بقوس التنجستن والغاز
Cracks	الشقوق
Welding	اللحام
Welding Positions	أوضاع اللحام
Gas Regulator	منظم الغاز

المصطلح باللغة الإنجليزية	المصطلح باللغة العربية
Safety valve	صمام أمان
Welding Torch	مشعل اللحام
Cutting Torch	مشعل القطع
Flux	مساعد صهر
Spark arrestor	حاجز الشرر
Neutral Flame	اللهب المتعادل
Oxidizing Flame	اللهب المؤكسد
Carbonizing Flame	اللهب المكربن
Groove Weld	وصلة تقابلية
Fillet Weld	وصلة زاوية
Weld Root	جذر اللحام
Soldering	الحام القصدير
Brazing	الحام المونة
Metal Oxides	أكاسيد المعدن

قائمة المراجع

• المصادر العربية:

- ١- كتاب تكنولوجيا اللحام - الدكتور أحمد ذكي.
- ٢- المؤسسة المصرية للتكنولوجيا والصناعات الهندسية

• المصادر الأجنبية:

- 1- Unitor maritime welding handbook- Wilhelmsen (14th edition).
- 2- Fabrication and welding Engineering, Roger Timings.

• صفحات إنترنت

- 1- <https://safetysystems1.wordpress.com/>
- 2- <https://www.thefabricator.com/>