أنواع اللحام

طريقة لحام" T I G "

وهي طريقة اللحام بقوس التنجستن المحمي بغاز خامل وفي هذه الطريقة يتم قدح القوس ويحتفظ به بين الكترود التنجستن ولا تستهلك الشغلة في هذه الطريقة والقوس يولد الحرارة الشديدة التي تصهر حواف اللحام ولكن لي الكترود التنجستن الذي ينصهر عند درجة 4000.

ويتم حماية القوس وبركة اللحام بواقي من غاز خامل ويتدفق هذا الغاز من فتية حول الكترود التنجستن محيطا بالقوس ويمسك سلك اللحام باليد اليسرى ويضاف إلى بركة اللحام بنفس الطريقة وتشابه هذه الطريقة اللحام بالاوكس استلين ولكن بقوس محمي كمصدر حراري بدلا من اللهب ومن مزايا هذه الطريقة إنها تستخدم بدرجة كبيرة في لحام المعادن الغير حديدية مثل الألمنيوم وسبائكه المغنيسيوم والنحاس الأحمر والصلب المقاوم للصدأ ويستخدم أيضا في لحام الأنابيب الصغيرة وأيضا الأنابيب مع الألواح الحرارية ويستخدم بدرجة كبيرة في صناعة الطائرات والأنابيب الموجودة في محركات الصواريخ.

أما من أبرز عيوبها أنها قليلة الإنتاجية وتحتاج أيضا إلى مهارة عالية وتكاليف عالية ولا تعتمد على اللحام في الوضع فوق الرأسي (Over head)ولا يتم اللحام بها في السماكات الأكثر من (6مم).

طريقة لحام(M A G) – (M I G)

(M I G)هي طريقة اللحام بالقوس المعدني المحبب بغاز خامل.

(M A G)هي طريقة اللحام بالقوس المعدني المحبب بغاز نشيط.

وفي هذه الطريقة يتم قدح قوس كهربي ويحتفظ به بين الشعلة والكترود معدني يستهلك وهذا الاكترود المعدني الذي يستهلك يكون على شكل ملف سلك غير مغلف وتتم تغذيته بوساطة محرك إلى منقطة اللحام وتتم حماية القوس من الهواء بواقي غازي الذي يسبب الحماية للقوس وأيضا إلى بركة اللحام ويكون قطر السلك عادة ما بين (0,5 مم) و (2,5مم)

وإذا استخدم في هذه الطريقة أنها تلحم خطوط طويلة دون توقف ويمكن استخدام يتم عالية لشدة التيار وهذا ينتج عنه سرعات لحام أعلى وعمق انصهاره أعلى وتشوه قليل وأيضا في هذه الطريقة يمكن أداء اللحام من جميع الأوضاع ويمكن أيضا لحام معظم المعادن الهندسية الشائعة ويمكن تطبيق هذه الطريقة لكل المعادن الصغيرة والكبيرة.

أما من أبرز عيوب هذه الطريقة إنها تستخدم فقط على المعادن المطلية التي يمكن إنتاجها على شكل ملف سلك وأيضا في هذه الطريقة توجد معدات كثيرة وبالتالي تحتاج إلى صيانة كثيرة ومن أبرز عيوب هذه الطريقة تكاليفها العالية .

طريقة لحام" S A W "

(وهي طريقة اللحام بالقوس المغمور " المخبأ ")

وفي هذه الطريقة "لحام ميكانيكي " تتم تغذية السلك آليا إلى منطقة اللحام وفي نفس الوقت يحرك على طول خط اللحام وسلك اللحام يكون على شكل ملف سلك غير مغلف ويوجد محقان يحمل البودرة يتحرك مع سلك اللحام وتتدفق البودرة أمام السلك على

الوصلة مغطية وحامية لبركة اللحام وتكون كلا من بكرة السلك ومحقان البودرة مثبتان على رأس تتحرك على طول خط اللحام وتكون سرعة اللحام وسرعة تغذية السلك وتيار اللحام يتم ضبطهم تبعا لظروف الشغلة.

ومن مزايا هذه الطريقة إنتاج لحامات ناعمة وذات جودة عالية وتغلغل عميق ولا تحتاج إلى مهارة يدوية غالية وتطبق هذه لطريق على الساكات الكبيرة بكثرة ويمكن اللحام المساكات بخط لحام واحد مكان البودرة الموجودة تسبب الوقاية ومعدل تبريد بطئ وبالتالي خواص ميكانيكية أفضل.

أما من أبرز عيوبها التكاليف العالية وأسلوب لحام الوضع المحدد يعمل عادة في الوضع المسطح.

والتفتيش أثناء اللحام غير ممكن لان القوس مخبأ . وإنما يتم الضبط بعد أن تتم عملية اختيار اللحام

أقطاب اللحام بالقوس(ELECTRIC ARC LECTRODES)

تستعمل باللحام بالقوس أقطاب كربونية أو معدنية . الأقطاب الكربونية والجرافيتية عبارة عن قضبان قطرها 8–30 مم وطولها من 200–300 مم ، وتؤخذ شدة التيار عند اللحام بالأقطاب الجرافيتية 2–3 أمثالها عند اللحام بالأقطار الكربونية.

يقمط الالكترود القضيبي في ماسك الالكترود ويقدح بينه وبين المشغولة قوس كهربائي لحين انتهاء اللحام فينصهر الالكترود ومادة المشغولة نتيجة الحرارة الشديدة المتولدة عن القوس

الكهربائي وتنقسم الالكترودات الكربونية المستخدمة للحام إلى الكترودات مغلقة والكترودات غير مغلقة . ويقتصر استعمال القوس الكهربائي الكربوني مع التيار المستمر فقط وعلى القطب السالب ومن النادر استخدامه باللحام.

أما قوس الأقطاب المعدنية فإنه يقدح بنقر الالكترود القضيبي على المشغولة ، وينشأ عن القوس الكهربائي المعدني درجة حرارة عالية تبلغ عند القطب السالب 4200مم عند القطب.

لحام القوس الأوتوماتيكي

لحام القوس الأوتوماتيكي تحت طبقة من الفلكس : تستعمل هذه الطريقة لتوصيل الأجزاء والمركبات من الصلب الكربوني والصلب القليل السبيكة ذات اللحام المستقيم الطويل أو الحقيقي ، وتتركب ماكينة لحام بالقوس الأوتوماتيكي من مصدر للتغذية (مولد أو محمول) ورأس اللحام الأوتوماتيكية ، وصندوق تغذية الفلكس وبكرة عليها سلك اللحام . ويشتغل القوس المتكون بين طرف السلك العادي والجزء الملحوم الموجود تحت طبقة من الفلكس الحبيبي الذيب يتحرك بواسطة خرطوم من الصندوق . وتتكون درزة اللحام بحركة رأس اللحم أو المصنوعة بواسطة تركيبة التغذية . ويضمن اللحام الأوتوماتيكي تحت طبقة من الفلكس الحصول على جودة متساوية لدرزة اللحام ويزيد إنتاجية اللحام من 5–10 مرات بمقارنته باللحام بالقوس اليدوي . ويستعمل اللحام الأوتوماتيكي على نطاق واسع في إنشاء

القازات وصناعة الآلات والأجهزة الكيميائية وصناعة السفن وغيرها من الصناعات الميكانيكية والإنشاءات.

لحام القوس بالتنجستين في غاز واق

ويستخدم الأرجون باعتباره غازا خاملا ، وتسمي هذه الطريقة أيضا بلحام الأرجون ، حيث يطرد الأرجون غير القابل للاحتراق أكسجين الهواء ، يعكس الإيدروجين الذي يتحدد معه في أسلوب اللحام بالقوس الذري ، ويتولد القوس الكهربائي بين الكترود جديد من التنجستين وبين المشغولة وتضاف المادة المساعدة يدويا ، ويتم اللحام بالتيار المستمر إلى المتردد حسب نوع الخامة ، فعند لحام المعادن الخفيفة لا يستخدم سوى التيار المتردد.

ويستخدم في لحام المعادن في غاز واحد سلك عار ملفوف حول بكرة (الكترود سلكي عار) بدلا من الكترود التنجستين . وتجهز الأسلاك خصيصا لهذا الأسلوب بأقطار 8، 0، 1، 2، 1 ، 6، 1، 4 ، 2 مم.

يوصل الأكترود السلكي من البكرة إلى مسدس اللحام عبر جهاز التغذية خلال حزمة من الخراطيم المرنة . ويجري التحكم في عناصر اللحام بمفتاح كهربائي على مقبض المسدس.

ويستمد تيار اللحام من مقبس للتيار المستمر ، حيث يسري إلى الاكترود السلكي عبر منفث توصيل في مسدس اللحام قبيل بلوغ موضوع اللحام وتبلغ شدة التيار في طرف السلك القصير الحامل للتيار الكهربائي درجة عالية لصغر مساحة مقطعه ، مما تعيق قدرة صهر عالية وتغلغلا أعمق.

قواعد العمل عند اللحام بالقوس

عند اللحام بالقوس يجب مراعاة ما يلي:

(1 يجب ألا يزيد جهد تيار اللحام عن 80 فولت عند اللحام بالتيار المتغير ، وعن 100 فولت استعمال التيار المستمر.

(2 يجب توصيل أجسام وأغطية أجهزة اللحام ، وكذلك مائدة اللحام بالأرض جيدا.

(3تشكل كبلات اللحام التالفة خطرا على عامل اللحام وزملائه.

(4 اللحام بذراعين مكشوفين أو مع تعرية النصف الأعلى من الجسم يعرض العامل لخطر الإشعاع.

(5يجب عند اللحام بالقوس الكهربائي إحاطة موقع العمل بحاجز يدرأ عن العمال أو الغير أذى الضوء الباهر.

(6يجب أن يرتدي اللحام الكهربائي قناعا واقيا لحماية العين من الإشعاع الضار أو الجسيمات المتطايرة.

الأعمال التي تتم في الورشة

يتم في الورشة عمل جميع الأجزاء الثابتة والثقيلة التي يتم تنفيذها ثم تذهب إلى المشروع وتوضع في مكانها ويتم أيضا قطع جميع مقاسات البليد " صاج الحديد. "

بمختلف أسماكه وأيضا فبركة جميع الأجزاء الخاصة بالسفن التي تحتاج مقاسات دقيقة وتنظيم معين في اللحام والتجميع أيضا يتم في الورشة لحام جميع الأجزاء التي يتم فكها من السفينة لكي يتم بها بعد الإصلاحات وترجع إلى مكانها في السفينة وهذا بالنسبة للحديد

أما بالنسبة للبايب " PIPE" يتم أخذ جميع المقاسات ويتم التفصيل وتجميع الأجزاء الخاصة بالبايب مثل الفلنجات والبلوف ولوازم البايب من وصلات T وجميع أنواع الفيتنق " fitting"التي يتم تركيبها على البايب.

المعدات الموجودة في الورشة:

1)ماكينة ثني المعادنPress machine

2)ماكينة قطع المعادنcutting machine

3)منشار أوتوماتيك لقطع المعادن والبايب

4)الكرين " حمولة 20طن " لنقل المعادن وألواح الحديد للقطع.

أنواع البليت المستخدم

أنواع البليت المستخدم في عمليات إصلاح السفن في الشركة بليت خاص حيث لا يجوز استخدام البليت العادي ، ولكن يستخدم بليت بحري بدرجة

(A)وهو حديد بحري مايلد ستيل وذلك للتعامل مع الملوحة الشديدة في مياه البحر ، حيث إنه بطيء في عملية التفاعل أو التآكل عن الحديد العادي هذا بالنسبة للبليت الملاصق للماء.

حيث يوجد البليت العادي وكذلك البليت الكربون ستيل وأيضا بليت الألمنيوم والستانلس ستيل

.

أنواع البايبات المستخدمة

أنواع البايبات المستخدمة في الشركة الكويتية لبناء وإصلاح السفن ، هي أنواع كثيرة بايبات الستانلس ستيل ، والكاربون ستيل ، والكروم وبايبات هيدروليك ، وبايبات النحاس ، وبايبات الانستروفست

أنواع الألكترود

كل قسم في الشركة يستخدم نوع واحد من أنواع الألكترودات وهو النوع السويدي الذي يعتبر الأجود في العالم والنوع هو:

: 6010ويستخدم في بداية اللحام في البايبات في منطقة الجذر.

: 6013ويستخدم في بداية لحام البليت.

: 7018ويستخدم في جميع أنواع اللحام العادي.

: 7024ويستخدم في اللحام الأرضي.

العوامل التي تتوقف عليها عملية اللحام:

معامل التمديد الانكماشي : تتأثر الوصلة بانكماشية عالية أثناء التبريد وهذا يؤدي إلى اجهادات داخلية . ولمعالجة ذلك تعطى كمية حرارة كبيرة (كافية)

أثناء اللحام والبطىء في التنفيذ (اللحام).

التوصيلية الحرارية الضعيفة : وتؤثر هذه الظاهرة بإحداث عيب وتشوهات حرارية ويمكن التخلص من ذلك بالتسخين البطيء مع زيادة درجة الحرارة.

العوامل التي تتوقف عليها عملية اللحام:

(1التسخين الثابت أثناء اللحام.

(2تسخين منطقة الوصلة تسخينا يكفي لكل السماكه.

(3استخدام درجة حرارة أقل مع زمن أطول.

المعادن التي تلحم في الورشة

(1ستانليس ستيلStanless Steel

(2كربون ستيلCarbon Steel

(3الألمنيومAlaminim

(4النحاسCopper

أنواع الأسياخ الموجودة للحام في الورشة

(1أسلاك لحام الكهرباء

أ) سلك حديد

ب) سلك حديد زهر

ج) سلك ستانليس ستيل

د) سلك المنيوم

(2أسلاك لحامCO2

وهو عبارة عن سلك حديد على بكرة دائرية تخرج من هوز معين يسمي BENZ) CO2

(3الأسلاك التي يتعامل بها لحامTIG

يتم لحام TIG بواسطة غاز الارجون وهو عبارة عن غاز وماكينة لحام كهرباء على 300 أمبير والأسلاك المستخدمة فيها هي:

أ) ستانليس ستيل

ب) كربون ستيل

ج) النحاس

د) الألمنيوم

وتنتسب للحام بالضغط الطرق التالية:

اللحام الكهربائي بالتماس:

ويتم أثناءه تسخين أجزاء المعدن المراد توصيلها بالتيار الكهربائي ، الذي يمر خلال المعدن الملحوم مباشرة . فتتولد في مكان التماس كمية كبيرة من الحرارة . التي تصل المعدن إلى حالة الانصهار ثم تضغط الأجزاء الملحومة ، وبهذا تتم عملية اللحام.

وهناك عدة أنواع للحام بالتماس : اللحام التناكبي (طرف على طرف) ، واللحام النقطي ، واللحام بالوصلة.

اللحام الغازي بالضغط:

ويتم تسخين أجزاء المعدن المراد لحامه بلهب مشعل غازي ثم يتم اللحام نتيجة لضغط أجزاء المعدن المسخن حتى حالة اللدونة.

اللحام بالاحتكاك:

يتم بواسطة الحرارة الناتجة عن احتكاك الأسطح المراد لحامها بعضها ببعض ثم تضغط هذه الأسطح.

اللحام على البارد بالضغط:

هذه الطريقة مبنية على أساس تقارب جزيئات المعدن عند التشويه اللدان الشديد للأجزاء الملحومة . ويمكن بهذه الطريقة لحام المعادن العالية اللدونة كالنحاس والألومنيوم . وتنتسب

للحام بالصهر الطرق التالية : اللحام بالقوس الكهربائي واللحام الكهرو غازي واللحام الغازي واللحام الكهربائي بالخبث.

اللحام بالقوس الكهربائي :

لقيت هذه الطريقة أوسع انتشارا لاستعمالها الطاقة الحرارية المتولدة من القوس الكهربائي . وتتميز طريقة اللحام بالقوس الكهربائي ذو الإلكترود المعدني

(طريقة سلافيانوف) والتي يمكن إجراؤها يدويا أو أتوماتيكيا تحت طبقة من الخبث ، بسعة انتشارها لأكبر عدد من المصنوعات والإنشاءات – من الصغيرة حتى الكبيرة والثقيلة منها .

وقد حظيت في السنوات الأخيرة بانتشار واسع طريقة اللحام بالقوس الكهربائي في وسط من الغازات الواقية (كالأرجون ، ثاني أكسيد الكربون وغيرهما).

اللحام الكهربائي بالخبث:

وهي طريقة جديدة للحام الأجزاء السميكة من المعادن ، وفيها تتولد الحرارة اللازمة لصهر المعدن ولحامه عن مرور التيار خلال خليط مصهور من الخبث والفلكس

(مساعد اللحام) .ولهذه الطريقة مميزات اقتصادية وتكنيكية بالمقارنة باللحام بالقوس الكهربائي ، وذلك في حالة لحام الأجزاء المعدنية ذات المقاطع الكبيرة.

اللحام الغازي:

يتم بتسخين المعدن في مكان اللحام حتى الإنصهار بالشعلة المتولدة عن احتراق غازات الاحتراق (الاستيلين ، الهيدروجين وغيرهما) في وجود الأكسجين ، تستعمل هذه الطريقة للحام الصفائح الرقيقة ، والمصنوعات من المعادن غير الحديدية (الخفيفة) ولتصليح المصنوعات المسبوكة من الزهر أو الألمنيوم.

ويحتل اللحام فوق الصوتي مكانا خاصا ، فيتم توصيل المعادن بطاقة الذبذبات فوق الصوتية المنقولة إلى أماكن التماس في المصنوعات المراد لحامها . ويحصل على الذبذبات فوق الصوتية (والتي تفوق 20ألف سيكل دورة في الثانية) من مولدات خاصة تراوح قدرتها بين 3و10 كيلو واط ، ومن محولات تخصر بالمغنيطسية.

ولا يمكن الاستعاضة عن طريقة اللحام فوق الصوتي عند لحام المصنوعات صغيرة السك (حتى 1،5مم) وكذلك عند لحام المواد الكيميائية عالية الفعالية والتي لا تحتمل التسخين (كالتيتانيوم والزركونيوم وغيرهما)

أنواع وصلات اللحام

وصلة اللحام هي معدن اللحام المتجمد بعد صهره والمستخدم لوصل طرفي عنصري اللحام ، ويمكن تقسيم وصلات اللحام حسب نوعها إلى وصلات تناكبية وزاوية

)باستعمال الحشوات أو اللينات. (

وتستعمل الوصلات التناكبية للحام الأجزاء بطريقة الطرف على الطرف أما الوصلات الزاوية فتستخدم في حالة الوصل والتائي) على شكل حرف. (T

وتقسم الوصلات حسب الشكل الخارجي إلى وصلات محدبة ومستوية ومقعرة . ومقاطع الوصلات المحدبة أكبر من غيرها ولذا فهي تسمى أيضا بالوصلات المقواه . ويسمى المقدار (أ) بمقدار التقوية ولا تزيد قيمته عادة عن 0,2 من سمك العنصر الملحوم بالطريقة التناكبية.

وتنقسم وصلات اللحام حسب مدى اللحام إلى وصلات مستمرة ومتقطعة . والوصلات المستمرة هي الوصلات التي تشمل كل طول العنصرين الملحومين أما الوصلات المتقطعة فهي الوصلات التي تتكون من مناطق صغيرة تبعد كل منها عن الأخرى بمسافة ما . كما تنقسم الوصلات اللحامية المتقطعة إلى وصلات لحامية مسلسلة ووصلات لحامية بترتيب شطرنجي.

ويتراوح طول كل جزء (ل) من أجزاء الوصلة المتقطعة ما بين 50 و150 مم . ويبلغ طول المسافة (م) بين أجزاء الوصلة عادة المقدار (ل) . وتستعمل الوصلات المتقطعة عندما لا يتطلب من الوصلة أن تكون محكمة القفل كما أنها كافية المتانة ، وتنقسم الوصلات حسب اتجاه القوى المؤثرة على الوصلة إلى وصلات اللحام الطولية والوصلات المستعرضة المائلة.

تكنيك اللحام اليدوي بالقوى:

يتم إشعال القوس كما يلي : يحدد المكان اللازم لإشعال القوس فيه ، ثم يقرب عامل اللحام إليه طرف الالكترود الموضوع في حامل الالكترود . وعندما تصل نهاية الالكترود إلى

بعد 10 ى مم عن المعدن المراد لحامه يغطى عامل اللحام وجهه بالقناع الواقي ثم بحركات سريعة يمس المعدن المراد لحامه بطرف الالكترود ثم يبعد الالكترود مباشرة إلى مسافة 3– 4 مم.

ويجب أن يكون طول القوس المشتعل ثابتا على مدى عملية اللحام كلها . ويمكن تحقيق ذلك بتقريب الالكترود من المعدن الجاري لحامه تدريجيا على مدى انصهار الالكترود وهناك طرق مختلفة لإشعال القوس:

أ) بالتماس عندما يمس الالكترود المعدن الجاري لحامه ثم يسحب بسرعة وبالحك عندما يحك الالكترود بسطح المعدن المراد لحامه تماما كما يحك عود الكبريت سطح علبة الثقاب عند إشعاله . في كلتا الحالتين من الضروري إبعاد الالكترود بالمعدن . وفي الظروف العادية للحام يجب على عامل اللحام ألا يشعل القوس مرة ثانية إلا في حالة تغيير الالكترود أي يجب أن ينصهر الالكترود كله قبل إطفاء القوس . ولكن يحدث أحيانا أن يشعل القوس أكثر من مرة وذلك نتيجة لانطفائه لأسباب عفوية . وكلما زادت خبرة عامل اللحام كلما كان اشتعال القوس ثابتا وكلما قل انطفاء القوس لأسباب عفوية . ويعتمد استقرار (ثبات القوس) على كفاءة عامل اللحام وكذلك على عوامل أخرى مثل مصدر التغذية ، جودة الالكترودات والاختيار الصحيح لنظام إشعال القوس (مقدار تيار اللحام) . وعند انطفاء القوس يجب إشعاله مرة أخرى أمام النقر قليلا ، ثم إرجاعه إلى الوراء لملئ كل النقرة من جديد بالمعادن المنصهر ولا تبدأ الحركة للأمام إلا بعد تغطية مكان انطفاء القوس . وعادة ما تكون الوصلة في مكان انطفاء القوس أقل جودة من الأماكن الأخرى لذا فيجب على عامل اللحام أن يستهلك كل الالكترود دون إطفاء القوس . وعند إشعال القوس بالكترود

جديد يجب أن نعير إهتماما خاصا لضرورة نفاذ اللحام في مكان إنطفاء القوس . وكثير ما تكون النقرة المتكونة في نهاية وصلة اللحام بداية لشقوق وشروخ لذا فيجب قفلها باللحام بدقة متناهية.

نفاذ اللحام بدقة متناهية:

تتلخص الشروط الأساسية للحصول على لحام جيد في ضرورة التصاهر التام للمعدن الأساسي مع معدن الالكترود . ولذا فيجب أن يكون سطح المعدن الأساسي جيد الانصهار أي يجب أن يكون عمق النقرة مناسبا . وفي حال عدم انصهار المعدن جيدا فإنه لن تتكون فيه النقرة ، أو لن يكون للنقرة عمق كاف للالتحام . وفي هذه الحالة فإن قطرات المعدن الالكترود لن تتصاهر مع المعدن الأساسي بل إن جزء منها سيقع على السطح غير المصهور . ولن تكون مثل هذه الوصلة متينة . وللحصول على لحام جيد ألا يقل عمق نفاذ اللحام عن 1,5 – 2مم . وفي حالة اللحام اليدوي يتراوح عمق نفاذ اللحام حسب مقدار تيار اللحام ما بين 1,5 – 5 مم .ويمكن الحكم على عمق اللحام من شكل نقرة اللحام . فإذا أطفأنا القوس فإن النقرة تجمدها تبقى بمقاييسها ثابتة كما كانت قبل اللحام . وبمعلومية عمق النقرة يمكن بالتقريب تحديد عمق نفاذ اللحام الذي يزيد عن عمق النقرة بمقدار 1 –2 مم.

ويعتمد عمق نفاذ اللحام على كمية الحرارة المتولدة في القوس . وتعتمد كمية الحرارة المتولدة بدورها على مقدار التيار في القوس . وإذا صهرنا على صفيحة من الصلب عديد

من الحشوات بتيارات مختلفة ثم قطعنا الصفيحة عموديا على الحشوات فإنه يمكننا من شكل المقطع أن نرى كيف يؤثر تير اللحام على نفاذ اللحام.

وللحصول على وصلات لحام صحيحة وملتحمة جيدا وعالية الجودة ومتينة يجب أن تكون حركة يد عامل اللحام دقيقة ومضبوطة ومتزنة . ويقوم عامل اللحام بأداء هذه الحركات الثلاثة للإلكترود بمعصم اليد الممسكة بحامل الإلكترود . ويتم اختيار السرعة الملائمة في جميع الحالات بطريق الخبرة والتجربة.

عملية اختبارات اللحام

تتم عملية اختبارات اللحام بعد الانتهاء من اللحام وذلك عن طريق التصوير أو الشد أو الثني.

بعد عملية اللحام يتم مشاهدة اللحام من الخارج والداخل ويتم النظر إذا كان اللحام ممتزجا مع المعدن نفسه ومشاهدة بروز اللحام ومشاهدة أيضا أي عيوب أخرى في اللحام مثل حز في اللحام أو حز في المعدن الأصلي أو شرخ في اللحام أو نقص في الانصهار أو وجود شرخ في منطقة التأثر الحراري أو عدم تغلغل اللحام أو أي عيوب أخرى قد تحدث في عملية اللحام مثل أن يكون شكل اللحام كروي أو شكل اللحام يكون فيه تقعر أو تحدب أو وجود مسامات وفجوات.

صمامات الأمان:

يزود كل مولد غاز عالي الضغط بصمام أمان وإذا ما تجاوز الضغط داخل هذا المولد الحد المسموح حينئذ ينفتح صمام الأمان بصورة أوتوماتيكية . ومن ثم يندفع الأسيتيلين إلى الهواء الخارجي ، إلى أن يصل الضغط داخل مولد الغاز إلى الحد الأقصى المسموح به.

الإمداد بالأسيتيلين من الأسطوانات

تستطيع أية ورشة لحام توليد الأسيتيلين اللازم لها عن طريق مولد ، كما تستطيع أتباعيه في اسطوانات جاهزة للإستعمال . ويسمي أيضا الغاز المعبأ في اسطوانات باسم الأسيتلين المذاب وهو أسيتيلين مضغوط في اسطوانات تحت ضغط يتراوح بين 15،20 كج /سم2 ومذاب في الأسيتون.

واسطوانة الأكسيجين جوفاء ، أما اسطوانة الأسيتون فليست كذلك إذ تعبأ اسطوانة الاسيتون بمركب يكبس أو يضغط فيها . ويتكون هذا المركب من فحم البلدي ، ولب الخشب الميكانيكي ، وفضلات الحث (نوع من الفحم العوي) والأسمنت ، ولهذا المركب مسامية تصل إلى حوالي 75. %

خراطيم تصريف الغاز

تتطلب التغذية بالغازات اللازمة لأعمال اللحام ، كالأسيتيلين والأكسيجن مثلا ، واستخدام خراطيم لتصريف الغاز . وتصنع الخراطيم التي تستخدم لهذا الغرض من مطاط مكون من عدة طبقات ، وكسوة من قماش . ويختلف لون الكسوة الخارجية للخراطيم ، فهي حمراء بالنسبة للأسيتيلين ، وزرقاء بالنسبة للأكسيجن.

ولا يجوز استخدام خراطيم الأسيتيلين لنقل الأكسيجين ، لأنها لا تستطيع تحمل ضغط الأكسيجن العالي.

وينبغي ألا تقل أطوال خراطيم التصريف عن 5متر . كما ينبغي ألا يزيد طول خراطيم الضغط المنخفض على 5متر ، لأن هبوط الضغط الذي ينجم عن الخرطوم الطويل قد يؤدي إلى نقص الأسيتيلين في الشعل (البوري) . ويمكن نغل الغاز العالي الضغط دون حدوث أية أعطال بواسطة خراطيم لها أطوال أكبر . وتستخدم المشابك لتثبيت الخراطيم في كل من فتحة تصريف الغاز بالمولد ، وخافض الضغط ، ومشعل (بوري)

اللحام . وتعوق هذه المشابك إقتلاع الخراطيم بطريق الخطأ ، وبذلك تمنع الحوادث التي تنجم عن تسرب الغاز فجأة . وإذا ما بلي جزء من خرطوم تصريف غاز ، أو أصبح يسرب (ينفس) ، فإذا هذا الجزء يقطع ويستبعد ويوصل الجزآن المتبقيان من الخرطوم معا ، ليصبحا خرطوما واحدا بواسطة أنبوبة وصل خرطوم.

منظارات اللحام الواقية

يلبس عامل اللحام منظارا لوقاية عينه في أثناء عملية اللحام . وعلى مساعديه أن يستعملوا منظرات أيضا . وتوجد أنواع عديدة من هذه المنظرات ، ومن أمثلتها المنظارات المزودة بجوانب واقية ، والمنظارات الغير مزوده بها.

ويوجد عمال لحام لايشتغلون باللحام إلا من حين لآخر فقط ، وهم يؤكدون أنهم تعودوا على اللحام دون استعمال منظارات ، لأنها أي النظارات تضر بأبصارهم . ومن الطبيعي في بداية اللحام ألا يرى عامل اللحام تفاصيل الشغلة التي يعمل فيها ، لأن الحيز المراد للحامه في الوصلة يكون حينئذ لايزال باردا ، وبالتالي معما . وحالما تسخن الشغلة إلى درجة الاحمرار ، وبالتالي إلى درجة الإنصهار ، فإنه يمكن رؤية كل تفاصيلها بوضوح ، خاصة وأن المنظار حينئذ يحمي العين من الهج.

كيفية تشغيل مشاعل اللحام وصيانتها

غني عن البيانات أن مشعل اللحام يعد أكثر أدوات اللحام أهمية بالنسبة لعامل اللحام

فهو يستطيع أن يبدع في عمله إذا كان مشعل اللحام بحالة صالحة للتشغيل ، ويستعمل بمنتهى العناية والحرص . لذلك ينبغي أن يتعرف عامل اللحام على الخطأ الأكثر شيوعا : أسبابها وطرق علاجها.

ويجب أن يكون رأس اللحام في وضعه الصحيح بالنسبة لمقبض المضعل ، فإذا ما زحزح رأس اللحام عن هذا الوضع ، فحينئذ يصعب الإمساك بمشعل اللحام.

وينبغي وصل خراطيم التصريف بالمشعل ، بحيث يكون المشعل في وضع صحيح بالنسبة لرأس اللحام ، وبحيث يصبحان معا خفيفي الوزن في يد العامل . أما إذا تسببت الخراطيم من الناحية الأخرى في جذب مشعل اللحام ، فسرعان ما يلحق الكلل والإنهاك بيد العامل ، إذ أنه يبدد جانبا يعتد به من طاقاته للاحتفاظ بمشعل اللحام في وضع التشغيل الصحيح .

كيفية المحافظة على مشاعل اللحام

يجب عدم ترك مشاعل اللحام فوق الأسطوانات في الفترات التي لا تستخدم فيها ، بل ينبغي تعليقها على الدران . وإذا تطلب الأمر القيام اللحام في أماكن مكشوفة ، فيراعي أن توضع مشاعل اللحام في أثناء عدم التشغيل بكيفية تمنعها من التلوث . كما يراعي ألا يوضع المشعل داخل صندوق العدة فور الإنتهاء من اللحام ، إذ قد تكون صماماته تالفة ، فتتسرب الغازات منها مكونة غاز الأكسي ايدروجيني داخل الصندوق . فإذا حدث واقترب شرارة من هذا الغاز فأنه ينفجر مؤديا إلى نسف الصندوق ، وبالتالي أصابة أي شخص يتصاف وقوفه على مقربة منه أوجلوسة عليه . وتعمل مشاعل الضغط المنخفضة بالغازات المنخفضة الضغط والعالية الضغط على السواء أما مشاعل الضغط العالي ومشاعل الضغط الثابت فهي تصمم لتعمل بالغازات العالية الضغط فقط وهذان النوعان من المشاعل يفشلان في إحداث فعل سحب ، نظرا لانهما غير مزودين بفوهة سحب.

الشروط الأساسية لالتحام المعادن المختلفة الأجناس:

تتعلق متانة الوصلات الملعومة بعوامل عديدة ، بما في ذلك متانة المعدن في منطقة الانصار أو أو الاتصال ولذلك يتم السعي عند وضع تكنولوجيا اللحام ، وللحصول على متانة معينة للمعدن في منطقة الانصهار في منطقة الاتصال.

أن الشرط الأساسي لالتحام المعادن من جنس واحد ، هو تلامس السطحين المراد لحامهما مع استعداد طاقة التنشيط . أما عند لحام المعادن من الأجناس المختلفة بالإضافة إلى الشرط المذكور يجب ان يتفقد أيضا فقد شرط تقارب المعدن ، مثلا من حيث (الابعاد الذرية ودرجة حرارة الانصهار وغيرها من الخواص ، ومن المهم تطبيق الشرط الأخير خاصة عند اللحام بالصهر ، الذي يسمح بتوصيل عدد قليل فقط من الأزواج البلورية المشتركة عن اللحام بالضغط لا تتشكل في الأجزاء المراد وصلها فقط بطريقة التعريض) التي يمتاز بها اللحام بالصهر وانما تتشكل بطريقة الفرز بشكل رئيسي.

تتشكل محاليل صلبة في مناطق الانصهار والاتصال عند لحام معدنين تقيين يمكنهما الاختلاط في الحالة السائلة مثلا (الحديد مع النحاس والحديد مع النيكل) ويمكن ان تتشكل عند اللحام أيضا مركبات كيميائية مثل الحديد مع الألومونيوم ، والنيكل مع الألومونيوم وغيرهما وتنصهر المحاليل الصلبة مواد اكثر مرونة من المركبات الكيميائية التي تود الهشاشية مع بعضها بواسطة اللحام مثل الحديد مع الرصاص أو النحاس مع الرصاص وغيرها) نعدم منطقة الاندماج او الوصل أي يحصل تماسك ذري بينهما ويحصل فقط (التصاق) المعادن المراد وصلها.

المتطلبات الأساسية لامن العمل عند اللحام الغازي:

أن المنابع الاساسية للخطر في اللحام الغازي يمكن أن تكمن في الاسباب التالية:

–انفجار مولدات الاستلين نتيجة لرجوع اللهب ، اذا لم يؤد الصمام المائي وظيفته (ويجب الانتباه دوما الى ان يكون الصمام المائي مملؤء بالماء حتى المستوى المطلوب)

–انفجار الاسطوانات الأكسجين لحظة فتحها ، اذا وجدت زيت على الوصلة الملزته للاسطوانة أو على صمام المنخفض.

–الحذر في التعامل مع لهب المشعل ، فاللهب يمكن أن يكون سببا في احتراق الشعر والألبسة وحدوث حروق للعامل او حرق في المبنى.

–حروق العين في حال عدم استخدام مرشحات ضوئية من قبل عمال اللحام ومساعديهم .

–التسمم بالغازات الضارة التي تتجمع في المبنى ، في حال غياب التهوية التبديلية.

–يمنع العمل بدون صمام امن مائي او عندما يكون الصمام عاطل.

–يمنع وضع الاسطوانات بحيث تكون معرضه للشمس ، أو بجوار اجهزة التدفئه أو منابع حرارية أخرى.

–لا يصح استخدام البنزين كبديل للاستلين.

–يمنع استخدام المحروقات السائلة في أعمال بناء السفن والبواخر والمنشآت المغلقة.

حالات اللحام:

اللحام السطحي:

:وهو عملية زيادة سمك سطح معدني عن طريق ترسيب معدن آخر فوقه ومتداخل معه.

لحم الحشوة:

وهو لحام قطعتين من المعدن عن طريق ملء الفراغ بينهما بمعدن ينصهر ويتداخل معهما عن طريق اللحام.

اللحام الزاوي : يكون مقطعة عموما مشابها الى حد ما للمثلث القائم ويستعمل في حالة وصل قطعتين بينهما زاوية.

اللحام المسماري:

وهو اللحام خلال سطح أحد القطعتين لربها بالقطة الأخرى.

وصلات اللحام:

*الوصلة التناكبية (التقليدية)

حيث توضع القطعتان المراد لحام إحداهما بجانب الآخر.

*الوصلة الزاوية (الركنية)

حيث تشكل القطعتان المراد لحاميها زاوية قائمة.

*الوصلة الانطباقية

حيث توضع القطعتان بشكل تراكبي غير متكامل التطابق ويكون اللحام لحاما زاويا ً

*الوصلة الطرفية

حيث تشبه هذه الوصلة الانطباقية ، غير أن اللحام هنا لا يكون زوايا بل لحام حشوة.

*الوصلة حرفT

حيث تشكل القطعتان المراد لحامها شكل حرف T ويكون اللحام زوايا.

تجهيز القطع لعملية اللحامMetal Preparation Grooving :

لضمان الحصول على وصلة متنة ومتماسكة بواسطة اللحام نلجأ في كثير من الاحيان الى عمل شطفات بأشكال مختلفة على الجوانب التي سيقع عليها خط اللحام وذلك لضمان توفير فراغ معقول ومناسب لسمك القطع المراد لحامها ، وأن يكون هذا الفراغ كافيا لتأمين تغلغل المعدن المنصهر ونفاذه وتماسكه بشكل فعال.

وأهم الأسباب المتبعة لتأمين الفراغ المذكور هي ما يأتي:

1– ترك مسافة بين القطعتين دون الحاجة الى شطف أي منهما ، ويتبع هذا الاسلوب في لحام القطع ذات السمك القليل.

2– شطف أحد القطع على زاوية وترك السطح الآخر مستقيما ونلجأ الى هذا الاسلوب في لحام القطع ذات السمك المتوسط.

3– شطف كل من القطعتين لنحصل على شكل حرف V ونلجأ الى ذلك في حالات السمك فوق المتوسط.

4– شطف القطعتين من كلا الوجهين للحصول على حرف X ويعتمد هذا الاسلوب في لحام السمك الكبير.

ويبين الشكل المرقم (2–42) نماذج مختلفة للشطفات يختار منها ما يناسب وضع اللحام المطلوب

اللحـــام:

1– اللحام بالضغط:

اللحام : هو عملية لوصل المعادن بواسطة الحرارة أو الضغط أو كليهما معا ، مع إضافة معدن مماثل (مالئ) او دون ذلك ويمكن تصنيف طرق اللحام طبقا للغرض منها أو للطريقة المتبعة (لحام يدوي أو أوتوماتيكي) او لطبيعة مصدر الحرارة المستخدمة (لحام

الغاز ، لحام لمقاومة الكهرباء ، لحام القوس أما فيما يخص بالغرض فيمكن التمييز بين اللحام التوصيلي أي تكوين الوصلات والروابط واللحام البناء (أو التسوية) الذي يستخدم لاصلاح او تعمير القطع المعدنية المعطوبة أو المهترية بإضافة معدن اللحام أو حمايتها من التهرؤ أو التآكل بإضافة طبقة عالية المقاومة للتآكل (تقسية السطح.(

أما من حيث طبيعة اللحام نفسها فيمكن التمييز بين اللحام بالضط واللحام بالانصهار في اللحام بالضغط يتم اولاً تسخين القطع التي يراد توصيلها موضعيا في مكان تشكيل الوصلة ثم يتم كبسها معا وهي في حالة اللدونة ليتم التحامها ويستخدم عادة معدن مالئ.

أما اللحام بالضغط على البارد فيستخدم الضغط المرتفع دون مساعدة الحراة لالتحام الاجزاء.

ويرتبط اللحام فوق الصوتي واللحام الانفجاري بهذه الطريقة.

وأقدم طرق اللحام ، والتي مازالت تستخدم حتى الآن في تشكيل المشغولات الحديدية وفي أعمال الحدادة هي اللحام بالطرق ، وبهذه الطريقة تسخن الأجزاء الفولاذية أو الحديدية حتى تصل الى مرحلة اللدونة ثم يتم توحيدها بالطرق أو الضغط او الدلفنة.

في لحام الضغط الغازي تسخن الأجزاء التي يراد لحامها في لهب غاز صدمي ، وتطبق هذه الطريقة على سبيل المثال لتصنيع الأنابيب المعدنية صغيرة القطر من رقائق الفولاذ (طريقة فريتز– مون) وفيها يتم تحويل الشريحة الفولاذية المستمرة الى انبوب بواسطة بصمة خاصة تسمى الناقوس ودلافين تشكيل.

يسخن طرفا الشريحة الى درجة حرارة اللحام بواسطة لهب غازي ثم يضغطان سويا بفعل ضغط الدلافين ، وفي طريقة لحام الضغط بالقوس الكهربائي والطرق المشتقة منها ،يتم توليد الحرارة عن طريق قوس كهربائي يتولد بين الجزأين المراد وصلهما واللذين يلتحمان بعد ذلك بالطرق.

أما في لحام الضغط بالمقاومة الكهربائية فتتولد الحرارة بفعل مقاومة المعدن العالية للتيار الكهربائي على اسطح التلامس بالذات.

ويمر تيار قد يتولد في الجزاء بفعل الحث خلال قطبين ، يستخدم التسخين الذي يعتمد على المقاومة الكهربائية في العملية المعروفة باسم اللحام التناكي حيث يتم امساك القطعتين المراد لحامهما متلاصقتين ظهرا لظهر بين فكين نحاسيين يعملان كقطعتين لمرور التيار الكهربائي غ\عبر الوصلة ، وعندما تصل درجة الحرارة الى الحد المطلوب من الارتفاع يوقف مرور التيار الكهربائي ويزداد ضغط التلامس بينهما ليتم الالتحام.

لحام (النقطة) يشبه من حيث المبدأ طريقة لحام المقاومة التناكي وهي طريقة للربط عن طريق لحامات موضعية تستخدم بشكل خاص في وصل الصفائح المعدنية والأسلاك.

يتم امساك الصفائح بين قطبين نحاسيين ويمر خلالهما تيار كهربائي قوى يحدث انصهارا عند نقاط إطباق القطبين واللحام.

والدرز طريقة لاغلاق الشقوق بواسطة لحام مستمر بالمقاومة بين قطبين كهربائيين على شكل بكرتين نحاسيتين على نفس مبدأ لحام النقطة.

وتستخدم الطريقة المعروفة باسم (لحام النتوءات) اساسا لوصل الاجزاء المصنوعة من صفائح يتم اللحام فيها بواسطة تمرير تيار كهربائي من أقطاب كهربائية منبسطة تستخدم طريقة لحام المقاومة بالضغط على نطاق واسع في تصنيع الأنابيب ، منها ثلاث أساليب تستخدم بالذات لهذا الغرض ، والمادة المستخدمة في كل واحد من الثلاث شريط مستمر من الفولاذ سبق تشكيله على هيئة انبوب مشقوق على امتداد طوله ، وفي طريقة اللحام بالمقاومة التقليدية يجري تسخين الأنبوب عند الوصلة بتيار متناوب منخفض الفلطية مرتفع الشدة بواسطة أقطاب نحاسية قرصية كبيرة ، ثم يضغط طرفا الوصلة الساخنان سويا تحت دلافين ضغط ليلتحمان ، ويمكن بهذه الطريقة تصنيع أنابيب تتراوح أقطارها ما بين 6مم و500مم وسماكات تتراوح ما بين 0.6مم و10 مم وهناك طريقة احدث وهي لحام تماس الاقطاب عالي التردد الذي يستخدم تيارا متناوبا تردده 100 الى 450 كيلو سايكل في الثانية ، تغذي بع حواف الوصلة عن طريق أقطاب تماس منزلقة.

تستخدم هذه الطريقة اساسا للحام الطولي للأنابيب نحيفة الجدار وغيرها من المقاطع المفرغة .

واما الطريقة الثالثة التي شاع استخدامها اليوم لتصنيع الأنابيب فهي طريقة اللحام بالحث والتي يتم فيها تسخين الوصلة بفعل الحث الناشئ عن تيار متناوب وتوسط التردد 10 كيلو سايكل في الثانية ويكون صندوق الحق على شكل ملف يحيط بالانبوب او قد يكون جهاز حث خطي يوضع فوق الوصلة في عملية اللحام بالضغط باستخدام الثرميت تتولد الحرارة الازمة من تفاعل كيميائي بين مسحوق الالومونيوم واكسيد الحدي (المزيج).

وللحصول على لحام يجب على عامل اللحام:

1– أن يضبط مقدار تيار اللحام ضبطا صحيحا حسب ماركة وقطر الالكترود ،ووضع اللحام (المسطح والرأسي والعلوي) وسمك (ثخانة) المعدن الجاري لحامله.

2– أن يحفظ طول القوس ثابتا وقصيرا.

3– الا يطفئ القوس حتى انصار الالكترود تماما.

4– أن يحلم نقر اللحام جيدا بعد إطفاء القوس.

5– أن يحتفظ بسرعة ثابتة ومضبوطة لحركة الالكترود في الاتجاهات الثلاثة.

6– الا يشرع في لحام الوصلة الا بعد تنظيف سطح المعدن المراد لحامه تنظيفا دقيقا واعدادا مضبوطا.

لحام الوصلات المختلفة:

تصنف وصلات اللحام حسب وضع مستويات الوصلات الى اربعة انواع رئيسية:

الوصلات المسطحة (السفلى) والافقية والرأسية والعلوية (السقفية) ويمكن أن تكون هناك وصلات تحتل مركزا متوسطا بين الانواع الأسياسية المذكورة أعلاه.

الوصلة المسطح (السفلي) هي الوصلة التي تشغل أي اتجاه على السطح الافقي ، اما الوصلة الافقية فهي التي تشغل وضعا افقيا على المستوى الرأسي ، والوصلة الرأسية هي الوصلة التي تشغل وضعا رأسيا على المستوى الرأسي ، اما الوصلة العلوية فهي الوصلة الواقعة بحيث يجب لحامها فوق الرأس (يكون القاعد الملحوم في هذه الحالة الى اعلى أما لحام المعدن المنصهر فيكون الى اسفل.

لحام الوصلات المسطحة (السفلى):

يعتبر لحام الوصلات المسطحة أسهل انواع اللحام لان المعدن المصهور لا يناسب بتاتا من نقرة اللحام وتتساقط قطرات معدن الالكترود المنصهر مباشرة في حوض اللحام (حمام المعدن المنصهر) ومن السهل ايضا مراقبة لحام الوصلات المسطة والتحكم فيها ، لذا فعند لحام المصنوعات المختلفة يجب محالوة تنفيذ أغلب وصلات اللحام في وضع اللحام المسطح بقدر الامكان ذلك لانه من السهل في هذا الوضع الحصول على وصلات لحام عاليه الجودة.

وعند اللحام في وضع اللحام المسطح تقابلنا ثلاثة انواع مختلفة من العمل : التزويد باللحام ولحام الوصلات التناكبية ولحام الوصلات الزاوية (ذات الحشوة)

التزويد باللحام:

ويتلخص صهر طبقة أو عدة طبقات من المعدن على سطح المعدن وذلك ليس بهدف وصل جزئين ما في جزء واحد بل بهدف زيادة سمك المصنوعات المختلفة ، ويستخدم التزويد باللحام عند تصليح الاجزاء الاجزاء المتآكلة للآليات (المكنات) المختلفة وكذلك

لاصلاح العيوب الناشئة من العاملة الميكانيكية وكذلك للحصول على بروزات مختلفة على المصنوعات وغير ذلك هذين السطحين.

ومن المحتمل في حالة اللحام الزاوي عدم نفاذ اللحام في احد طرفي أو عدم نفاذ اللحام حتى رأس الزاوية ، ويميل الالكترود في حالة اللحام الزاوي بزاوية تقرب 45 درجة وذلك لكي يتساوى ميله عن مستوى وصلة اللحام ، وتتغير هذه الزاويه حسب المستوى الذي يتوجه اليه القوس في كل لحظة.

العيوب التي تنشأ عند لحام الوصلات:

عند تنفيذ الوصلات التناكبية يجب مراعاة تلافي العيوب التالية:

1– عدم نفاذ اللحام لجذر الوصلة ، ويؤدي مثل هذا العيب الى خفض متانة الوصلة كما يمكن أن يؤدي الى ظهور شقوق في الوصلة.

وعادة ما نقابل هذا العيب في حالة عدم تزويد جذر (قاع) الوصلة

باللحام.

2– عدم نفاذ اللحام نفاذا كاملاً في الاطراف وقد ينشأ هذا العيب عن الحركة غير الصحيحة للاكترود أو عن صغر التيار أو عن الطول الزائد للقوس.

3– إزاحة الأطراف اثناء التجميع مما يؤدي الى عدم نفاذ اللحام في الوصلة عند القاعدة

.

4– الارتفاع الزائد أو غير الكافي للوصلة (في حالة التقوية) وعادة ما يكون ارتفاع الوصلة حوالي 0.2 من سمك الصفيحة (اللوح) الجاري لحامها.

ولا يؤدي تنفيذ لحام الصفائح بوصلات لحام يزيد ارتفاعها عن الارتفاع الطبيعي والى زيادة متانة الوصلة في حين يزاد استهلاك الالكترودات لذا فلا يسمح بتعدي ارتفاع الوصلة للارتفاع الطبيعي وينشأ عن التغير الحاد في سمك المعدن في مكان الوصلة ظهور تركيز للاجهادات يمكن ان يكون سببا في انهيار وصلة اللحام ، كما يجب الا يقل سمك وصلة اللحام عن سمك الصفائح الملحومة والا ادى ذلك الى قلة متانة الوصلة.

5– الحزوز والقنوات الموجودة عن طرفي الوصلة تقليل مقطع الصفائح الملحومة وبالتالي فيمكن ان تكون سببا في انهيار وصلة اللحام ، وتنشأ هذه الحزوز نتيجة للحام الخاطئ وذلك باستعمال تيار عال جدا.

عند لحام الوصلات الزاوية يجب أن تتجنب العيوب التالية:

وعند لحام الوصلات الزاوية علاوة على العيوب يمكن أن نصادف أيضا عيوبا من العيوب المميزة للوصلات التناكبية كالتقوية (الارتفاع) الزائد عن الحد أو نقص سمك الوصلة عن السمك اللازم.

المحافظة على المهمات المستعملة بصفة عامة وصيانتها:

الكابلات:

وتستعمل للكابلات في حمل التيار الكهربائي وتوصيله لتكملة الدائرة الكهربائية بين جهاز اللحام والشعلة المطلوب لحامها.

وتصنع من الاسلاك النحاسية الرفيعة كالشعر ومجدولة داخل عازل من المخطط سهل الاستعمال.

والعازل في كل منهما يجب أن يكون في حالة جيدة وجميع الوصلات الكهربائية يجب أن تكون نظيفة ومحكمة التركيب .وقد يستعمل البعض لتكملة الدائرة الكهربائية (سيخ حديد في وصلة الماس وهذه الطريقة خطرة ورديئه إذ يجب استعمال كابل لحام يوصل بين الجهاز والشغله.

مقبض الكترودات اللحام:

ويستعمل في مسك الالكترودات وهو على انواع كثيرة وكلما كان وزنه خفيفا كان اسهل استعماله ويوجد في طرفه اسنان من النحاس الأحمر تساعد على مسك الالكترود من الطرف وحملها.

ويكون مغلا بمادة عازلة للكهرباء كالفيبر مثلا وذلك لمنع الصدمة الكهربائية وفي نهايته يربط جيدا أو يلحم بالقصدير كابل اللحام الواصل للجهاز كما يجب أن يكون دائما بحالة جيدة.

قفازات اللحام:

وتصنع من الاسبستوس او الجلد الامنيت وتقي اليد من الشرار المتطاير وكذلك من الحرارة ويلاحظ أن تكون سليمة غير ممزقة ويستحسن أن تكون لينه سهلة.

الحوامل والمهمات المطلوبة للحام:

للوصول الى مستوى أفضل في اللحام يجب مراعاة مختلف الاساليب ذات الأثر في أعمال اللحام واتباعها بكل دقة ، واهم هذه الاساليب هي:

1– مهام اللحام.

2– قابلية المعدن الاساسي للحام.

3– أدوات اللحام.

4– الكترودات اللحام.

5– طريقة اللحام.

6– تسليط الحرارة

مهارات اللحام:

أعمال اللحام اليديوية تحتاج الى مهارات وانتباه لذلك يجب أن يراعى:

1– مسك الالكترود على زاوية صحيحة بالنسبة للشغلة.

2– الطول المناسب للقوس.

3– السرعة المناسبة اثناء اللحام.

4– التيار المناسب.

قابلية المعدن الاساسي للحام:

على القائم باللحام اتباع النقاط الهامة:

1– استعمال الحرارة المناسبة للتسخين.

2– الاحتفاظ بحرارة التسخين اثناء اللحام.

3– اختيار الالكترود اللحام المناسب للمعدن.

4– نظافة مكان اللحام من الصدأ.

5– توضيب وصلة اللحام بحيث يتغافل جيدا بحذر المعدن الاساسي.

أدوات اللحام:

مهمات اللحام (كالقناع والقفازات وماسكة الالكترود) يجب أن تكون بحالة جيدة.

الكترودات اللحام:

هناك نقاط هامة:

1– جودة النوع.

2– القطر المناسب.

3– جودة الصلاحية : أي أن يكون جافا وليس به أي تلف.

طريقة اللحام:

يجب أن تتبع طريق معين تناسب لكل عمل:

1- حجم اللحام.

2- قطر الالكترود الواجب استعماله.

3- نوع الالكترود.

4- قوة التيار.

5- طول معدن اللحام المترسب لكل الالكترود.

تسيط الحرارة:

1- التيار الحالي ينسب الى قطر الالكترود.

2- والعمق الى التغلغل والنفاذية.

3- والسرعة الى كمية الترسيب.

فالتيار الحالي يسبب النخر السفلي والتيار المنخفض يسبب ضعف في التغلغل.

احتياجات الوقاية من اخطار اللحام:

اللحام بالقوس الكهربائي ليس اكثر خطرا عن غيره من المهن الصناعية غير أنه يوجد أخطار تنشأ عن هذه الصناعة ويجب أن تتخذ الاحتياجات للوقاية منها:

1- خطر الصدمة الكهربائية.

2- خطر الاشعاعات الناشئة عن القوس.

3- خطر الطروق.

4- خطر نزع جنح اللحام.

5- خطر الابخره والدخان.

اولاً : خطر الصدمة الكهربائية:

خطر الصدمة الكهربائية يتكيف بالظروف التي يعمل بها القائم باللحام.

ولذلك يجب اتخاذ الوقاية اللازمة لعدم السقوط من مكان مزعزع اذا ما اصيب أحد الاشخاص بالصدمة من التيار الكهربائي.

فإذا وجده ظروف كهذه فمن الافضل استخدام التيار المستمر بدلا من التيار المتردد لان قوة فولته أقل.

1- دائرة اللحام الكهربائية:

وصلة اللحام:

يجب أن تكون وصلة اللحام من كابل لين ومن حجم يكفي حمل التيار الكهربائي المستعمل في اللحام بدون التعرض للاحتراق بحيث يوضع عازل لمنع ألتماس والصدمات مع ملاحظة أن العازل يجب أن الا يكون معرض للتآكل عن الاجزاء القريبة من حاملة الالكترود وهذا يرجع الى كثرة انثناء الكابل.

وصلة رجوع التيار:

يجب أن تكون على الاقل ذات حجم مساو على الاقل لحجم التوصيله وان تثبت في جزء نظيف من الشغلة.

وصلة ارضية اللحام:

وهي ضرورية لكل دائرة كهربائية لجعل الشغل وجميع الاجزاء المعدنية المتصلة به في مستوى الضغط الكهربائي للارضية..

استعمال التيار المتقطع:

اذا حدث خطأ فإن هذا يؤدي الى ان يصل تيار اللحام الى الفولت الاعلى.

استعمال التيار المستمر:

في هذه الحالة يكون وسيلة للوقاية.

2-حاملات الكترودات اللحام:

تجهيز الحاملة بيد عازلة من مادة قوية غير قابلة للاحتراق وقرص حاجز بين اليد واجزاء القابض على الالكترود كما يجب أن لا تكون بالأيدي أجزاء معدنية وعند الانتهاء من استعماله يوضع بحيث يحدث تماما بأي جزء من الاجزاء المعدنية.

ثانياً : خطر الاشعاعات الناشئة عن القوس الكهربائي:

علاوة على الوهج المنبعث من أشعة القوس الضوئية الظاهرة فإنه ينبعث ايضا اشعة فوق بنفسجية واخرى دون حمراء.

فإذا لم تتخذ الاحتياطات للوقاية منها اثناء عملية اللحام فإنها تحدث بالجلد حالة تشبه التي تنشأ عن كثرة التعرض للشمس وتجنبنا للنتائج الضارة يجب استعمال قناع واق للرأس لوقاية الجلد والعينين.

1– وهج العين:

واللحامون اكثر عرضه لوهج العين والأعراض المميزة له هو الشعور بوجود حبيبات من الرمل بالعين وعدم القدرة على النظر إلى الضوء وسقوط دموع ساخنة وجدير بالذكر أن الأشعة الناشئة عن قوس يستعمله لحام آخر قد يسبب ذلك لزميله.

لذا يجب استعمال ستار على الدوام حول القوس أثناء اللحام وهناك امر قد يجد الطالب الذي تحت التمرين في استعمال القوس الكهربائي وهو أن قوة الضوء المنبعثة منه تختلف باختلاف الظروف – فنج أن القوس الذي يستعمل في النهار يبدو ضعيفا جدا اذا ما قورنت بقوس في مكان مظلم ولكن الآثار السيئة واحدة في تلك الحـالتين والاحتياط ضروري في كل الحالات.

2– الزجاج الملون:

فالزجاج الملون تقدر كفاءته بنسبة الاشعاع الذي يمتصه والقاعدة العامة : انه كلما كانت درجة حرارة القوس وقوة ضوئه شديدة كلما كان لوح الزجاج المطلوب للوقاية اكثر كثافة .

ثالثا : التعرض لخطر الحروق:

تنشأ الحروق من الشرار المتطاير والذرات الملتهب التي تنبعث من القوس الكهربائي اثناء عملية اللحام.

وذلك بوصوله الى الجلد المكشوف او اختراق الملابس مما يسبب اشعالها وللوقاية من الشرار الملتهب أو الذرات المتقده المنبعث من المعادن او القطع المتناثرة تستعمل لذلك الملابس الواقيعة أثناء عملية اللحام.

1– القفازات:

تصنع عادة من الجلد أو أي مادة أخرى تكون متينه وغير قابلة للاشتعال أما القفازات المصنوعة من الكاوتش فليست مضمونه أذ انها غير مريحه في الاستعمال كما انها من الشرار أو المعادن المعرضة للحرارة.

2– التزلك:

ويجدر الشرار الملتهب موطنا سهلا فيما بين الحذاء المكشوف ونهاية الجوارب لذلك كان من الافضل استعمال احذيه ذات رقاب طويله كما انه يستعمل تزلك أو جيتر يصنع خصيصا للعمال المشتغلين في اللحام وفي عمليات اللحام الثقيل يمكن استعمال مريله جلد

وان كان غير مؤلوفة إذ انها تضايق حركة اللحام ، وقد ذكر آنفا شيء عن خطر اللحام الحالي وهذا يمكن الوقاية منه بلبس اكمام طويله من الجلد متصلة بمريله قصيرة وقناع الرأس يقي اللحام من القناع اليديو وخاصة في الاعمال العاليه ومن الواضح أنه يجب أتخاذ احتياطات خاصة ضد اخطار الحريق اذا كان اللحام في مكان به مواد قابلة للاشتعال او مواد غازيه.

رابعاً : اخطار الشظايا المتناثرة من كحت جلخ اللحام:

وهذه الرواسب الجلخ يجب ازالتها قبل المرور مرة اخرى على المعدن موضوع اللحام لعمل طبقة لحام أخرى وذلك يكون عادة بواسطة الكحت وفي اثناء هذه العملية يجب لبس نظارات خاصة أو وضع ستار خصوصا وقد سبق القول بأن آثار وهج العين كثيرا ما يكون لمدة دقائق اما دخول ذرات ساخنه من هذه الرواسب في العين ولو أن حدوثها أقل من وهج العين فإنه يؤدي الى نتائج أكثر خطرا في أغلب الاحوال ، ذلك لان النظارات ليست مناسبة للوقاية كما أن الزجاج الملون الذي يستعمل أثناء هذه العملية لا يفيد في عملية نزع الرواسب لانه يكون قائما أكثر من اللازم ، ويجب على القائم باللحام مقاومة حماس الذي يدفعه الى كحت الرواسب دون اتخاذ ما يقي العين والا ادى الى نتائج سيئة.

خامساً : الابخرة والدخان:

ان الابخرة والدخان ينشأن عادة من عملية اللحام الصلب الطري لا يعتبر ذوات خطر على الخطة أما الصلب الذي يغطي بمعدن آخر كالزنك أو قد ينشأ عنها على الاقل مرض مؤقت.

فإذا كانت عملية اللحام في العراء فلا خطر أما في مكان مغل فيجب من توافر وسائل التهوية.

معلومات عامة:

القوس : يجب مراعاة الطول المناسب للقوس (المسافة بين طرفي الالكترود والشغلة حتى يترسب معدن الالكترود جيدا على المعدن الاساسي ويقترب من بقة الانصهار تدريجيا بمقدار ما ينقصه من طول

التيار:

اذا كان التيار اكثر من اللازم تسبب عن ذلك انصهار الالكترود بسرعة وزيادة حجم بركة الانصهار واذا كان التيار أقل من اللازم تسبب عن ذلك حرارة لا تكفي لاذابة سطح المعدن الاساسي وعمل النفاذ اللازم بالمعدن.

السرعة:

وينتج عن زيادة السرعة أن تتناثر ذرات كثيرة من المعدن جانبي اللحام (طرطشة) ونحو جانبي للمعدن الاساسي كما يصعب نزع جلخ اللحام بسهولة والسرعة البطيئة ينتج عنها تدلي المعدن جانبي الحام وارتفاع المعدن المترسب مع تعريضه والمطلوب سرعة مناسبة فلا سرعة ولا تباطؤ عن اللازم.

الكترود اللحام:

اختيار الكترود اللحام المناسب للشغلة من حيث السمك – وضع اللحام – تجهيز وصلة اللحام – درجة الميل اثناء اللحام – التيار المناسب – كذلك حفظه من الرطوبة – التسخين قبل اللحام أو بعده – نوع المعدن المصنوع منه الالكترود والتغليف – تعيين التيار مستمرا أو متقطعا.

الوضع المناسب للاكترود:

ترسيب اللحام في منتصف الوصله.

وملاحظة درجة الميل حسب حالة اللحام ، اذا كان مسطحا او عموديا أو في السقف أو مائلاً درجة ميل الالكترود ويساعد على تخلف الجلخ خلف بقعه الانصهار وكذلك ترسيب المعدن المتركز

مساعدات الصهر:

تستعمل مساعدات الصهر لكي تزيل أكسيد المعدن نتيجة تسخينه وتعريضه للهواء الجوي لأن الأوكسجين يؤكسد المعدن الساخن أي لكي تمنع تأكسده أثناء اللحام . وتوجد أنواع مختلفة من مساعدات الصهر حسب نوع المعدن المطلوب لجامعه وأكثرها استخداما هي البودرة وتوجد منها:

1) بودرة لحام صلب

2) بودرة لحام زهر

3) بودرة لحام نحاس

(4بودرة لحام ألمنيوم

أنواع اللهب وأشكاله واستخدامات كل نوع:

ينقسم لهب اللحام الناتج عن اختلاط واشتعال غاز الأوكسجين والأستلين إلى ثلاثة أنواع يمكن الحصول عليها والتحكم فيها بواسطة الصمامين الموجودين في بوري اللحام وأنواع اللهب هي:

(1اللهب المتعادل

وتكون فيه كمية الأوكسجين والأستلين متعادلين ويمكن استعمال هذا اللهب للحام جميع المعادن.

(2اللهب المؤكسد

وتكون فيه كمية الأستلين أقل من كمية الأوكسجين ويمكن لحام البرونز (سبائك اللحام الأصفر) لهذا اللهب فقط.

(3اللهب المختزل

وتكون فيه كمية الأستلين أكبر من كمية الأكسجين ويمكن لحام بعض سبائك الصلب

•شروط الحصول على وصلة قوية:

(1تجهيز الحواف بما يتناسب مع نوع الوصلة وسمك المعدن المطلوب لحامه

(2يجب تنظيف سطح وحواف الجزء المطلوب لحامه من الشحومات والزيوت

(3يجب اختيار سلك للحام المناسب (قطره ونوعه) حسب نوع وسمك الجزء المطلوب لحامه

(4اختيار الفونية المناسبة حسب سمك المعدن وكذلك ضبط ضغط التشغيل المناسب

(5تسخين الحواف بانتظام وتساوي في بداية اللحام

(6ضبط زاوية الميل الصحيحة للهب والاحتفاظ بظرف المخروط الداخلي للهب على ارتفاع حوالي 3 مم من سطح الشغلة.

•لوازم اللحام بواسطة الغاز:

(1تزجة اللحام : يتكون السطح المخصص للحام من سطح خاص ممنوع من طوب أو بلاطات خزمية مقاومة للصهر ويتكون الجزء المخصص للقطع باللهب من قضبان مربعة . ويوصل تبزجة اللحام حوض به ماء التبريد المشعل والعدد الصغيرة كالملاقط ، ويلزم وجود وعاء آخر يوضح به أسياخ (أسلاك اللحام. (

(2المطارق اليدوية : وتستخدم لتجهيز واستعدال الشغلات.

(3المبارد : وتستخدم لتجهيز الشغلات قبل اللحام أو معالجتها بعد اللحام.

(4مجموعة مفاتيح الربط الخاصة بالمشاعل ومنظمات الضغط والوصلات المشتركة.

(5مجموعة ملاقط : وتستخدم لمسك المشغولات وتغليبها أثناء اللحام.

الوقاية والأمان أثناء اللحام بالغاز ك:

عدم الإلمام بأسس الوقاية والأمان قبل بدء عملية اللحام قد يتسبب في أخطار جسمية في الحرائق والانفجارات.

•أولا يجب عدم وضع أي زيوت أو شحوم بالقرب من صمام اسطوانة الأكسجين أو الوصلات أو المنظمات للضغط أو الخراطيم أو اليوري لأن الزيت أو الشحم يتفاعل كيماويا مع الأكسجين ويولد الانفجارات.

•ثانيا يجب إبعاد أي شيء قابل للاشتعال من مكان اللحام قبل بدء اللحام

•ثالثا يجب التأكد من أن خراطيم الغاز سليمة وبعيدة عن أي مصدر للحرارة.

•رابعا يجب وضع الاسطوانات في وضع رأسي دائما بعيدا عن مكان اللحام والحرارة والتأكد من عدم وجود أي تسرب للغاز.

•خامسا يجب عدم استخدام المطرقة في أي عمل أو دق على الاسطوانات وخاصة اسطوانة الإستلين.

•سادسا يجب لبس ملابس الوقاية قبل بدء اللحام (نظارة اللحام – القفازات والمريلة الجلد وكل ما يلزم الملابس من حيث الوقاية والأمان

•سابعا استعمال الولاعة المناسبة لإشعال لهب اليوري وفي مكان جيد للتهوية.

عيوب اللحام بالقوس الكهربائي :

(1حدوث ثقب نافذ بسبب تركيز القوس على الفراغ بين الجزيئين المطلوب توصيلها باللحام.

(2خط اللحام غير منتظم بسبب الإعداد السيئ للحواف وسطح اللحام أو اختيار شدة تيار غير مناسبة.

(3المسامية (فجوات في خط اللحام) بسبب عدم تنظيف السطح والحواف من الشحومات والشوائب أو وجود رطوبة بالالكترود أو سرعة اللحام كانت عالية جدا أو القوس طويل.

(4وجود شروخ بسبب معدل التبريد عالي أو أسلوب لحام غير مناسب.

(5وجود نجر (الخز) وذلك بسبب شدة التيار تكون عالية أو أن القوس طويل أو تحريك خاطئ للأكترود.

الوقاية والأمان أثناء لحام القوس الكهربائي:

(1يجب استعمال وجه اللحام الواقي والقفاز والمريلة الجلد.

(2يجب التأكد من سلامة جميع وصلات الكهرباء.

(3يجب أن يتم اللحام بعيدا عن الموارد القابلة للاشتعال.

(4يجب إحاطة المكان بسياجات واقية.

(5يجب وضع ماسك الالكترود (بنسة اللحام) على حامل معزول أو تعليقه بحيث لا يمكنه لمس الشغلة وذلك فترات التوقف والراحة التي تتخلل عملية اللحام 0

(6يجب وقاية كابلات اللحام من التلف وخاصة التلف الناتج عن مرور المركبات عليها ويجب على الفور استبدال الكابلات المعينة أو إصلاحها بمعرفة الكهربائي المختص.

المحافظة على المهمات المستعملة بصفة عامة وصيانتها:

الكابلات:

وتستعمل للكابلات في حمل التيار الكهربائي وتوصيله لتكملة الدائرة الكهربائية بين جهاز اللحام والشعلة المطلوب لحامها.

وتصنع من الاسلاك النحاسية الرفيعة كالشعر ومجدولة داخل عازل من المخطط سهل الاستعمال.

والعازل في كل منهما يجب أن يكون في حالة جيدة وجميع الوصلات الكهربائية يجب أن تكون نظيفة ومحكمة التركيب .وقد يستعمل البعض لتكملة الدائرة الكهربائية (سيخ حديد في وصلة الماس وهذه الطريقة خطرة ورديئه إذ يجب استعمال كابل لحام يوصل بين الجهاز والشغله.

مقبض الكترودات اللحام :

ويستعمل في مسك الالكترودات وهو على انواع كثيرة وكلما كان وزنه خفيفا كان اسهل استعماله ويوجد في طرفه اسنان من النحاس الأحمر تساعد على مسك الالكترود من الطرف وحملها.

ويكون مغلا بمادة عازلة للكهرباء كالفيبر مثلا وذلك لمنع الصدمة الكهربائية وفي نهايته يربط جيدا أو يلحم بالقصدير كابل اللحام الواصل للجهاز كما يجب أن يكون دائما بحالة جيدة.

قفازات اللحام:

وتصنع من الاسبستوس او الجلد الامنيت وتقي اليد من الشرار المتطاير وكذلك من الحرارة ويلاحظ أن تكون سليمة غير ممزقة ويستحسن أن تكون لينه سهلة.

الحوامل والمهمات المطلوبة للحام:

للوصول الى مستوى أفضل في اللحام يجب مراعاة مختلف الاساليب ذات الأثر في أعمال اللحام واتباعها بكل دقة ، واهم هذه الاساليب هي:

1- مهام اللحام.

2- قابلية المعدن الاساسي للحام.

3- أدوات اللحام.

4- الكترودات اللحام.

5- طريقة اللحام.

6- تسليط الحرارة

مهارات اللحام:

أعمال اللحام اليديوية تحتاج الى مهارات وانتباه لذلك يجب أن يراعى:

1- مسك الالكترود على زاوية صحيحة بالنسبة للشغلة.

2- الطول المناسب للقوس.

3- السرعة المناسبة اثناء اللحام.

4- التيار المناسب.

قابلية المعدن الاساسي للحام:

على القائم باللحام اتباع النقاط الهامة:

1- استعمال الحرارة المناسبة للتسخين.

2- الاحتفاظ بحرارة التسخين اثناء اللحام.

3- اختيار الالكترود اللحام المناسب للمعدن.

4- نظافة مكان اللحام من الصدأ.

5- توضيب وصلة اللحام بحيث يتغافل جيدا بحذر المعدن الاساسي.

أدوات اللحام:

مهمات اللحام (كالقناع والقفازات وماسكة الالكترود) يجب أن تكون بحالة جيدة.

الكترودات اللحام:

هناك نقاط هامة:

1- جودة النوع.

2- القطر المناسب.

3- جودة الصلاحية : أي أن يكون جافا وليس به أي تلف.

طريقة اللحام:

يجب أن تتبع طريق معين تناسب لكل عمل:

1- حجم اللحام.

2- قطر الالكترود الواجب استعماله.

3- نوع الالكترود.

4- قوة التيار.

5- طول معدن اللحام المترسب لكل الالكترود.

تسليط الحرارة:

1- التيار الحالي ينسب الى قطر الالكترود.

2- والعمق الى التغلغل والنفاذية.

3- والسرعة الى كمية الترسيب.

فالتيار الحالي يسبب النخر السفلي والتيار المنخفض يسبب ضعف في التغلغل.

احتياجات الوقاية من اخطار اللحام:

اللحام بالقوس الكهربائي ليس اكثر خطرا عن غيره من المهن الصناعية غير أنه يوجد أخطار تنشأ عن هذه الصناعة ويجب أن تتخذ الاحتياجات للوقاية منها:

1- خطر الصدمة الكهربائية.

2- خطر الاشعاعات الناشئة عن القوس.

3- خطر الطروق.

4- خطر نزع جنح اللحام.

5- خطر الابخره والدخان.

اولاً : خطر الصدمة الكهربائية:

خطر الصدمة الكهربائية يتكيف بالظروف التي يعمل بها القائم باللحام.

ولذلك يجب اتخاذ الوقاية اللازمة لعدم السقوط من مكان مزعزع اذا ما اصيب أحد الاشخاص بالصدمة من التيار الكهربائي.

فإذا وجده ظروف كهذه فمن الافضل استخدام التيار المستمر بدلا من التيار المتردد لان قوة فولته أقل.

1- دائرة اللحام الكهربائية:

وصلة اللحام:

يجب أن تكون وصلة اللحام من كابل لين ومن حجم يكفي حمل التيار الكهربائي المستعمل في اللحام بدون التعرض للاحتراق بحيث يوضع عازل لمنع ألتماس والصدمات مع ملاحظة أن العازل يجب أن الا يكون معرض للتآكل عن الاجزاء القريبة من حاملة الالكترود وهذا يرجع الى كثرة انثناء الكابل.

وصلة رجوع التيار:

يجب أن تكون على الاقل ذات حجم مساو على الاقل لحجم التوصيله وان تثبت في جزء نظيف من الشغلة.

وصلة ارضية اللحام:

وهي ضرورية لكل دائرة كهربائية لجعل الشغل وجميع الاجزاء المعدنية المتصلة به في مستوى الضغط الكهربائي للارضية..

استعمال التيار المتقطع:

اذا حدث خطأ فإن هذا يؤدي الى ان يصل تيار اللحام الى الفولت الاعلى.

استعمال التيار المستمر:

في هذه الحالة يكون وسيلة للوقاية.

1- حاملات الكترودات اللحام:

تجهيز الحاملة بيد عازلة من مادة قوية غير قابلة للاحتراق وقرص حاجز بين اليد واجزاء القابض على الالكترود كما يجب أن لا تكون بالأيدي أجزاء معدنية وعند الانتهاء من استعماله يوضع بحيث يحدث تماما بأي جزء من الاجزاء المعدنية.

ثانياً : خطر الاشعاعات الناشئة عن القوس الكهربائي:

علاوة على الوهج المنبعث من أشعة القوس الضوئية الظاهرة فإنه ينبعث ايضا اشعة فوق بنفسجية واخرى دون حمراء.

فإذا لم تتخذ الاحتياطات للوقاية منها اثناء عملية اللحام فإنها تحدث بالجلد حالة تشبه التي تنشأ عن كثرة التعرض للشمس وتجنبنا للنتائج اضارة يجب أستعمال قناع واق للرأس وضلك لوقياة الجلد والعينين.

1– وهج العين:

واللحامون اكثر عرضه لوهج العين والأعراض المميزة له هو الشعور بوجود حبيبات من الرمل بالعين وعدم القدرة على النظر إلى الضوء وسقوط دموع ساخنة وجدير بالذكر أن الأشعة الناشئة عن قوس يستعمله لحام آخر قد يسبب ذلك لزميله.

لذا يجب استعمال ستار على الدوام حول القوس أثناء اللحام وهناك امر قد يجد الطالب الذي تحت التمرين في استعمال القوس الكهربائي وهو أن قوة الضوء المنبعثة منه تختلف باختلاف الظروف – فنج أن القوس الذي يستعمل في النهار يبدو ضعيفا جدا اذا ما قورنت بقوس في مكان مظلم ولكن الآثار السيئة واحدة في تلك الحـالتين والاحتياط ضروري في كل الحالات.

2-الزجاج الملون:

فالزجاج الملون تقدر كفاءته بنسبة الاشعاع الذي يمتصه والقاعدة العامة : انه كلما كانت درجة حرارة القوس وقوة ضوئه شديدة كلما كان لوح الزجاج المطلوب للوقاية اكثر كثافة .

ثالثا : التعرض لخطر الحروق:

تنشأ الحروق من الشرار المتطاير والذرات الملتهب التي تنبعث من القوس الكهربائي اثناء عملية اللحام.

وذلك بوصوله الى الجلد المكشوف او اختراق الملابس مما يسبب اشعالها وللوقاية من الشرار الملتهب أو الذرات المتقده المنبعث من المعادن او القطع المتناثرة تستعمل لذلك الملابس الواقيعة أثناء عملية اللحام.

1-القفازات:

تصنع عادة من الجلد أو أي مادة أخرى تكون متينه وغير قابلة للاشتعال أما القفازات المصنوعة من الكاوتش فليست مضمونه أذ انها غير مريحه في الاستعمال كما انها من الشرار أو المعادن المعرضة للحرارة.

2-التزلك:

ويجدر الشرار الملتهب موطنا سهلا فيما بين الحذاء المكشوف ونهاية الجوارب لذلك كان من الافضل استعمال احذيه ذات رقاب طويله كما انه يستعمل تزلك أو جيتر يصنع

خصيصا للعمال المشتغلين في اللحام وفي عمليات اللحام الثقيل يمكن استعمال مريله جلد وان كان غير مؤلوفة إذ انها تضايق حركة اللحام ، وقد ذكر آنفا شيء عن خطر اللحام الحالي وهذا يمكن الوقاية منه بلبس اكمام طويله من الجلد متصلة بمريله قصيرة وقناع الرأس يقي اللحام من القناع اليديو وخاصة في الاعمال العاليه ومن الواضح أنه يجب أتخاذ احتياطات خاصة ضد اخطار الحريق اذا كان اللحام في مكان به مواد قابلة للاشتعال او مواد غازيه.

رابعاً : اخطار الشظايا المتناثرة من كحت جلخ اللحام:

وهذه الرواسب الجلخ يجب ازالتها قبل المرور مرة اخرى على المعدن موضوع اللحام لعمل طبقة لحام أخرى وذلك يكون عادة بواسطة الكحت وفي اثناء هذه العملية يجب لبس نظارات خاصة أو وضع ستار خصوصا وقد سبق القول بأن آثار وهج العين كثيرا ما يكون لمدة دقائق اما دخول ذرات ساخنه من هذه الرواسب في العين ولو أن حدوثها أقل من وهج العين فإنه يؤدي الى نتائج أكثر خطرا في أغلب الاحوال ، ذلك لان النظارات ليست مناسبة للوقاية كما أن الزجاج الملون الذي يستعمل أثناء هذه العملية لا يفيد في عملية نزع الرواسب لانه يكون قائما أكثر من اللازم ، ويجب على القائم باللحام مقاومة حماس الذي يدفعه الى كحت الرواسب دون اتخاذ ما يقي العين والا ادى الى نتائج سيئة.

خامساً : الابخرة والدخان:

ان الابخرة والدخان ينشأن عادة من عملية اللحام الصلب الطري لا يعتبر ذوات خطر على الخطة أما الصلب الذي يغطي بمعدن آخر كالزنك أو قد ينشأ عنها على الاقل مرض مؤقت.

فإذا كانت عملية اللحام في العراء فلا خطر أما في مكان مغل فيجب من توافر وسائل التهوية.

معلومات عامة:

القوس : يجب مراعاة الطول المناسب للقوس (المسافة بين طرفي الالكترود والشغلة حتى يترسب معدن الالكترود جيدا على المعدن الاساسي ويقترب من بقة الانصهار تدريجيا بمقدار ما ينقصه من طول

التيار:

اذا كان التيار اكثر من اللازم تسبب عن ذلك انصهار الالكترود بسرعة وزيادة حجم بركة الانصهار واذا كان التيار أقل من اللازم تسبب عن ذلك حرارة لا تكفي لاذابة سطح المعدن الأساسي وعمل النفاذ اللازم بالمعدن.

السرعة:

وينتج عن زيادة السرعة أن تتناثر ذرات كثيرة من المعدن جانبي اللحام (طرطشة) ونحو جانبي للمعدن الأساسي كما يصعب نزع جلخ اللحام بسهولة والسرعة البطيئة ينتج عنها

تدلي المعدن جانبي اللحام وارتفاع المعدن المترسب مع تعريضه والمطلوب سرعة مناسبة فلا سرعة ولا تباطؤ عن اللازم.

الكترود اللحام:

اختيار الكترود اللحام المناسب للشغلة من حيث السمك – وضع اللحام – تجهيز وصلة اللحام – درجة الميل اثناء اللحام – التيار المناسب – كذلك حفظه من الرطوبة – التسخين قبل اللحام أو بعده – نوع المعدن المصنوع منه الالكترود والتغليف – تعيين التيار مستمرا أو متقطعا.

الوضع المناسب للاكترود:

ترسيب اللحام في منتصف الوصله.

وملاحظة درجة الميل حسب حالة اللحام ، اذا كان مسطحا او عموديا أو في السقف أو مائلاً درجة ميل الالكترود ويساعد على تخلف الجلخ خلف بقعه الانصهار وكذلك ترسيب المعدن المتركز

SAW

1- وعاء يحمل مادة طلاء على هيئة بودرة لتغطية منطقة اللحام.

2- مادة الفليكس تغطي منطقة اللحام وتغطيها من الهواء المحيط.

3- ظروف اللحام تتحكم بالتالي:

أ- معدل تغذية سلك اللحام.

ب- شدة تيار اللحام.

ت- سرعة اللحام.

مميزاته:

1- سرعة اللحام عاليه.

2- اللحام لاي سمك.

3- عدم وجود رذاذ.

4- اللحام لاي سمك ولكن معظم تطبيقاته لسمك كبير.

5- اللحام ناعم وذو جودة عالية وعمق الانصهار عالي.

6- الكفاءة 100. %

7- الخبث يعطينا تبريد بطئ وخصائص افضل لوصلة اللحام.

8- اقتصاديا انتاج كميات كبيرة.

9- لا نحتاج الى مهارات يدوية.

العيوب:

1- اتجاه مسطح.

2- التكلفة المبدئية عاليه.

3- للمعادن المرنة.

4- عدم التفتيش اثناء اللحام.

Mig / MAG

1- لحام انصهاري

2- القوس يتكون ما بين الشغلة المراد لحامها وسلك اللحام المستهلك المعدني.

3- سلك اللحام على هيئة ملف غير مغطى ويغذي الى منطقة اللحام عن طريق الموتور.

4- منطقة اللحام يتم حمايتها عن طريق درع من الغاز.

5- قطر سلك اللحام تقريبا من نصف الى 2.5.

6- تغذية سلك اللحام تتم بسرعة ثابتة تتحكم بها بواسطة الزناد.

-7معدل الانصهار يتناسب مع معدل تغذية السلك.

-8العملية شبه تلقائية.

-9يمكن تحويله الى عملية تلقائية.

TIG

-1لحام انصهاري.

-2وجود القوس ما بين سلك اللحام التنكستين الغير مستهلك والمعدن المراد لحامه.

-3التنكستين ينصهر عند درجة حرارة 3400 س.

-4حماية القوس ومنطقة اللحام عند طريق درع من الغز الخامل الذي يحاوط سلك التنكستين والذي يأتي عن طريق السلندر

-5سلك الحشو مثل استخدام اوكسي استرين.

-6عملية اللحام مثل اوكسي استرين باستثناء المصدر الحراري.

-7الغازل الخامل هو الهليليوم.

المميزات:

1-يستخدم في كثير من المعادن الغير حديدية.

2-يستخدم في استلين استيل. SS

3-يستخدم في لحام تيبوبات صغيرة الحجم.

4-لا يوجد رذاذ اثناء اللحام.

5-لا يوجد خبث اثناء اللحام.

6-يستخدم في مجال الطيران والفضاء ومكائن الصواريخ.

عيوبه:

1-التكلفة المبدئية والتشغيلية عالية.

2-الانتاجية قليلة.

4-يحتاج الى مهارات عالية وخبرات دقيقة.

5-لا ينصح باستخدامه لسمك اكثر من 6مم.

6-صعوبة اللحام في الموقع.

CEAW

1- لحام انصهاري.

2- المصدر الحراري هو القوس ما بين سلك اللحام والشغلة المراد لحامها.

3- انصهار سلك اللحام فيكون السلك مستهلك.

4- قطرات من سلك اللحام المنصهر تسخدم لملئ الفراغات.

مميزاته:

1- عمق انصهاري عالي.

2- سرعة اللحام عالية.

3- لا يحتاج الى تسخين قبل اللحام.

4- اللحام لاي سمك.

5- التكلفة التشغيلية قليلة.

6- اللحام في جميع الاتجاهات.

العيـوب:

1- ازالة الخبث وتنظيف وصلة اللحام بالفرشة وتغيير السلك يحتاج الى وقت.

2- مكينة اللحام تحتاج الى صيانة دورية.

أهمية الطبقة على سلك اللحام.

1– انتاج غازات مثل الهيدروجين والكربون وذلك لحماية منطقة اللحام من الهواء المحيط وكذلك تمنع ترسب الشوائب.

2– لتسهيل تكوين القوس والمحافظة عليه.

3– تحسين مكونات اللحام وخصائص اللحام.

4– تنتج خبث لتسمح ان يكون التبريد في منطقة اللحام وبذلك نحصل على خصائص أفضل لوصلة اللحام.