دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم العالي

١١
الجزء الثاني

اللحام وتشكيل المعادن



WWW.DZPE

بسم الله الرحمن الرحيم



دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم العالي

اللحام وتشكيل المعادن

المـادة النظـرية

الجـــزء الثاني

للصف الأول الثانوي

الفرع الصناعي

المؤلفون

أحمد علي أبو عمرية(منسقاً)
عامر علي بزبز
حسن علي
حسين عمر ناصر
مفيد جميل عودة

عيسى شراكة(مركز المناهج)



قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

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

الإشـراف العام

رئيس لجنـة المناهج – د. نعيم أبو الحمص

مدير عام مركز المناهج – د. صلاح ياسين

مركـز المناهج

إشراف تربوي : د.عمر أبوالحمص

الدائرة الفنية

إشـراف إداري : رائـد بركـات

تصـميـــــم : إيمان راتب الطويل

الإعداد المحوسب للطباعة : حـمدان بحـبوح

رسومات : تهاني سويدان، عصام أحمد عودة

تحرير لغوي: تحسين يقين

الفريق الوطني لمنهاج اللحام وتشكيل المعادن

د. أسيد عبد الفتاح م.مفيد عودة معين حامد

الطبعة الأولى التجريبية

٢٠٠٦م/١٤٢٦ هـ

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

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

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

تمهيد

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

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

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

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

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

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

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

وزارة التربية والتعليم العالي
مركـز المناهج
كانون الثاني ٢٠٠٦ م

مقدمة

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

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

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

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

المؤلفـــون

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

المحتـويـات

الوحدة الرابعة
اللحام بالغاز ٢

الوحدة الخامسة
تشكيل المعادن ٦٥

الوحدة السادسة
اللحام بالمقاومة الكهربائية ١٠٣

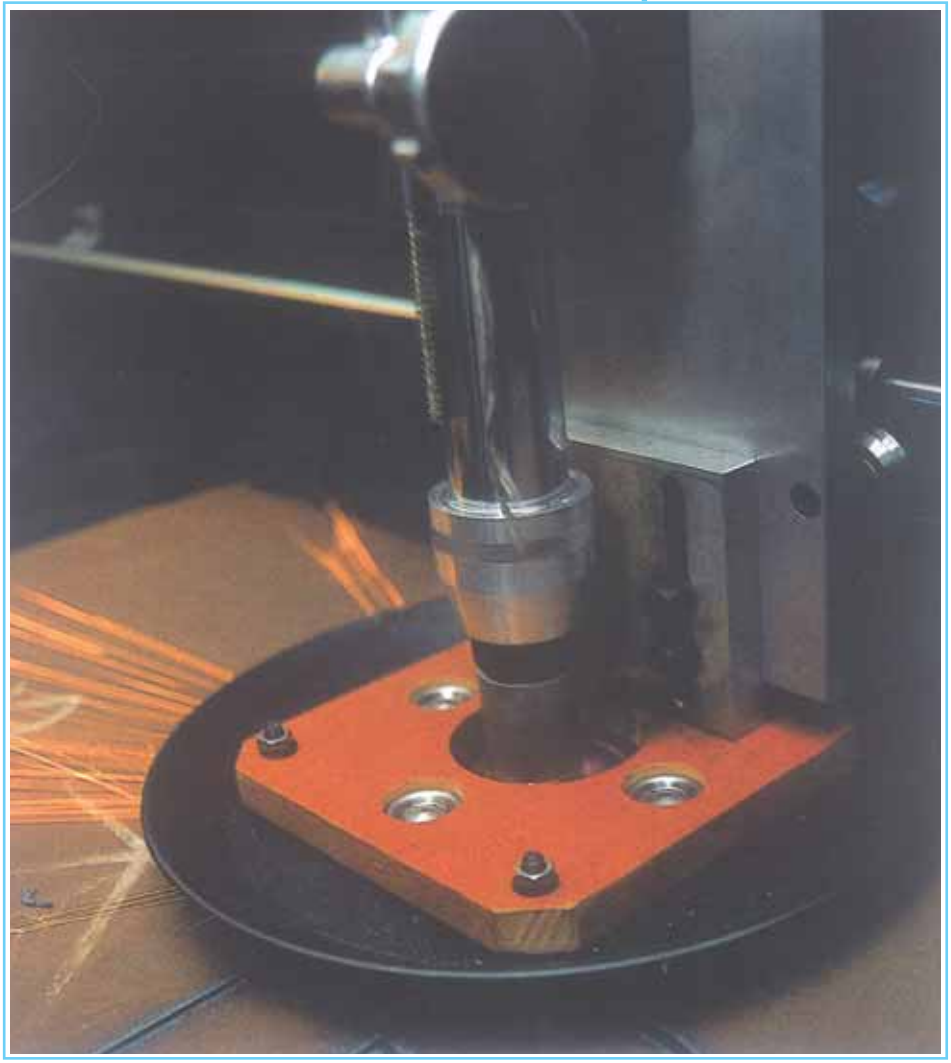
الوحدة السابعة
الألمنيوم(٢) ١١٧

الوحدة الثامنة
الدهـان ١٦٤

الوحـدة

٤

اللحـام بالغـاز



الأهـداف العامـة

بعد أن تنهي متطلبات هذه الوحدة بين المواضيع النظرية وتنفيذ مجموعة من التمارين العلمية اللازمة التي تفيد العامل الماهر ، فإنه من المتوقع أن تصبح قادراً على اكتساب المهارات الأساسية التي تؤهلك وتساعدك في حل كثير من المشاكل الفنية التي تتوافر أثناء عملك ، وعلى اتباع الطرق الصحيحة والآمنة في عملية اللحام الغازي .

الأهـداف الخاصـة

بعد أن تنهي دراسة هذه الوحدة وتنفيذ التمارين العملية المطلوبة لاكتساب مهارات اللحام بالغاز يتوقع أن تصبح قادراً على :

١ تحديد واختيار الأجهزة والمعدات الخاصة باللحام الغازي وإعدادها .

٢ إنجاز الإجراءات الضرورية في أمور السلامة العامة والوقاية من مخاطر اللحام .

٣ الاستخدام الصحيح والآمن لمعدات اللحام الغازي .

٤ قراءة المخططات وتفسير المصطلحات لرموز اللحام .

٥ تشغيل بوري اللحام بأمان وضبط الشعلات .

٦ اتباع الطرق الصحيحة والآمنة في عملية القص بالغاز .

٧ تجنب الأخطار أثناء عملية اللحام .

٨ الاختيار السليم لسلك التعبئه ومزجه في برنة الانصهار .

الدرس ١

لحام الأكسي أستلين

مقدمة

يطلق هذا المفهوم على لحام المعادن باستخدام غازي الأكسجين والأكسي، حيث يحرق غاز الأستلين وهو غاز قابل للاشتعال في تيار من غاز الأوكسي الذي يساعد على الاشتعال، ونتيجة لهذا الاحتراق فإن حرارة عالية تتولد عند فوهة المشعل المعروفة بالفالة، حيث تستغل هذه الحرارة بتوجيه اللهبة إلى الجزء المراد لحامه أو قصه لرفع درجة حرارة هذا الجزء، ويحول من الحالة الصلبة إلى الحالة العجينيه أو الانصهار الموضعي في علمية اللحام أو إلى أكسدة المعدن تحت درجة حرارة عالية في عملية القص، وعليه فإننا نستطيع القول أن الغاز الأستلين هو الوقود اللازم لعملية التسخين بينما غاز الأكسجين يساعد في عملية الاحتراق، وبغيره لا يمكن لعملية الاحتراق أن تتم وتعتبر طريقة اللحام بالأكسين استلين واحدة من طرق اللحام بالغازات وهي ليست الوحيدة المستخدمة في هذا المجال، فهناك غازات أخرى غير غاز الأستلين يمكن استخدامها كوقود يشتعل في تيار من الأكسجين، إلا أن هذه الطريقة (الأكسي استلين) هي الأكثر شيوعاً وتطبيقاً نتيجه لمجموعه من المزايا التي تتمتع بها كدرجة الحرارة العالية الناتجة عن عملية الاحتراق، وتوفر غاز الأستيلين وقلة التكلفة.

ويستخدم لحام الأكسي أستيلين بشكل واسع في عمليات تنفيذ دارات سواء في تسخين الأجزاء المختلفة وتجليسها أم في لحام هذه الأجزاء.

الغازات المستعملة في عملية اللحام

يستخدم في عملية اللحام بالأكسي أستلين عدة أنواع من الغازات أهمها غازي الأكسين والأستلين.

غاز الأستلين

هو غاز سريع الاشتعال رائحته كريهه عند ما يستحضر من كربيد المخلوط بالشوائب، وفي حالة تسربه يمكن التعرف على هذا التسرب من رائحته، وبذلك يتم معالجة هذا التسرب وبهذا يؤمن شره.

وهو أخف من الهواء بقليل، وهو غاز قليل الذوبان بالماء ولكنه يتحول بشدة من الأستيون ويزيد في انحلاله تحت ضغط شديد، فمن هذه الخاصية استفيد في حفظه في اسطوانات واستعماله من خلالها وهو يسهل نقله إلى أماكن من العسر نقل المولد إليها .

ومن المعروف أن الأستلين سهل تحت الضغط ولكن مائعه شديد الانحياز، فلذلك يحذر من تحريك المولد عندما يكون المولد فيه غاز مخزن، وكذلك عدم نقله الأستلين بشكل مائل . بل ينقل بشكل محلول في الأستيون ضمن اسطوانات مخصصه لذلك تحت ضغط =١٥ ضغط جوي .

ويمكن الحصول على غاز الأستلين من تفاعل الماء مع كربيد الكالسيوم فتحصل على غاز الأستلين .

وتتشكل ماءات الكالسيوم حسب المعادلة التالية:

حرارة+ماء الكالسيوم+ غاز الأستلين ⟶ ماء+ كربيد الكالسيوم

$$Ca\ C2 + \longrightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2$$

غـاز الأكسـجـين

هو غاز نشيط لا لون له ولا رائحة لا يشتعل ولكنه يساعد على الاشتعال، وهو يتواجد في الهواء بنسبة حجم قدرها ٢١٪ ، إذ لا يمكن لعملية الاحتراق أن تتم في معزل عنه ، كما أن الأوكسجين يتواجد في الماء على شكل احاد ذرة أوكسجين واحدة مع ذرتين هيدروجين لتشكيل جزيئ ماء واحد .

وأن هناك طرقاً شائعة الاستعمال لاستخراج الأوكسجي، وتعتمد هذه الطرق على تحويل الهواء من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة، وتتم هذه العملية بتبريد الهواء المضغوط إلى درجة حرارة تصل إلى٥ , ١٨٢ْ تحت الصفر .

في هذه الحالة يتحول الهواء عند هذه الدرجة إلى سائل، وبقليل من التسخين ينطلق النيتروجين من الحالة الغازية، بينما يبقى الأوكسجين في الحالة السائله : وذلك لكون درجة تبخر الأوكسجين أعلى من درجة تبخر النيتروجين .

وبهذه الخطوة يمكن الحصول على الأوكسجين في الحالة السائلة، وهذا يتم برفع درجة حرارته لإعادته إلى الحالة الغازية ومن ثم تعبئته في اسطوانات خاصة تحت ضغط (١٥٠)بار أو أقل حسب الحاجة .

ويعطى كل لتر من الأكسجين السائل ما حجمه (٧٩٠) لتر من غاز الأوكسجين تحت ضغط الجو العادي ودرجة الحرارة العادية .

اللحام بالغاز

تعريف: اللحام عملية وصل قطعتين من المعدن نفسه أو من معدنين محتلفين بحيث تصبحان كتلة واحدة، ولا يمكن فصل القطعتين بعد ذلك إلا بإتلاف طرفيها .

طرق اللحام

يتم تنفيذ اللحامات الشائعة بإحدى طريقتين أساسيتين :

١ باستخدام الحرارة لوحدها، ويسمى اللحام بالصهر .

٢ باسخدام الحرارة والضغط معاً ويسمى اللحام بالضغط .

ويجري اللحام بالصهر بإضافة مواد أو بدونها، وتتكون هذه المواد ذات مجال انصهار مقارب لمجال انصهار الحرارة المراد لحامها .

احتياطات السلامة

١ لباس بدلة عمل مصنوعة من القطن والكتان حتى إذا تعرضت للشرر أو اللهب غير المقصود لا تشعل، ويجب آن تكون نظيفة من الشحوم والزيت والسوائل القابلة للاشتعال .

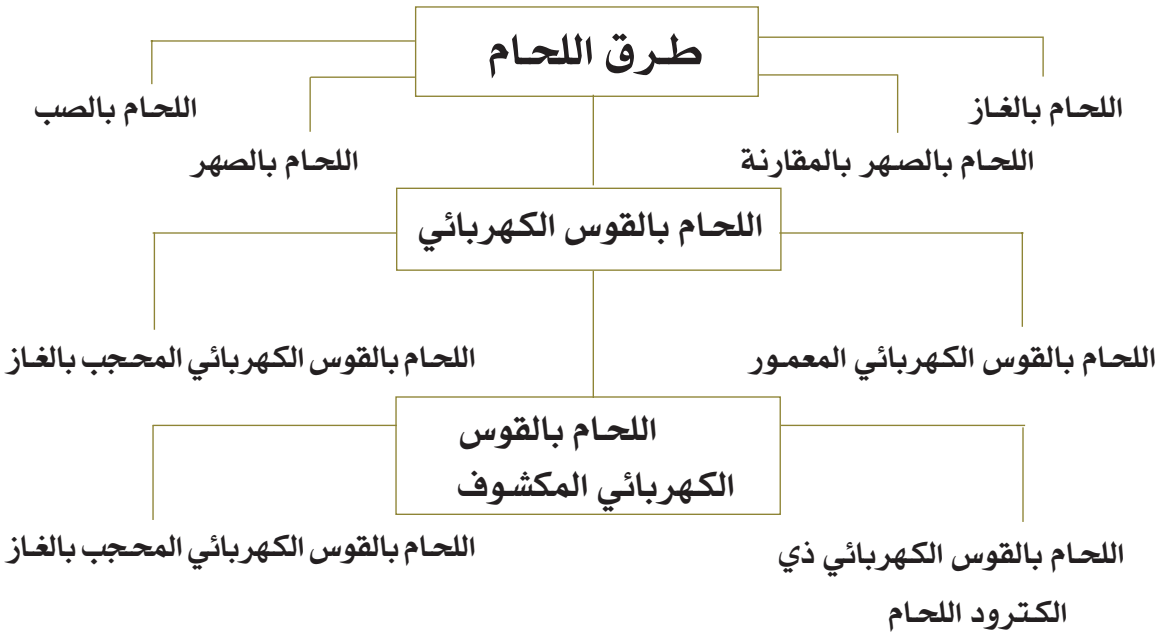
٢ يجب استعمال النظارة الواقية عند اللحام، وهي توضح مكان العمل بركة الانصهار وبذلك السيطرة على بركة الذوبان، لتحمي العين من الأشعة الناتجة عن توهج الشعلة والشرر المتطاير أثناء عملية اللحام، ويجب المحافظة على زجاج العدسة بأن تبقي نظيفة .

٣ يجب لباس الخوذة والمريلة لحماية اللباس من الشرر وعدم الحرارة إلى جسم عامل اللحام .

٤ يجب على عامل اللحام استعمال القداحة المخصصة لإشعال الفالة ، ومراعاة أن يكون الغاز معاكساً ليديك .

٥ يجب التأكد من عدم وجود تنفيس في الوصلات والبرابيش وفحصها من وقت إلى آخر .

٦ لا يسمح للأشخاص غير المسؤولين بتشغيل مولد الغاز ولا يكلف بهذا العمل إلا الأشخاص المدربون، لذلك يجب على المدرب المسؤول عن اللحام شرح كل ما يتعلق بجهاز التوليد والأسطوانة .



الاحتياطات عند استخدام المنظفات

١ لا يسمح بسقوط هذه المنظمات أو الطرق عليها، وأن حدث ذلك فإن نظره أولية ربما لا تكفي للحكم على مدى صلاحية الجهاز، وعليه فإنه يجب تسليم هذه الأجهزة إلى اختصاصي ليقوم بفحصها والتأكد من سلامتها.

٢ عند فكها وتركيبها لا يسمح باستخدام عدد غير مناسبة كمفتاح المواسير أو الزرادية، وإنما يجب استخدام مفتاح سن مناسب لهذا العرض.

٣ قبل تركيب المنظم يفتح حمام الأسطوانة لينفث منها كمية بسيطة من الغاز ذلك لأن الأتربة والأوساخ التي ربما تكون عالقه في اللحام لتفادي دخول هذه الأوساخ إلى داخل المنظم، على أن لا يكون هناك أشخاص أو مصادر للنيران في اتجاه الفتح.

وعند تشغيلها يجب مراعاة يلي:

١ التأكد من عدم وجود شهرين ما بين وصلة التثبيت وحمام الأسطوانه.

٢ يدار برغي تنظيم الضغط باتجاه عقارب الساعة إلى أن يصبح في وضع سائب، حيث يفقد تأثيره على قابض التعيير داخل المنظم مغلقاً في هذه الحالة.

٣ يفتح حمام الأسطوانة ببطء حيث يبدأ مؤشر ساعة الضغط الداخلي في الارتفاع، وتستمر عملية الفتح للصمام إلى أن يثبت مؤشر الساعة المذكورة.

يدار برغي تنظيم باتجاه عقرب الساعة حيث يبدأ مؤشر ساعة الضغط التشغيلي في الارتفاع، ثم توقف هذه العملية عند الوصول إلى ضغط أعلى من المطلوب

١- _____.

٢- _____.

٣- _____.

٤- _____.

٥- _____.

٦- _____.

٧- _____.

الوقاية والأمن في عملية اللحام بالغاز

إن أهم مصادر الأخطار في ورشة اللحام بالغاز تكمن في :

١ مولدات الأستلين .

٢ أسطوانات الأوكسجين .

٣ أسطوانات الأستلين .

٤ عمليات اللحام في حد ذاتها .

ومن الضروري جدًا التقيد بالتعليمات والتوجيهات الوارده فيما يلي حرصاً على حياة الأشخاص في الورشة، وخارج الورشة ، وكذلك وفقاً للأضرار المادية نتيجة الحوادث التي ستقع لا محاله إذا نحن تغاضينا عن تلك التعليمات والتوجيهات أو عدم أهميتها .

بخصوص مولدات الأ ستلين

١ لا يسمح لأشخاص من غير المسؤولين بتشغيل مولد الغاز أو مراقبته في أثناء التشغيل ولا يكلف بهذا العمل إلا الأشخاص المدربون على ذلك .

٢ لكل مولد كتيب لأرشادات العمل يجب الحصول عليه ويجب مراعاة هذه الارشادات عند التشغيل والصيانة، وتنفيذها بكل دقة مهما بدت بسيطة وغير مهمة .

٢ يجب أن لا تقام مولدات الغاز بالقرب من نار مكشوفة أوله تجليخ لأنه إذا تسرب غاز من المولد واقتربت منه شراره فإنه يشتعل أو ينفجر .

٣ الحد الأدنى للمسافة بين المولد وموقع اللحام يجب أن لا تقل عن ٥ متر .

٤ يجب منع تلوث المولد بالقاذورات والطين وإلا تعذر تشغيل المولد تشغيلاً صحيحاً ومأموناً .

٥ إذا كان مولد الغاز مزوداً بوعاء ناثوسي قابل للحركة (إلى أعلى وإلى أسفل) فينبغي عدم تحميل هذا الوعاء بأي أثقال أو مواد .

٦ ينبغي توخي كل عناية عن فك الوعاء التاثوسي من المولد فقد ينجم عن الشرر انفجارات .

٧ قد تتجمد المولدات في الشفاء فإذا أحدث ذلك ينبغي الا يسخن ما بها بواسطة قطعة حديد سخنه إلى درجة الاحمرار أو باستخدام اللهب .

٨ إذا تسرب غاز من المولد، فينبغي عدم اشعال الكمية المتسربه منه بواسطة اللهب، فهذا خطير للغاية ويستخدم محلول الصابون للكشف عن الغاز حيث تتكون فقاعات في موضع التسرب .

٩ يجب عدم إلقاء أي من الكربيد الذي لم يتحول بعد إلى غاز أو طن الكربيد في صناديق الأتربة أو المياه الملوثة أو الأحواض أو البالوعات والمجاري .

١٠ لا يجوز لأي فرد القيام بأي اصلاحات في مولدات الغاز إذا كانت تنقصه المعلومات الكافية في هذا المجال، كما ينبغي حتى بالنسبة الخبير المتمرس في أعمال الإصلاح أن يباشر عمله بمنتهى الحذر والعناية، ويجب أن لا تباشر أعمال الاصلاح في المولد (كلحامه مثلاً) وهو في دورة التشغيل .

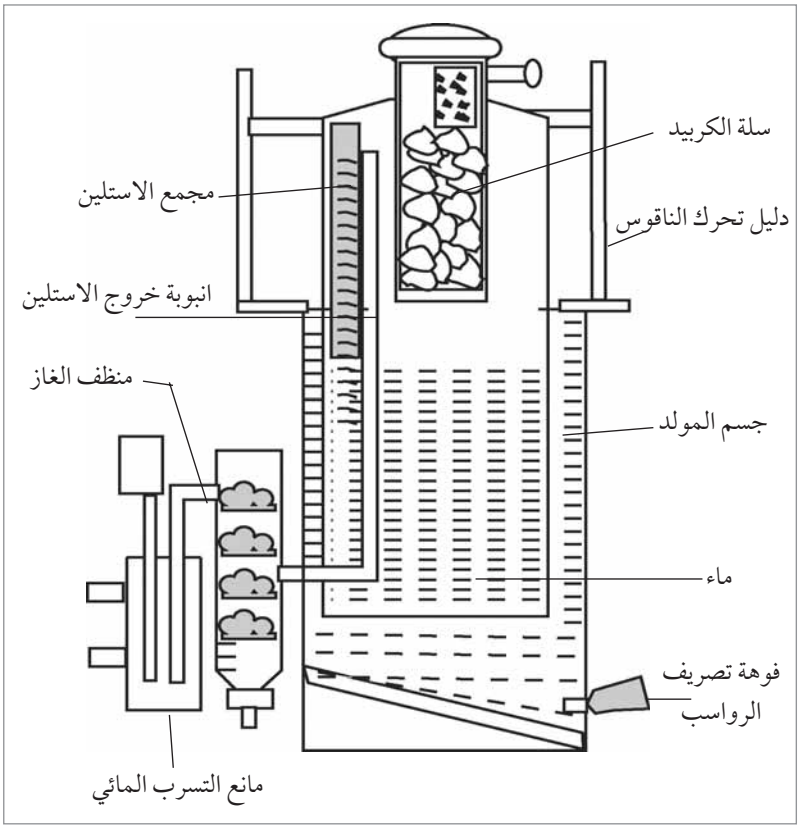
١١ وإذا ما أريد إصلاح جزء معين من المولد فيلزم أولاً فكه، واستبعاده منه وعلى المرء أن يضع نصب عينه دائماً أن العناية والحذر ليسا من علامات الجبن، إذا أن الفرد الحذر لا يحمي نفسه فقط من الحوادث دائماً إنما يحمي زملاءه في العمل أيضاً .

بخصوص اسطوانات الأكسجين

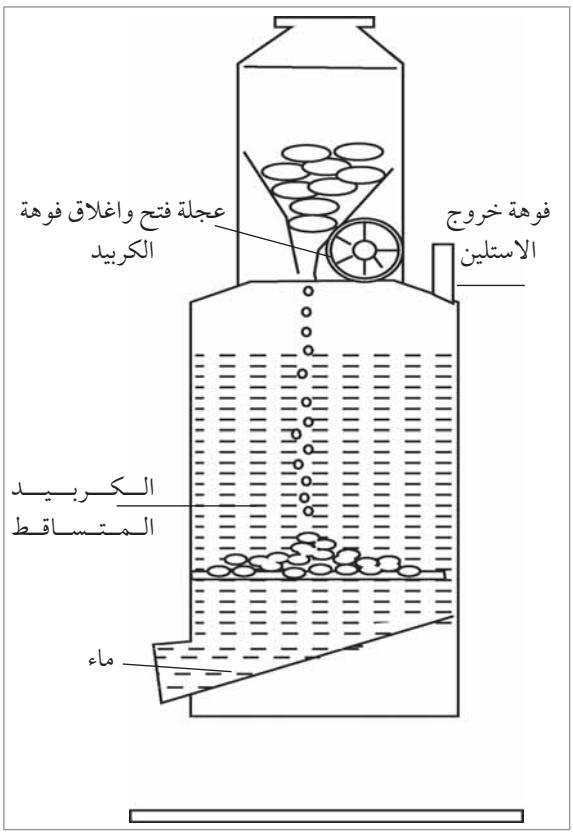
١ ينبغي حماية الأسطوانات من الحرارة ومن التعرض لأشعة الشمس المباشر (شكل٤-١)، كما يجب أيضاً حمايتها من البروده الشديدة، لأن الفولاذ يصبح هشاً وبالتالي تصبح الاسطوانة معرضة للانفجار . ويعتبر درجة الحرارة (-١٥ مئوية)مما دون خطراً محققاً .

ملاحظة : عدم ملامسة الزيوت والشحوم للإسطوانات حيث يشكل خطراً أكيداً لأن الأوكسجين المضغوط يمكن أن يشعل الكاز في الزيت والشحم إذا ما لامسه .

٢ ويجب الانتباه إلى عدم استعمال أغطية الإسطوانات كأوعية للزيت أو الشحم .



شكل (٤-١) : طريقة الغمر



شكل (٤-٢) : طريقة السقوط

٣ مراعاة الحذر الشديد أثناء العمل المقفل والتداول، لمنع قلبها أو سقوطها على الأرض مما يعرضها لاهتزازات عنيفة، ويجب تثبيتها في مواقع العمل بشكل جيد لضمان عدم سقوطها أثناء العمل كأن تشد بالسلاسل أو تصنع حوامل خاصة (أنظر الشكل ٤ - ٢).

٤ عدم نقلها إلا إذا كانت مغطاة بغطائها الواقي للحام، وذلك لحماية الأسنان من التلف لأن تلف الأسنان يؤدي إلى تسرب الأكسيجين من الصمام أثناء التشغيل.

بخصوص اسطوانات الأستلين

توضع الاسطوانات أثناء التشغيل بشكل رأسي، وكذلك يكون تخزينها في وضع رأسي والهدف من هذا هو منع تسرب الأسيتون مع الأستلين.

وعند الضروري يمكن وضع الأسطوانة بشكل مائل أثناء التشغيل على أن يكون حمام الاسطوانه مرتفعاً عن مستوى القاعدة بما لا يقل عن ٣٠سم.

- ينبغي عدم تعريض الأسطوانات إلى الحرارة المركزة أو الضوء الشمس المباشر، لأن ذلك يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الأستلين داخل الأسطوانة، فيتمدد وبالتالي يزداد ضغطه زيادة من الممكن أن تكون خطرة.

١ ما هي احتياطات السلامة الواجب اتباعها بخوص مولدات الأستلين؟

٢ عدد الاحتياطات الواجب اتباعها عند اللحام بالأكسي استلين.

٣ ما هي وظيفة منظم الضغط؟

٤ ما هو السن لمنظم الأكسجين والسن لمنظم الأستلين؟

مولد غاز الأستلين

تتم عملية الحصول على غاز الأستلين من تفاعل حجر الكربيد (كربيد الكالسيوم) من الماء، وتتألف مولدات الأستلين بغض النظر عن النمو ذج الدي تنتمي إليه من غرفة توليد ومجمع للغاز وأجهزة قياس الضغط داخل المولد ووسائل منع ارتداد الشرارة إلى الغاز الموجود داخل المولد. ويمكن إنشاء هذه الأرقام متصلة أو منفصلة.

وتنقسم المولدات بحسب طريقة العمل إلى قسمين أساسين :

أ مولدات تعمل إضافة الكربيد إلى الماء.

ب مولدات تعمل بطريقة إضافة إلى الكربيد المولدات التي تعمل بطريقة إضافة الكربيد إلى الماء.

طريقة الغمر (الشكل ٤-١).

يظهر لنا مولد أستلين يعمل على أساس إضافة لكربيد إلى الماء وذلك بوضع الكربيد ضمن وعاء مثقب في مجمع الأستلين والذي يمكنه الانزلاق (التحرك) إلى الأعلى والأسفل ضمن مولد الأستلين، وهذا الوعاء يكون مضموراً من الأسفل بالماء.

عندما يتولد الأستلين ويملأ فراغ مجمع الأستلين يرتفع هذا المجمع (الناقوس) وإذا زادت كمية الغاز عن كمية الغاز عن الكمية اللازمة ارتفع الناقوس ومعه سلسة الكربيد، فينغمر الكربيد بالماء، ويبدأ التفاعل ويتولد الأستلين من جديد وبذلك يتم التحكم في كمية الغاز بشكل ذاتي أوتوماتيكي.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ويجدر الملاحظة إذا ما توقفت عملية اللحام لفترة طويلة يتوجب عندها رفع الوعاء المملوء بالكربيد وتثبته ومنعه من النزول .

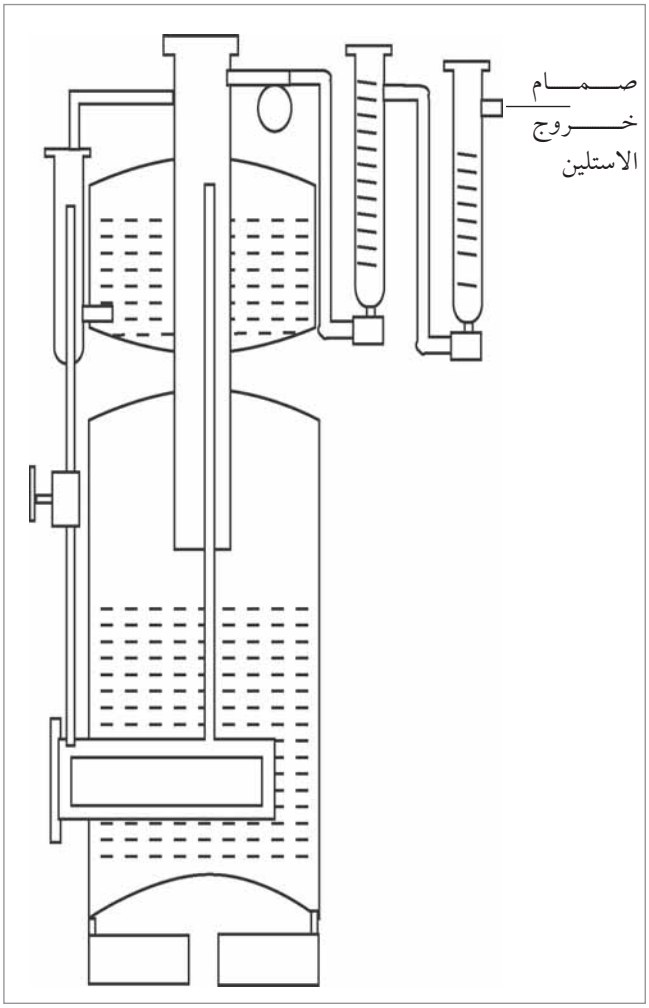
طريقة التساقط (الشكل ٤-٣) يبين لنا مولد أستلين يعمل بإضافة الكربيد إلى الماء عن طريق تساقط الكربيد بوابه خاصة فإذا ما تولدت كمية كافية من الأستلين ارتفعت البوابه بتأثير ضغط الأستلين وأغلقت فتحة تساقط الكربيد، وعند إجراء عملية ينقص ضغط الأستلين فتعود البوابة اللحام للكربيد بالتساقط من حديد ويتولد الغاز، وهكذا يتم التحكم بكمية الأستلين المتولدة بشكل أوتوماتيكي .

مولدات تعمل بطريقة إضافة الماء إلى الكربيد

سقوط الماء فوق الكربيد

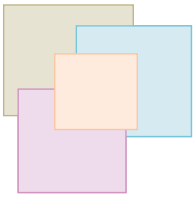
يبين هذا النوع من المولدات الذي يعمل بإضافة الماء إلى الكربيد ويتألف من المولد من درج- **a** يملأ إلى منتصفه بالكربيد ويدخل في فراغ خاص به **Q** بغطاء - **G** بشكل جيد، بعدها تفتح الصمام - **d**- الذي يسمح بمرور الماء إلى المدرج فيملأ الحيز الأول ثم الثاني والثالث ويصعد الأستلين المتولد عبر الأنبوبة - **f**- إلى وعاء تجمع الغاز **δ** ومنه إلى المنقى منظف الغاز - **1** - ومن ثم لا مانع التسرب المائي - **k**- ثم إلى المشعل عن طريق خرطوم الأستلين والهواء المتواجد في الفراغ - **h**- يعطي الماء حركة صعود ونزول مستمرة بحسب ضغط الأستلين على سطح الماء في مستودع تخزين الأستلين - **8** - وينظم بذلك كمية الماء الآتية إلى الدرج .

أما الصمام - **1** - الذي يعمل باتجاه واحد فإنه يغلق تحت تأثير ضغط الأستلين ويمنع عودة



شكل (٤-٣)

الأستلين إلى الفراغ الموجود في الدرج مما يمكن فتح الغطاء –C– وتفريغ رواسب .



اسطوانة غاز الأستلين

كما أن الأسطوانة الأوكسجين أحجاماً متعددة كذلك الحال بالنسبة لأسطوانة الأستلين فإنها كذلك وعلاوة على ذلك فإن هناك نوعين مختلفين من اسطوانات الأستلين الشائعة الاستعمال، أحدهما يشبه تماماً اسطوانة الأوكسجين في الشكل من حيث الطول والقطر عدا اللون، والآخر مصنع بطريقة اللحام من مجموعة من القطع التي يتم تفصيلها معاً لتكون إسطوانة بطول وقطر محددين، وغالباً ما يكون هذا النوع أقل طولاً وأكبر قطراً من النوع الشائع وسواء تشابهت اسطوانة الأستلين في الشكل الخارجي مع اسطوانة الأوكسجين أم اختلفت عنها **فإن هناك فروقاً أساسية بين هاتين الاسطوانتين يمكن تلخيصها فيما يلي:**

أ) اللون: كما سبق وذكر لأسطوانات الأستلين فإن لونها أحمر أو أصفر.

ب) تعبأ اسطوانات الأوكسجين بضغط يصل إلى (١٥٠) بار أما اسطوانات الأستلين، فإنها بضغط يصل إلى(١٦)بار فقد وهو ضغط بالنسبة لغاز الأوكسجين وذلك بسبب قابليته للانفجار تحت الضغوط العالية.

هذا وتتم عملية التعبئة باتخاذ إجراءات خاصة وذلك لخطورة هذا الغاز كما سبق وذكرنا.

جـ) يكون صمام سن اسطوانة الأوكسجين دائماً يمين سواء في الجزء الذي يتم بواسطته تركيب الصمام على الأسطوانة أو الجزء الذي يثبت فيه منظم الضغط، أما بالنسبة لغاز الأستلين فإن السن هو السن الشمالي.

د) التركيب الداخلي: بالنسبة لأسطوانة الأوكسجين، فهي تعتبر عبارة عن اسوانة مفرغه لاحتوائها على أية مواد أخرى سوى الأكسجين، أما بالنسبة لأسطوانة الأستلين فإن الوضع المختلف تماماً حيث تملأ بمادة (الأستون) سامة، **وسوف نتطرق إلى شرح هذا الموضوع بشيء من التفصيل فيما يلي:**

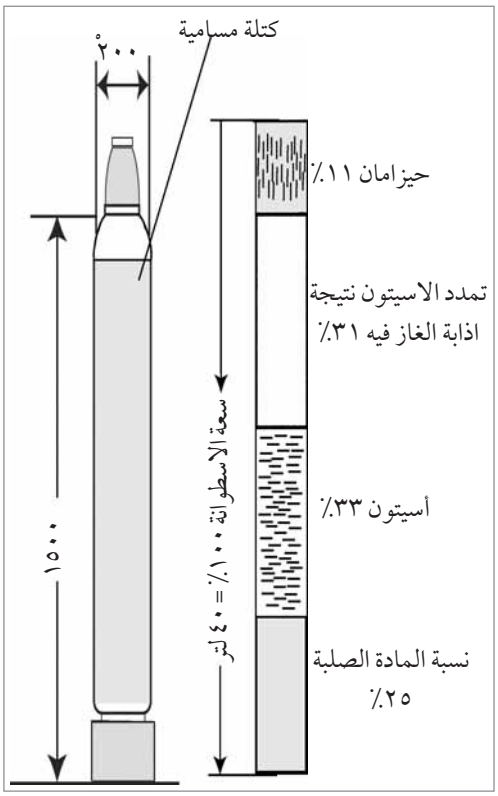
سبق أن ذكرنا أن غاز الأستلين يصبح قابلاً للأنفجار الذاتي إذا ما تم ضغطه بأكثر من (٢) ضغط جوي لذا كان لا بد من إيجاد وسيلة تساعد في تخزين الغاز بداخل الأسطوانة تحت ضغط أعلى من هذا الضغط حتى تستوعب الأسطوانة كمية أكبر من الغاز، ولتمنع الغاز من التفجر نتيجة الإرتفاع ضغطه بعد التعبئة بسبب ارتفاع درجة الحرارة الناتج عن تعرض الأسطوانات لمصادر الحرارة كأشعة الشمس مثلاً.

وحسب النظرية العلمية القائلة بأن أي إحتراق يتوقف تلقائياً إذا ما مرت المادة المحترقة خلال الأنابيب الرفيعة التي لا تتجاوز قطرها (٣, ٠)مم ولذا فإنه عليه تخزين الأستلين بضغوط عالية إذا ما خزن في الأنابيب التي لا يتجاوز قطرها هذا القطر.

ولأن هذا مستحيل من الناحية العلمية، استعيض عنه مساحة لا تزيد مساحاتها عن (٠,٣)مم تعبأ بها الإسطوانة بالإضافة إلى مادة أخرى لها قدرة عالية على امتصاص الأستلين وهي مادة الأستيون.

والمادة المسامية المستخدمة هي خليط من المواد التي يثبت أنه عند مزجها يمكن الحصول من خلال هذا المزيج على المادة المطلوبة، ويتكون هذا المزيج من مجموعة من المواد فالفحم والأسيتون وحجر الخفاف والإسمنت، حيث يخلط هذه المواد على شكل عجينه تعبأ بها الأسطوانة تماماً تم تجفف بوضع الأسطوانة في أفران مناسبة ويضاف إليها الأستيون عن طريق الصمام بعد أن يتم تركيبه.

ويبين الشكل (٤-٤) مقطعاً طولياً في أسطوانة الأستين حيث يوضح المادة المسامية التي تحتوي عليها الأسطوانة والنسب التي تشغلها كل من المادة المسامية الصلبه والأستيون من حجم الأسطوانة، وقد وجد أن كل ليتر من مادة الأستيون يمتص مقدار (٢٥)ليتر عند الضغط الجوي العادي ودرجة حرارة تعادل (١٥)ْ س.



شكل (٤-٤) مقطع طولي في أسطوانة الأستلين

شكل (٤-٤) مقطع طولي في أسطوانة الأستلين

صمام أسطوانة الأستلين

تزود جميع إسطوانات الأستلين لصمام لتعبئة الغاز وتفريغه والشكل (٤-٤) يبين لنا صمام أسطوانة الأستلين **و يتألف من الأجزاء الرئيسية التالية:**

١. جسم الصمام.
٢. محور الصمام بجزئيه العلوي والسفلي المزود بصفائح من المطاط القاسي وكلا الجزئين معشقان بواسطة القطعة الأسطوانية، بحيث يمكن فك الأجزاء العلوية للصمام عندما يكون الجزء السفلي مغلقاً في حال كون الأسطوانة مليئة بالغاز.
٣. يد الفتح والأعلام.

أن تغير الضغط لا يجوز أن يتم كيفياً لتفادي هروب الأستيون مع الأستلين الذي يؤثر في اللهب ويعطل الخراطيم، لذلك يجب أن لا يسحب من الأسطوانة أكثر من ٥٠٠ ليتر أستلين في الساعة وبشكل منتظم وهذه الكمية من الغاز تكفي للحام صفيحة معدنية ذات سماكة ٦ ملم فإذا لزم أخذ من ذلك فيجب ربط اسطوانتين أو أكثر مع بعضهما البعض.

صيانة اسطوانات الأستلين

يجب الاعتناء باسطوانات الأستلين وذلك بمراعاة ما يلي:

١ إخضاعها لفحص دوري يتضمن اختيار تحمل الضغط واختبار السعه والوزن وذلك للتأكد من سلامة الجدران من التآكل والتشعق والتلف .

٢ فحص المادة المذيبة للأستلين دورياً ولمرة واحدة كل عام لتحديد صلاحيتها للاستخدام .

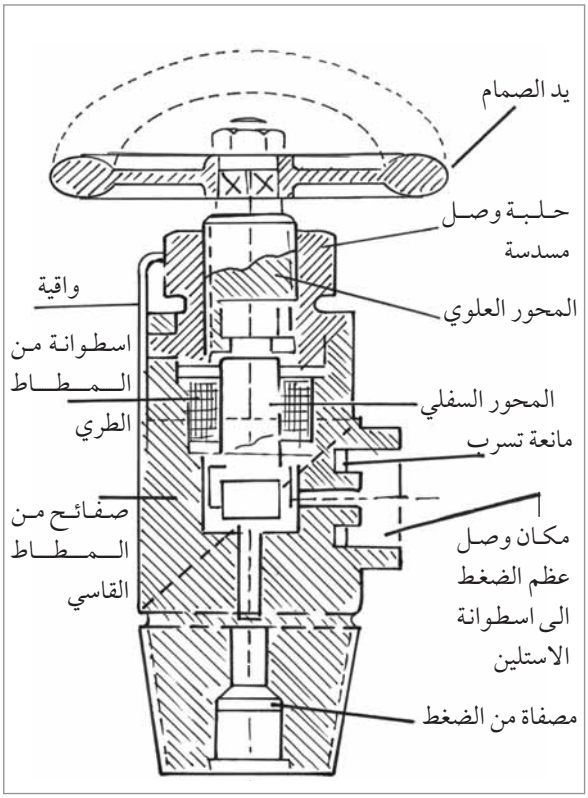
٣ عند تعرضها لأشعة الشمس إذ يؤدي ذلك إلى تمدد الأستلين داخل الأسطوانة فيزداد الضغط بمقدار كبير وخطير .

٤ استخدام الأسطوانة في أثناء اللحام وهي بوضعيتها الرأسية لمنع خروج الأستيون مع الأستلين .

٥ عند نقل الأسطوانة يجب إيقاف الأسطوانة بعد النقل في الوضعية الرأسية عدة ساعات قبل الأستخدام وذلك لإعطاء الفرصة للأسيتون للتوزيع بشكل منتظم من جديد .

٦ عند تعذر ستخدام الأسطوانة بوضعية رأسيه يجب أن يكون صمام الأسطوانة أعلى من مستوى القاعدة بما بعادل ٣٠سم على الأقل لتفادي هروب الأسيتون مع الأستلين .

٧ عند حدوث حريق في الأسطوانه يجب إغلاق صمام الأسطوانة على الفور ونقلها إلى الهواء الطلق وإطفائها بثاني أكسيد الكربون ، أو غاز الأزوت ولا يجوز بأي حالة من الأحوال إطفاؤها تماماً .



شكل (٤-٥) : صمام اسطوانة الاستلين

اسطوانة غاز الأوكسجين

تتكون هذه الأسطوانة من وعاد مفرغ مصنوع من الفولاذ ينتهي من الأعلى على شكل نصف كروي ، يفتح في نهايته من الخارج سن لتركيب غطاء صمام الأسطوانة كما ينتج فيه من الداخل سن مخروطي يثبت به صمام الأسطوانة وتنتهي من الأسفل بقاعدة للإرتكاز ، وإن لاسطوانات الأوكسجين لونين معروفين عالمياً هما الأخضر والأزرق ، والشائع عندنا اللون الأخضر .

وهناك تفاوت في حجم هذه الأسطوانات فمنها ما سعته ١٠ليترات ، ٢٠ليتر و ، و٣٠ ، ٤٠ليتر ، أما الشائعة

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الاستعمال التي تكون سعتها ٤٠لتر .

أما طول هذه الأسطوانة فهو ١٦٠٠ ملم وقطرها (٢٣٠)مم وسمكها (٧)مم ويتم تعبئتها بالأوكسجين تحت ضغط ١٥٠بار .

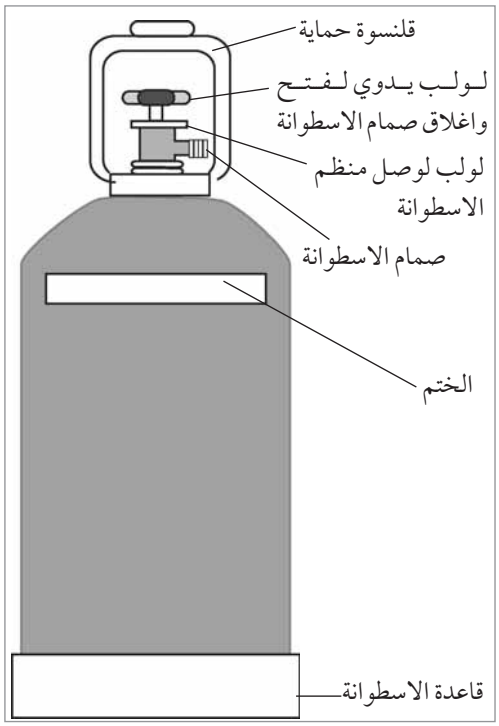
وللتأكيد من سلامتها فإنه يتم فحص هذه الأسطوانة على ضغط ٣٠٠، وعندما يكون الأوكسجين بداخل الأسطوانة ١٥٠بار فإنه تكون قد عبأت بما حجمه ٦٠٠٠ليتر تحت الضغط الجوي العادي وهناك طريقة سهلة لحساب حجم الأوكسجين بداخل الأسطوانات، وذلك بتطبيق قوانين الغازات وفي مثل هذه الحاله فإن القانون يقول :

ضغط الأوكسجين × حجمة قيمة ثابتة عند ثبات درجة الحرارة وبما أن الضغط الأوكسجين بعد أن ينطلق من الأسطوانة هو الضغط الجوي العادي ويساوي ١بار بينما ضغطه في داخل الأسطوانة هو (١٥٠)بار وحجمه في داخل الأسطوانة ٤٠ ليتر، وبتطبيق المعادله .

١× حجم الأوكسجين داخل الأسطوانة=١٥٠×٤

وعليه فإن حجم الأوكسجين الذي بداخل الأسطوانة =(٦٠٠٠)ليتر .

وعند معرفة ضغط الأسطوانة في أي مرحلة من مراحل استخدامها، فإن هذا يسهل في أي مرحلة من مراحل استخدامها، وبذلك يسهل حساب حجم الأوكسجين بداخلها ونسبة الاستهلاك الذي تم .



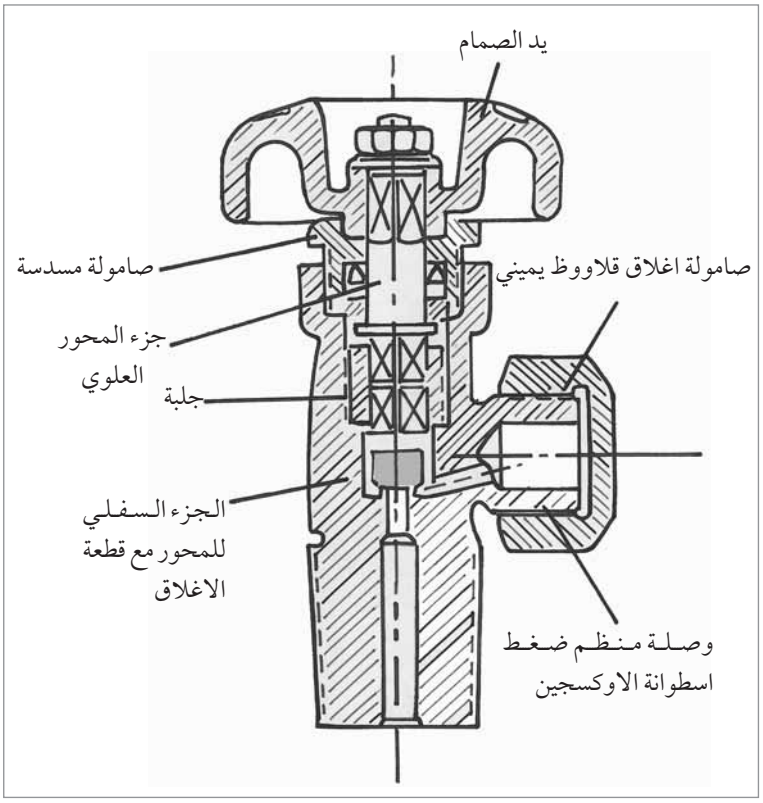
شكل (٤-٦) : اسطوانة غاز الاوكسجين

صمام اسطوانة الأوكسجين

تزود اسطوانة الأوكسجين بصمامات للتعبئة الشكل (٤-٧) يبين لنا صماماً لأسطوانة الأوكسجين وهو يشبه إلى حد كبير صمام اسطوانة الأستلين في المبدأ أو الأجزاء، إلا أن صمام اسطوانة الأوكسجين مزود بفتحة خروج على شكل اسطوانة مقلوظة من الخارج لتثبيت منظم الضغط بواسطة صامولة .

ويجب الاعتناء بالصمام إذ لا يجوز لمس الصمام باليد أو بأدوات ملونه بالزيوت .

ولا يجوز أن يتم تفريغ إسطوانة الأوكسجين في زمن أقل من ٣٠دقيقة وذلك لكي لا يحصل انخفاض في درجات الحرارة بسبب تغيير الضغط السريع مما يؤدي إلى تجميد الصمام .



شكل (٤-٧) : صمام اسطوانة الاوكسجين

أسئلة الدرس الأول

١ اشرح بإيجاز خصائص كل من غازي الأوكسجين والأستلين .
٢ أذكر أنواع المولدات المستعمله .
٣ قارن بين اسطوانة الأوكسجين والأستلين .
٤ اشرح طريقة حساب حجم الأوكسجين داخل الأسطوانة .
٥ ما هي وظيفة المادة الحسابية والمادة الخاصة في إسطوانة الأستلين؟
٦ كيف يتم حساب حجم الغاز بداخل أسطوانة الأستلين؟
٧ ما هي التعليمات الواجب اتباعها عند نقل اسطوانات؟

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الدرس ٢

منظمات الغاز الأكسي-أستلين

مقدمة

نظراً لعدم تناسب ضغوط الأسطوانات مع الضغوط المناسبة لإشعال المشعل واستخداماته في علميات اللحام والتسخين والقص، لذا كان لا بد من وجود منظمات للضغط، ويتم تركيبها على صمام الأسطوانة للتحكم في ضغط الأسطوانة وتمرير الضغط المناسب.

فوائد منظمات الغاز

١ تتحكم في ضغط الأسطوانة الذي يصل إلى (١٥٠)بار في اسطوانة الأوكسجين و(١٥)بار في أسطوانة الأستلين، وتخفض ضغط الغاز الخارج إلى أجزاء من البار أو أكثر من ذلك قليلاً حسب الحاجة.

٢ تعطي ضغطاً ثابتاً أثناء التشغيل مهما انخفض ضغط الأسوانة مما يدل على ضبط اللهبة.

٣ يمكن بواسطتها تحديد كمية الغاز بداخل الأسطوانة، فساعة الضغط العالي تبين لنا قيمة الضغط بداخل الأسطوانة، ولقد سبق بيننا حساب كمية الغاز بداخل الأسطوانة عن معرفة ضغطه.

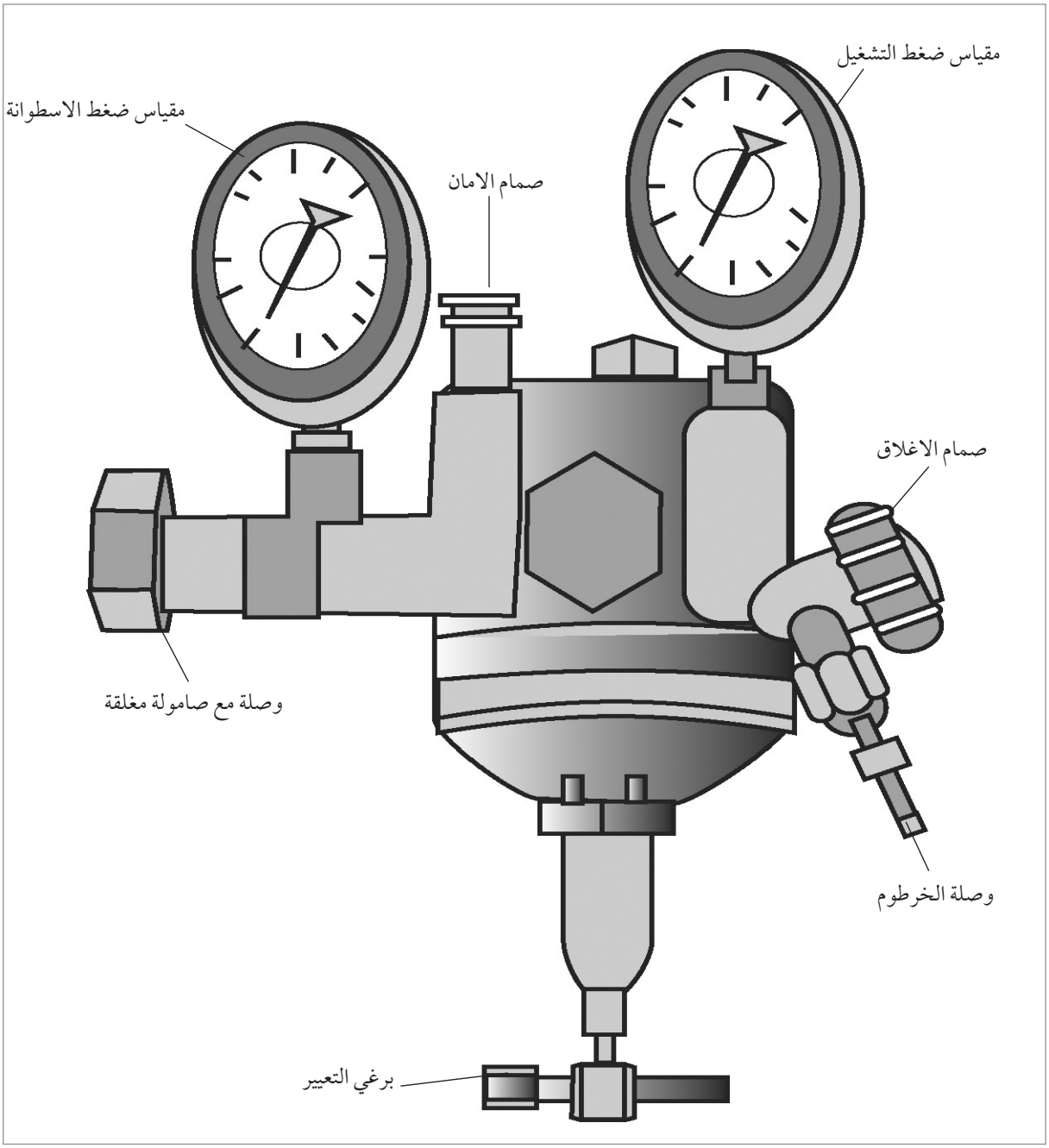
أنواع المنظمات

تقسم منظمات ضغط الغاز المستخدمة في لحام الأكسي أستلين إلى نوعين:

١.منظمات غاز الأوكسجين

يبين الشكل (٤-٨) أحد أنواع منظمات الأوكسجين حيث يتكون في شكله الخارجي من الأجزاء الرئيسية التالية:

١ وصلة التثبيت على الأسطوانة وهي في الشكل سن ذكر يميني حيث أن جميع الأنفاذ المستخدمة لوصلات الأوكسجين ذوات سن يمين.



شكل (٤-٨) : منظم ضغط الأوكسجين

٢ ساعة ضغط الأسطوانة، وعادة ما تكون مدرجة إلى ضغط يصل (٤٠٠)يارو عند تركيب المنظم على صمام الأسطوانة وفتح الصمام فإن هذه الساعة تبين لنا قيمة الضغط بداخل الأسطوانة .

التعليمات الواجب إتباعها عند القيام بفك وتركيب هذه المنظمات الأسطوانية:

١ لا يسمح بسقوط هذه المنظمات أو الطرق عليها، وإن حدث ذلك فإن نظره أولية عليه لا تكفي للحكم

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

على مدى صلاحية هذا لجهاز ، وعليه فإنه يجب تسليم هذه الأجهزة إلى اختصاصي ليقوم بفحصها والتأكد من سلامتها .

٢ عند فكها وتركيبها لا يسمح باستخدام عدد غير مناسبة كمفتاح مواسير أو الزردية دائماً يجب استخدام مفتاح شق مناسب لهذا الغرض .

٣ قبل تركيب المنظم يفتح صمام الأسطوانة لينفس منها كمية بسيطة من الغاز وذلك لازالة الأتربة والأوساخ التي ربما تكون عالقة في الصمام ، لتفادي دخول هذه الأوساخ إلى داخل المنظم ، على أن لا يكون هناك أشخاص أو مصادر للنيران في اتجاه الفتح .

الطرق الصحيحة الواجب اتباعها عند تشغيل منظمات الضغط :

١ التأكيد من عدم وجود شهرين ما بين وصلة التثبيت وصمام الأسطوانة .

٢ يدار برغي تنظيم الضغط باتجاه عقارب الساعة إلى أن يصبح في وضع سائب ، حيث يفقد تأثيره على نابض التغير داخل المنظم مغلقاً في هذه ا لحالة .

٣ يفتح صمام الأسطوانة ببطء ، حيث يبدأ مؤشر ساعة الضغط الداخلي في الارتفاع وتستمر عملية الفتح للصمام إلى أن يثبت مؤشر الساعة المذكور .

٤ يدار برغي تنظيم الضغط باتجاه عقرب الساعة ، حيث يبدأ مؤشر ساعة الضغط التشغيلي في الارتفاع ، ثم توقف هذه العملية عند الوصول إلى ضغط أعلى من المطلوب بما مقداره (٢ , ٠) تقريباً مع الأخذ بعين الاعتبار أن ضغط التشغيل للأكسجين يتراوح ما بين (٥ , ٢-٣) بار وأما الأستلين فيتراوح ما بين (٢ , ٠- ٥ , ٠) بار وهذه الضغوط تغطي معظم استخدامات جهاز الأكسي استلين .

٥ عند فتح محبس التصريف وصمامات المشعل ينخفض الضغط ، فإذا ما انخفض إلى مستوى أقل من المطلوب فإنه يتم ضبطه بينما يكون محبس التصريف وصمامات المشغل مفتوحة .

صمام الأمان عدم الاتراد

عند العمل على لحام الأكسي أستلين يمكن أن يلتهب الغاز من الداخل ، من الممكن حدوث ايقاد في المشعل (بوري اللحام) والأنابيب المطاطية التي تنقل غاز الأستلين من الأسطوانة أو من أي مصدر ثانٍ آخر مثل المولدات .

وأن هذا الإيقاد من أكبر الأخطار الممكن حدوثها أثناء عملية اللحام أما العوامل لذلك :

١ قطر كاف يمكن أن يكون أكبر بكثير من العمل المطلوب .

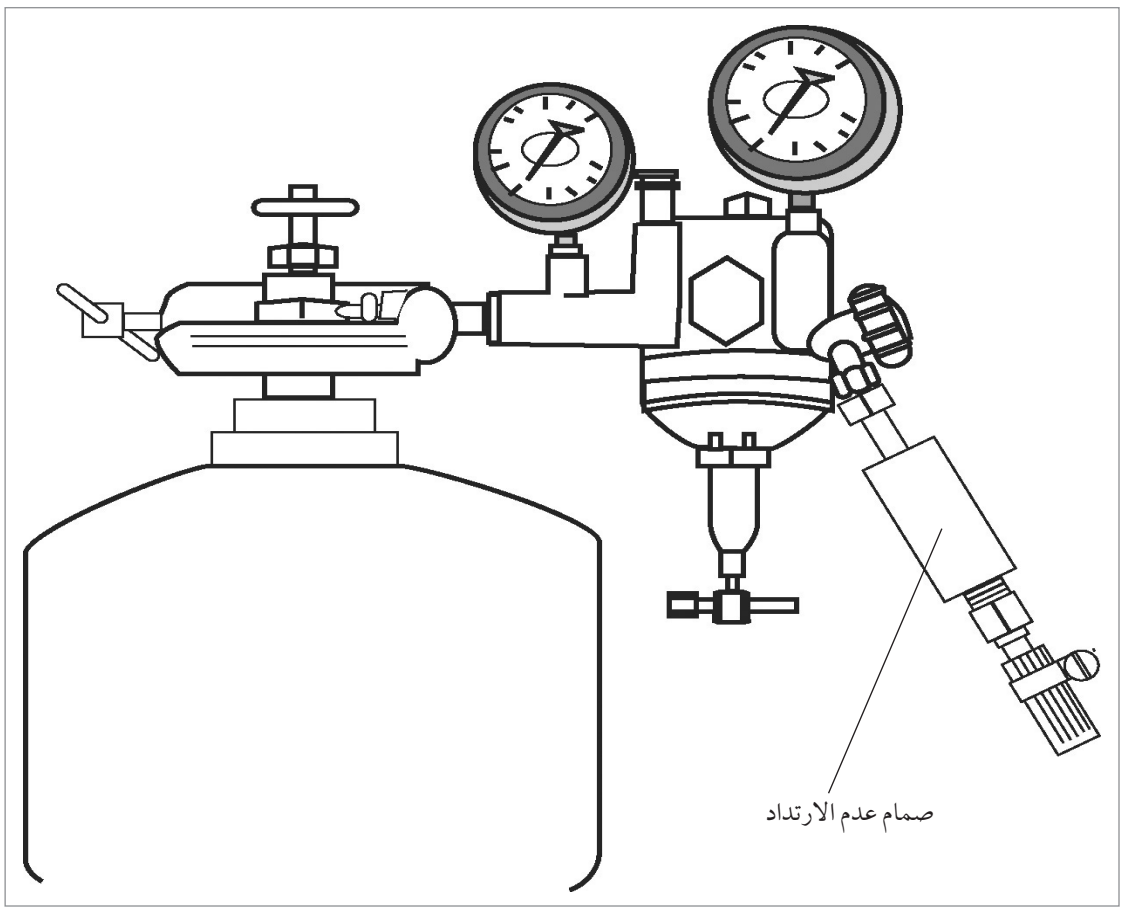
٢ ضغط الغاز غير كافٍ .

٣ وجود أوساخ بقايا الشرر أثناء عملية اللحام من بركة الأنصهار، مما يسبب التصاق على الفالة النحاسية، ويعرقل سير الغاز ويسبب الاحتراق من الداخل في ماكنة اللحام أولاً، ثم في بوري اللحام وبعد ذلك في الخراطية المطاطية.

٤ الفالة مرخية.

٥ قد يحدث أن ترتفع حرارة فالة اللحام أكثر من اللازم في بعض الحالات، ولذلك عندما تستعمل فالة ذات قياس كبير، لذا يجب غمس فالة النحاس بالماء وكلما سخنت نبردها، ثم نعود لاستعمالها ثانية.

٦ أن غمس فالة اللحام في بركة الصهر من أهم العوامل المساعدة على حدوث مثل هذا الإيقاد، ولذا يجب علينا الانتباه التام والمحافظة على المسافة بين الفالة وقطعة العمل، وذلك لتجنب الأخطار، لذلك يجب أن تزود الأسطوانة بصمام أمان كما في الشكل (٤-٩).



شكل (٤-٩) : وصلة اسطوانة الأستلين مع صمام امان عدم الارتداد

وإذا حصل ارتداد للغاز فيجب اتباع ما يلي:

١ يجب اقفال الصمام الرئيسى للأستلين.

٢ فتح صمام الأستلين في بوري اللحام ووضعه في اناء ماء.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

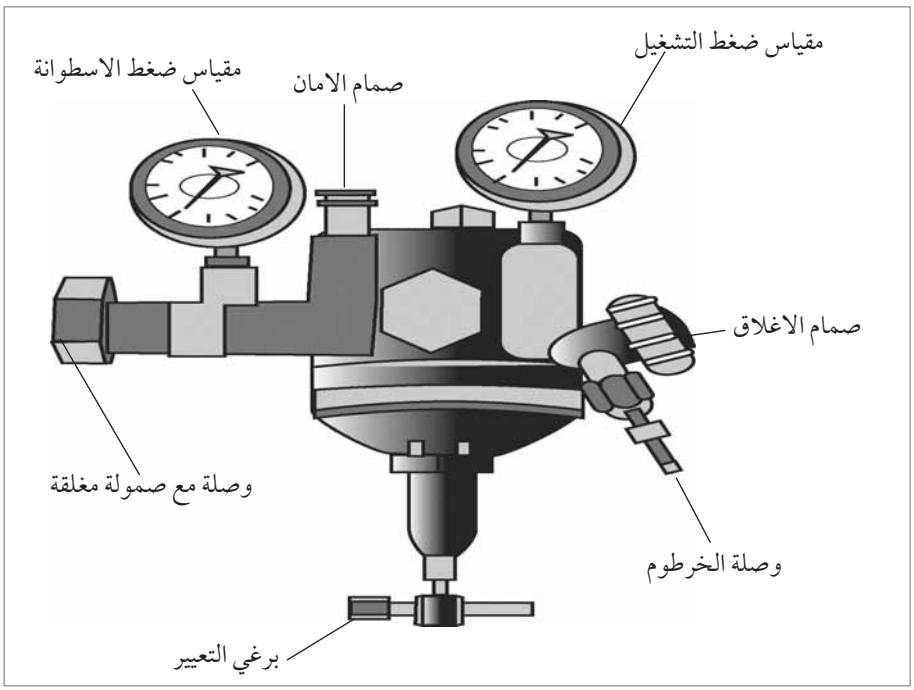
٣ فتح صمام الأكسجين في بوري اللحام .

٤ أن الوقت المخصص للبنود المذكورة دقيقة واحدة .

منظـم الضـغط للأكـسـجين

يبين الشكل (٤-١٠) أحد أنواع منظمات الأوكسجين حيث يتكون في شكله الخارجي من الأجزاء الرئيسية التالية:

١ وصلة التثبيت على الأسطوانة



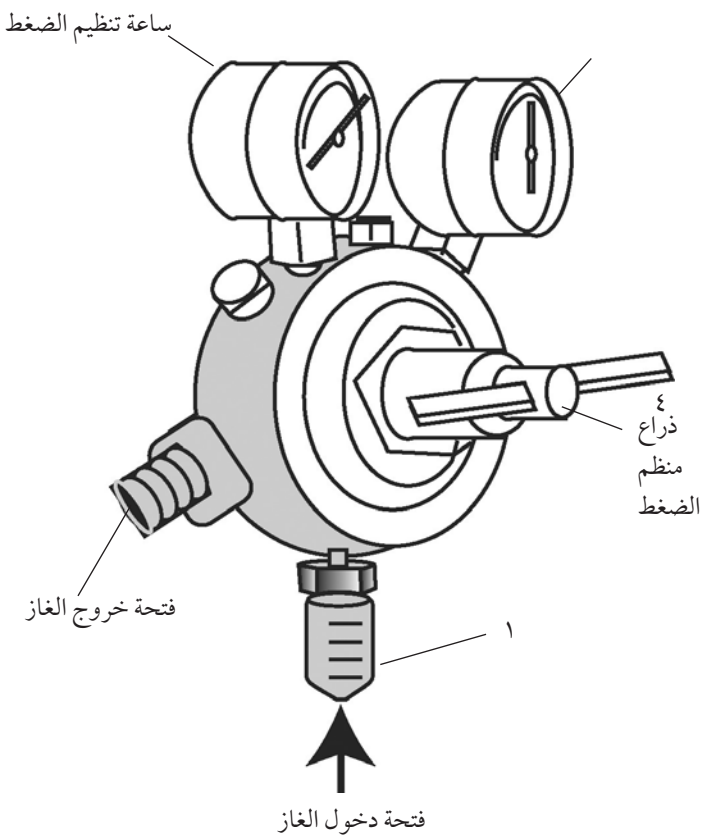
شكل (٤-١٠) : منظم ضغط الأوكسجين

مـنظـم الضـغط الأسـتلين

تتشابه هذه المنظمات في الشكل الخارجي وفي مبدأ العمل مع منظمات غاز الأوكسجين **إلا أن هناك أدلة تتميز بها هذه المنظمات بها هذه المنظمات عن منظمات الأوكسجين نوردها في ما يلي:**

١ نظراً لارتفاع ضغط اسطوانة الأوكسجين بالنسبة للأستلين فإن ساعة الأوكسجين تدرج بتدريجات أعلى كثيراً من ساعات منظم الأستلين .

٢ تدهن بعض أجزاء منظم الأوكسجين باللون الأزرق بينما الأستلين باللون الأحمر .



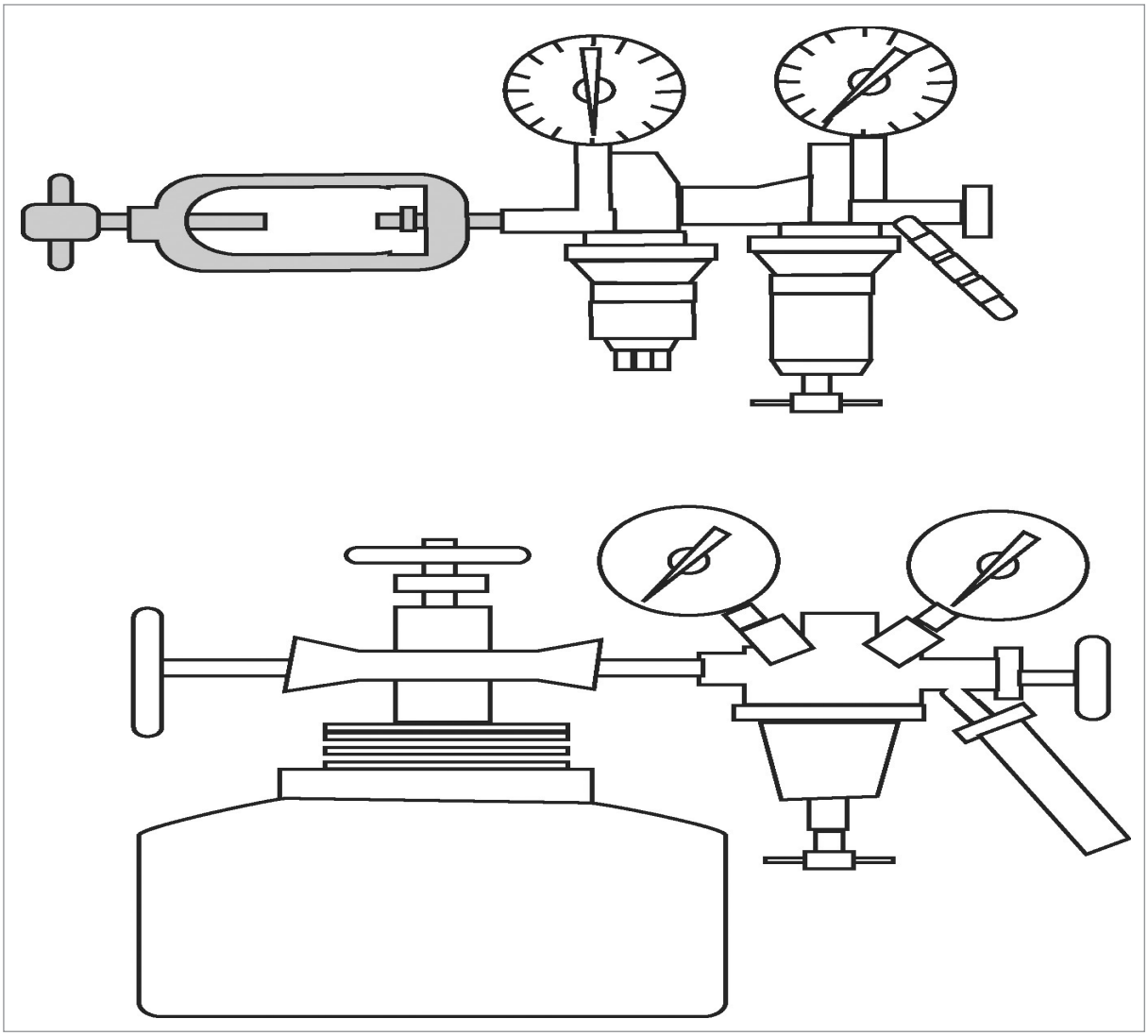
شكل (٤-١١) : منظم ضغط الاستلين

طرق تركيب وتشغيل منظمات الضغط

تعتبر منظمات الغاز من الأجهزة الدقيقة التي تحتاج إلى عناية فائقة عند التعامل معها، فوصلة التركيب مع الصمام ذات سطح أملس نصف كروي في بعضها وقد صنع خصيصاً بهذا الشكل لمنع التهريب عند تركيبه على الصمام والمحافظة على هذا السطح ذات أهمية كبيرة لضمان قيامها بالغرض الذي صنعت من أجله، وفي بعضها الأخر الذي يركب على الصمام بواسطة مربط خاص كما هو مبين في الشكل فإن هذا السطح يكون أملس مستوياً ليلائم الحشوة ويمنع التهريب من حول هذه الحشوة، كما أن سن وصلة التركيب ذات أهمية كبيرة في سهولة تركيب وقل المنظم وعدم إلحام الضرر من الصمام نفسه .

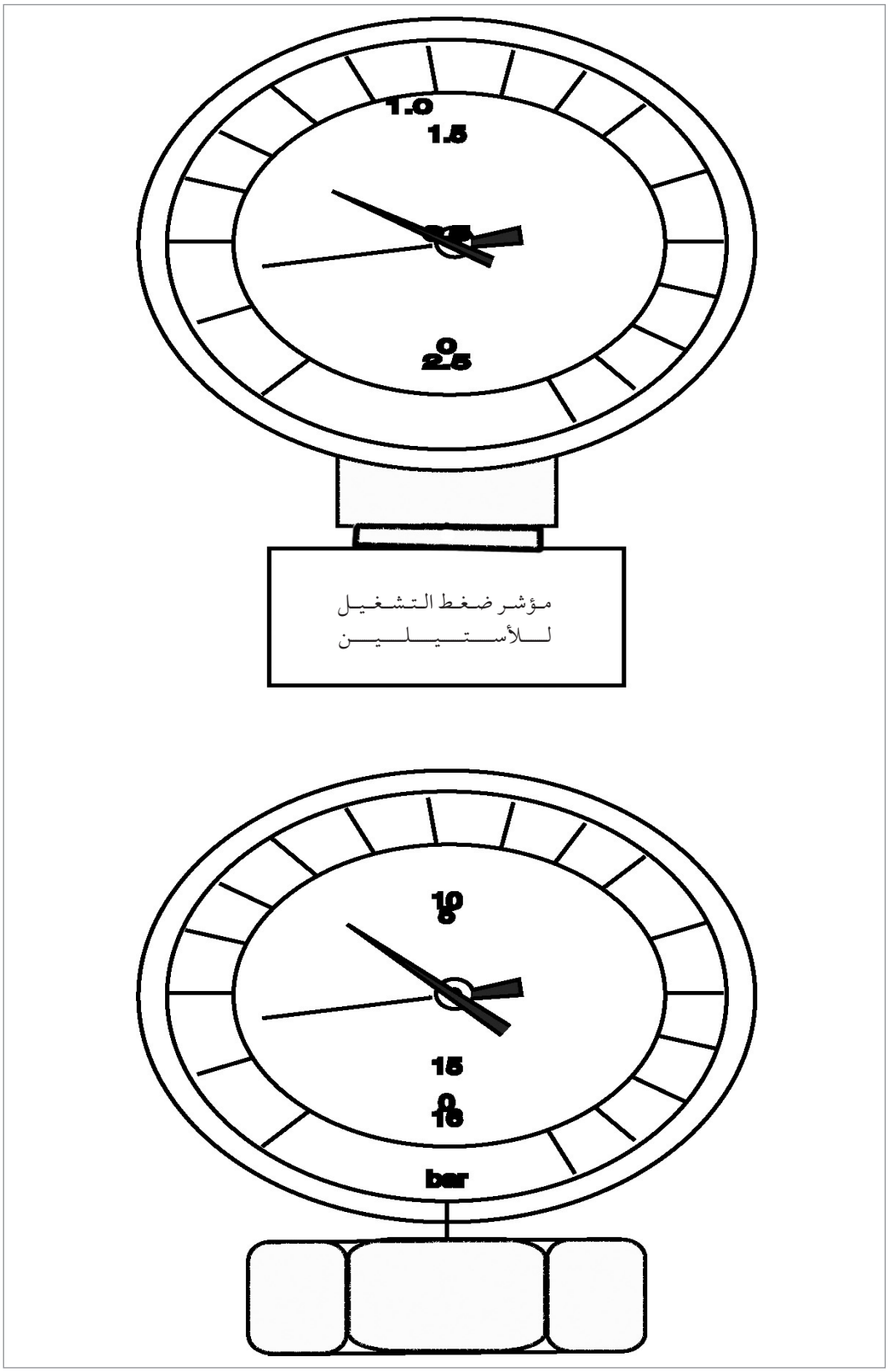
كذلك الساعات نفسها، فهي أجهزة حساسة ذات تصميم لا يتحمل تعرضها للسقوط أو الطرق علاوة على المكونات الداخلية من صمام إغلاق وصمام أمان وقرص مرن ونوابض وغيرها .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



شكل (٤-١٢)

الساعات المثبتة على المنظمات



شكل (٤-١٣)

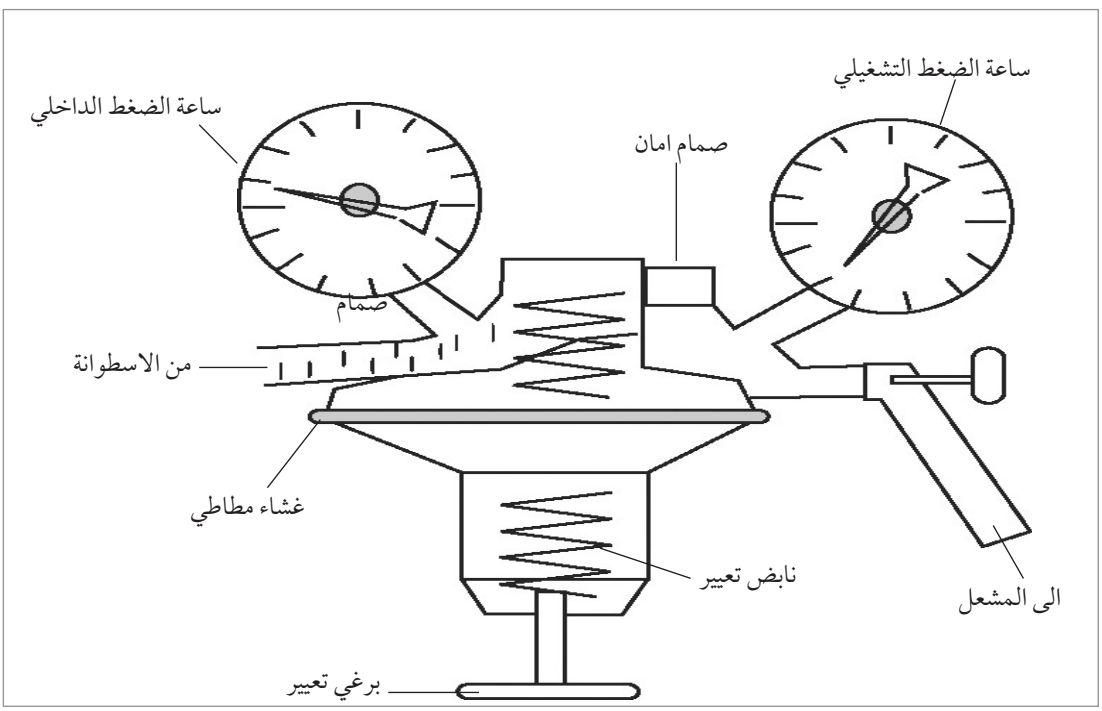
مبدأ عمل منظمات الغاز

يبين الشكل (٤-١٤) رسماً تخطيطياً لمنظم الضغوط حيث يتبين من خلال هذا الرسم الأجزاء الداخلية، فعند فتح صمام الأسطوانة يدخل الغاز من خلال وصلة المنظم حسب اتجاه السهم إلى صمام بداخل المنظم متصل بنابض وظيفته دفع قرص الصمام على فتحة الصمام ومحاولة إغلاقه، غير أن قرص الصمام من الناحية السفلى مع القرص المطاطي بواسطة قضيب معدني وعند إدارة برغي التعيير في اتجاه عقارب الساعة، فإن هذا البرغي يتقدم إلى الأعلى ضاغطاً على نابض التعيير الذي بدوره يضغط على القرص المطاطي فيرفعه إلى الأعلى أيضاً مما يتسبب في ابعاد قرص الصمام عند فتحة الصمام.

فيسمح بدخول الغاز من فتحة الصمام باتجاه السهم، وحينما يزداد ضغط الغاز على القرص المطاطي فإنه يدفع بهذا القرص إلى الأسفل مبيناً إغلاق الصمام وحينما ينخفض نتيجة للاستهلاك فإن القرص المطاطي يتحرك مرة أخرى إلى الأعلى تحت تأثير نابض التعيير ويفتح الصمام ليدر كمية أخرى من الغاز وهكذا.

ويتبين من الشكل أن ساعة الضغط الداخلي الموضحة في الرسم على اتصال مباشر مع الغاز الذي بداخل الأسطوانة، حيث يشير هذه الساعة إلى الضغط بداخل الأسطوانة، بينما تشير ساعة الضغط التشغيلي إلى ضغط المتجه إلى المشغل.

أما وظيفة محبس التصريف المبين فهي لتمرير أو إيقاف سريان الغاز إلى المشغل.



شكل (٤-١٤)

الفـروق بين مـنظمات الضغط لغـاز الأوكسجين ولغـاز الأسـتلين.

مـنظم الأوكسجين	مـنظم الأسـتلين
١ . وصلة التثبيت على الأسطوانة سن ذكر يمين من حيث أن جميع الأسنان لوصلات الأوكسجين فتكون ذات يمين . ٢ . ساعة ضغط الأسطوانة تكون مدرجة إلى ضغط يصل إلى (٤٠٠)بار ، وعند تركيب المنظم على الصمام فإن هذه الساعة تبين لنا نتيجة ضغط الغاز بداخل الأسطوانة . ٣ . ساعة بضغط الغاز المتجه إلى المشعل يشير مؤشر هذه الساعة إلى الضغط في الخرطوم ، وهو ضغط الغاز المستخدم في عملية اللحام . ٤ . ذراع تنظيم الضغط ، وهو عبارة عن قرص أو ذراع متصل ببرغي داخل الضغط أو يزيل الضغط عن قرص مرن بداخل المنظم عندإدارته باتجاه اليمين أو باتجاه اليسار بهذه العملية ، إذا كان لف الذراع إلى الجهة اليمين فإن فرن الضغط يرتفع ، وأما إذا كان إالى كف الذراع إلى اليسرى فإن الضغط يتقلص . ٥ . تدهن أجزاء منظم الأوكسجين الأزرق .	١ . تدرج الساعات يختلف عن تدرج ساعات الأوكسجين ، وذلك بسبب ارتفاع ضغط اسطوانات الأوكسجين بالنسبة للأستلين . ٢ . تدهن بعض أجزاء منظم الأستلين باللون الأحمر . ٣ . تلون وصلة منظم الأستلين ذات سن شمالي . ٤ . سن فتحة خروج الغاز المنظم ذات سن شمالي .

أسـئلة الـدرس الثانـي

① اشرح فوائد وواجبات منظمات الغاز .
② اشرح مبدأ عمل منظمات الضغط .
③ اذكر خطوات تشغيل منظم الضغط .

الدرس ٣

مشعل اللحام

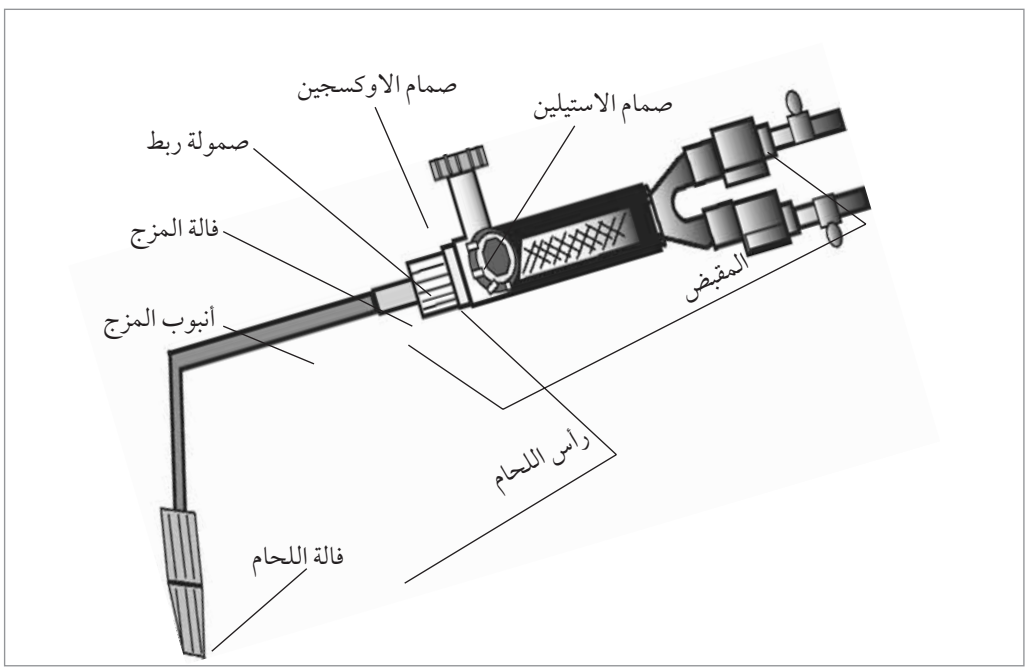
مشعل اللحام

هو عبارة عن جهاز لخلط الأوكسجين والأستلين خلطاً تاماً ويجب أن يكون المشعل سهل التشغيل خفيف الوزن .

يتكون مشعل اللحام من :

١ المقبض : ويحتوي على صمامي الأوكسجين والأستلين ، فالأكسجين لونه أزرق والأستلين لونه أحمر ، ويتحكم هذان المفتاحان بكمية الغاز التي تمر في القنوات الداخلية للجهاز ، ويتم تثبيت الخراطيم سواء كانت للأستلين أو الأكسجين في مؤخرة المقبض بمرابط خاصة ، كل خرطوم عليه وصله خاصة به .

٢ رأس اللحام : ويحتوي فالة المزج وأنبوب المزج وفالة اللحام ويتم تثبيت رأس اللحام بالمقبض بواسطة صامولة الربط ، ويمكن تبديل رأس اللحام كاملاً عند الرغبة في تغيير قياس الفالة حسب متطلبات اللحام .

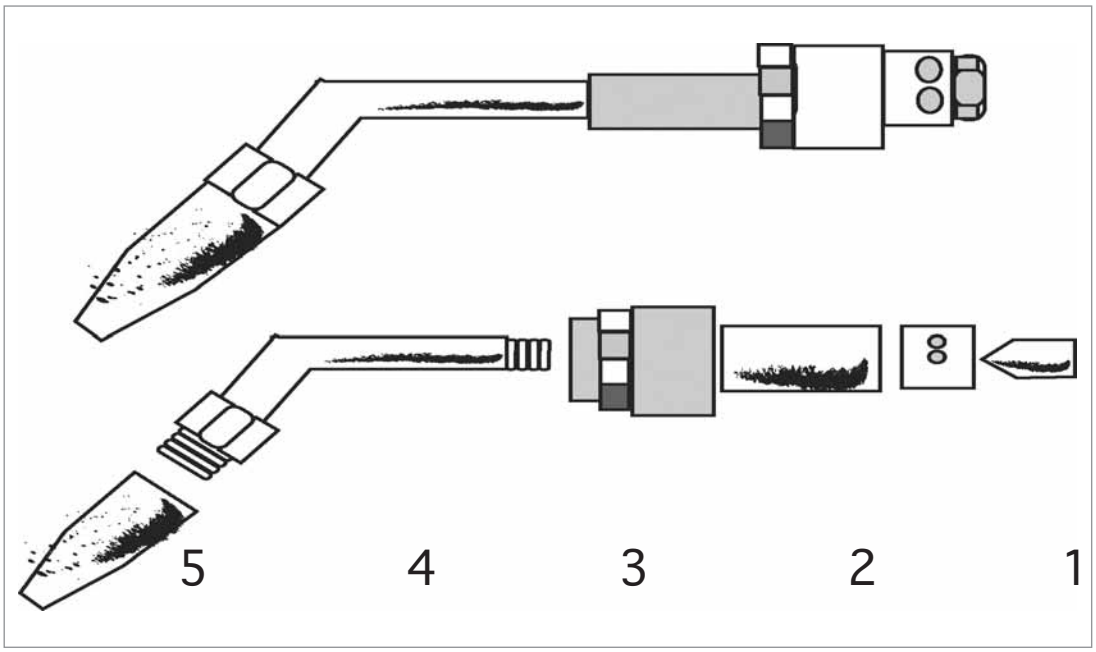


شكل (٤-١٥) : مشعل اللحام

فـالـة اللحـام

وهي ذلك الجزء من المشغل الذي يقع بين لهبة اللحام والحائط ويتم من خلالها اللهبة إلى مكان العمل (اللحام) .

الشكل (٤-١٦) مقطعاً لفالة اللحام .



شكل (٤-١٦) : مقطع لفالة اللحام

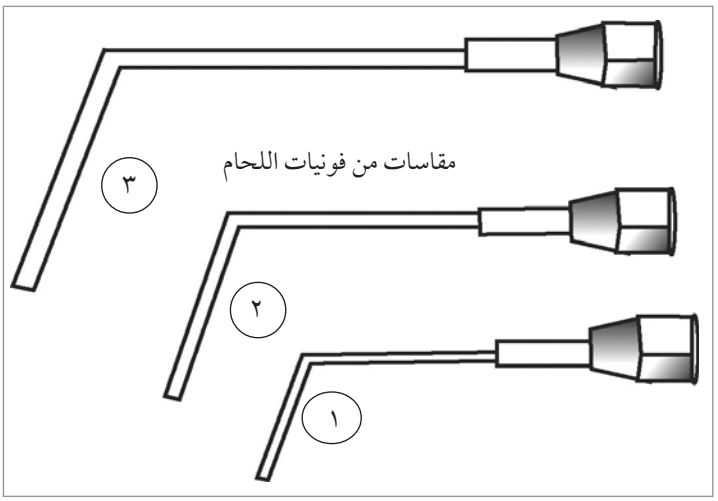
فآلات اللحام من سبائك النحاس وذلك لتوصيلها الجيد للحرارة مما يكسبها ميزة عامة لرأس الفالة أثناء اللحام أن الحرارة لا تتركز في رأس الفالة ، وإنما إلى جسم الفالة فتزيد من سطح الملامس مع الهواء وبالتالي المساعدة في التبريد .

أنواع وأحجام مختلفة من الفالات وذلك لتناسب طبيعة اللحام ، فعند لحام القطع يستخدم فالة لحام صغيرة ، وكلما زاد سمك القطعة كلما زاد حجم فالة اللحام . و عادة على فالة اللحام مجموعة من الأرقام تدل على سماكة المعدن وحجم أقصى استهلاك لغاز الفالة ، فلو كان مكتوباً على فاله اللحام رقماً فإن هذه الأرقام هو رقم الفالة (٢) ، ويستخدم في لحام صاج تتراوح سماكته ما بين (١-٢)م واستهلاك للغاز بهذه الفالة هو (١٤٠)ليتر / ساعة .

تقوم الشركات الصانعة بوضع جداول تفصيلية لأرقام الفالات وسماكة الصاج الذي المراد لحامه وضغط كل من الأوكسجين والأستلين وكمية الغاز اللازمة أثناء العملية . ونتيجة لأستخدام الفالات في عملية اللحام والتسخين فقد تتعرض هذه الفالات إلى انسداد كامل أو جزئي فإذا كان الإنسداد كاملاً يظهر عليه الحالة الطبيعيةللفالة ، أما إذا كان جزئياً يظهر اللهب بغير حالته الطبيعيةمنتشراً .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ويبين الشكل (٤-١٧) طقم فالات لحام بخلاط واحد ويستعمل هذا النوع في اعمال اللحام الخفيفة كما في الشكل (٤-١٧) كل منها له خلاط منفصل .



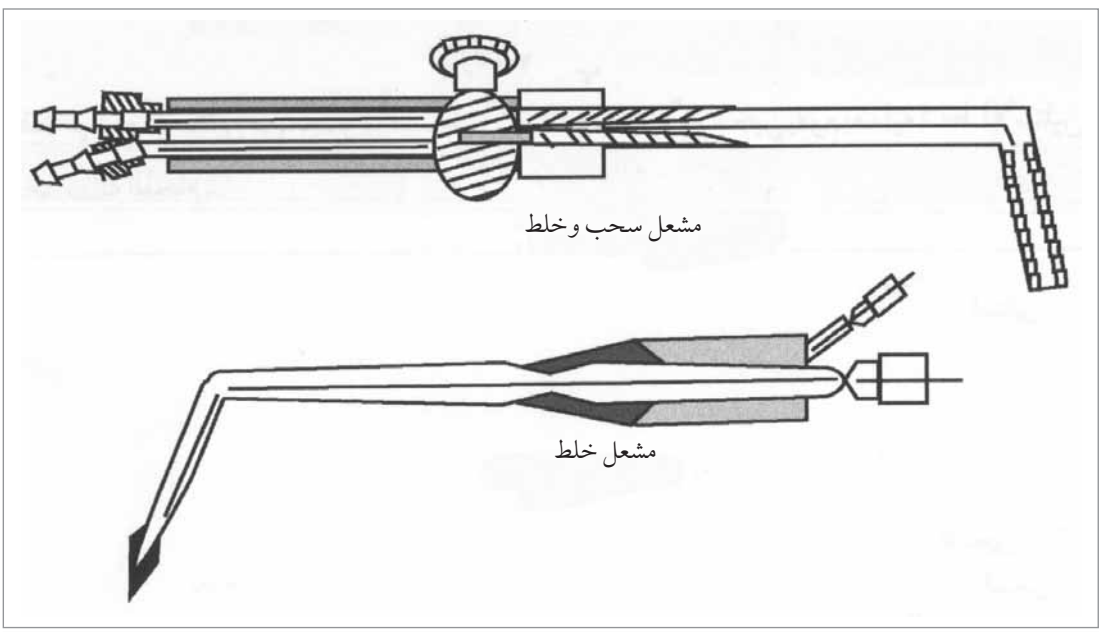
شكل (٤-١٧)

ويقوم خلاط الغازات بالمهام الرئيسية التالية:

أ مزج الغازين وتهيئة المزيج للاحتراق .

ب منع ارتداد اللهبة .

تقسم خلاطات الغاز إلى قسمين حسب طبيعة أدائها

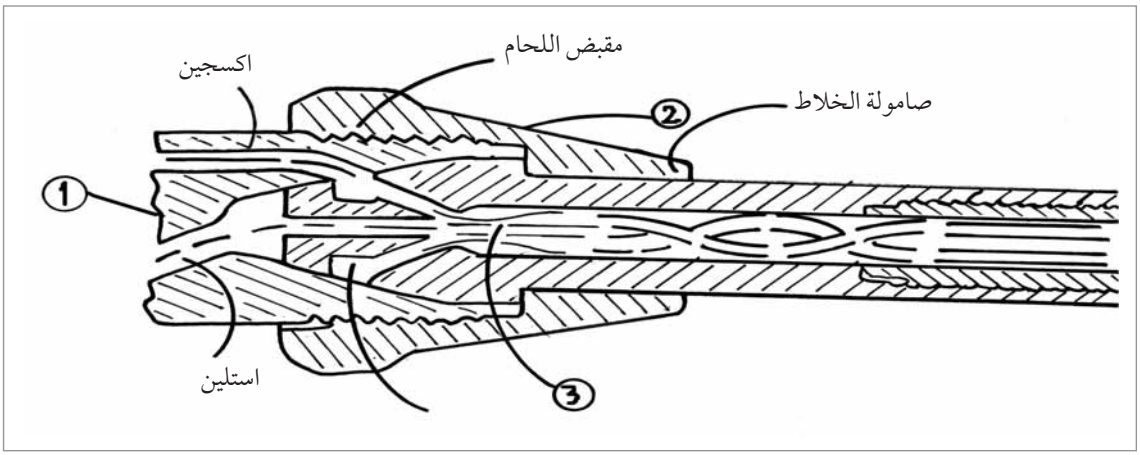


شكل (٤-١٨)

١ خلاط الضغط المتعادل :

بين الشكل (٤-١٩) هذا النوع من الخلاطات حيث يدخل الأستلين من الفتحة الموجودة في نهاية المقبض بينما يدخل الأوكسجين من مجموعة الفتحات (٢) ويساعد دخول الأوكسجين من مجموعة من الفتحات على عدم ارتداد اللهب، كما أنه يساعد في عملية المزج من الغازين ويكون ضغط الأوكسجين والأستلين في هذا النوع من الخلاطات متساوياً تقريباً، فهو بالنسبة للأستلين يتراوح بين ١ , ٠ إلى أبار .

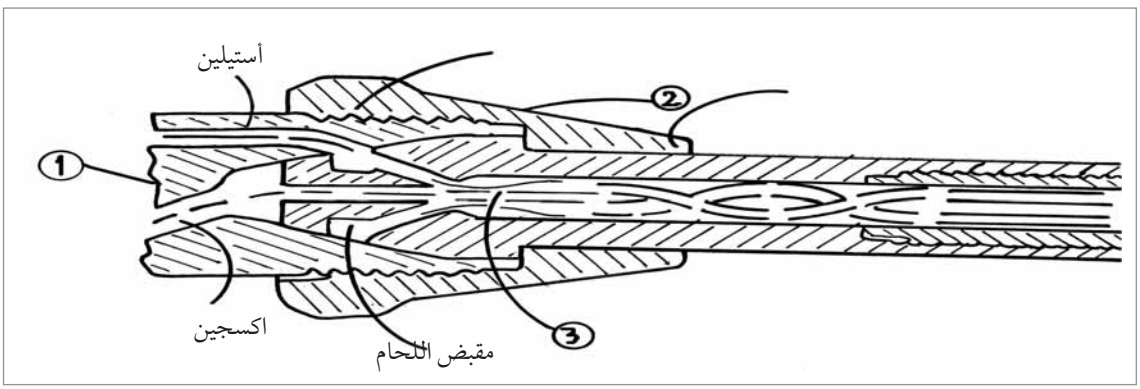
وبالنسبة للأوكسجين ما بين (١ , ٠) بار رلى (٥ , ١)بار .



شكل (٤-١٩)

٢ خلاط الحانق:

يبين الشكل (٤-٢٠) هذا النوع من الخلاطات حيث يدخل الأوكسجين من الفتحة (١) بينما يعرض الأستلين من مجموعة الفتحات رقم(٢) ونظراً لمرور الأوكسجين في الحائن(٣) فإن ذلك يؤدي إلى انخفاض الضغط في هذه النقطة، فيندفع الأستلين من مجموعة الفتحات رقم (٢) فكان الأوكسجين يقوم بعملية شفط للأستلين ومزجه ودفعه خلال آلة اللحام .



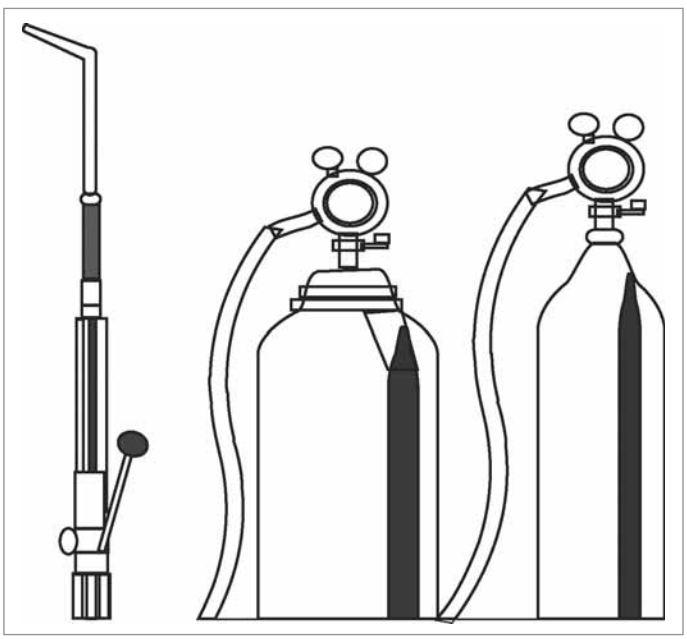
شكل (٤-٢٠)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

طرق فحص التسرب الغازي

بالإضافة إلى الخراطيم فإن هناك مجموعة من النقاط التي يمكن أن تتسرب فيها الغازات، وهذا التسرب ربما يؤدي إلى حدوث حريق أو انفجار إذا ما وصل هذا الحريق إلى الأسطوانات. لذا لا بد من فحص أجهزة الأكسي أستلين للتأكد من عدم وجود تسرب لأي من الغازين. وفي حالة اكتشاف مثل هذا التسرب فإنه يجب وقف العمل وإغلاق صمام الأسطوانه والعمل على ايقاف التسرب بطريقة مأمونه.

ويبين الشكل (٤-٢١) الأماكن التي يمكن أن تتسرب منها الغازات حيث تشير الأسهم إلى هذه الأماكن والتي يمكن إنجازها كما فيما يلي:



شكل (٤-٢١)

١ حمام الأسطوانه.

٢ وصلة منظم الضغط مع اللحام.

٣ منظم الضغط.

٤ وصلة الخرطوم.

٥ الخرطوم إذا ما حدث به ثقب أو تشقق.

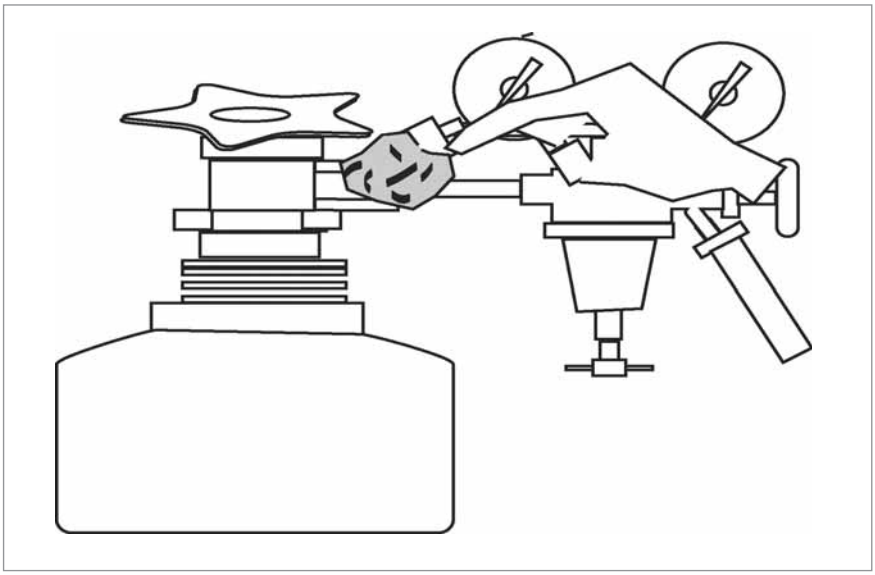
٦ وصلة الخرطوم مع المشعل.

٧ حمامات المشعل.

٨ وصلة الفالة مع المشعل.

ولفحص التسرب ولمعرفة فيما إذا كان هناك تسرب أم لا من جهاز الأكسي أستلين، فإنه تستخدم عادة رغوة الصابون في ذلك، حيث يؤدي بوعاء يحتوي على كمية من الماء ويضاف إليها كمية من مسحوق الصابون ويحرك المزيج بفرشاة كتلك المستخدمة في أعمال الدهان حتى تتكون رغوة الصابون من الماء.

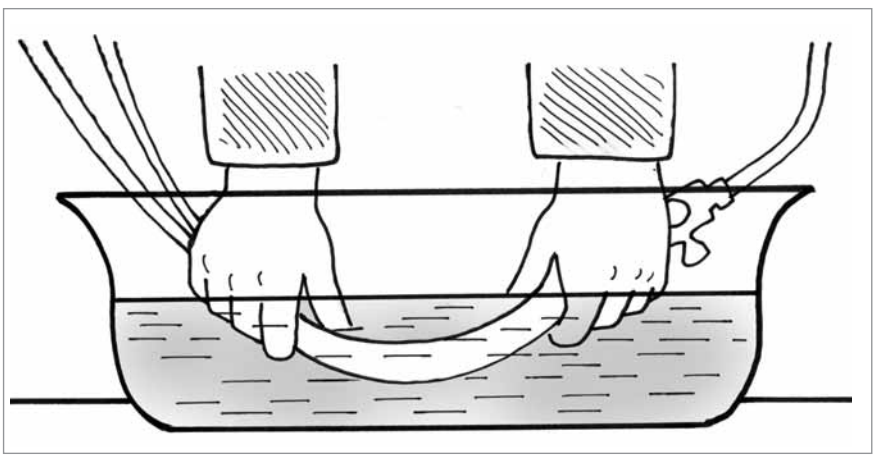
ثم يفتح حمام الإسطوانة ومحبس التصريف وتغلق محابس المشعل، يتم بعد ذلك وضع رغوة الصابون بوساطة الفرشاة على كافة الأجزاء المذكورة سابقاً والتي يمكن أن يتسرب منها الغاز، ويمكن عندئذ معرفة مكان التسرب بسهولة حيث أن تير الغاز المندفع يؤدي إلى تكوين فقاقيع الرغوة في الأماكن التي يتسرب منها الغاز ويبين الشكل (٤-٢٢) هذه الطريقة.



شكل (٤-٢٢)

بالإضافة إلى الطريقة السابقة فإن هنالك طريقة أخرى تستخدم في فحص التسرب بين الخراطيم، وهي طريقة الفحص في وعاء بين الماء وذلك يجلب وعاء ماء ثم نثني جزء من الخراطوم ووصفه في الماء، ثم جزء آخر وآخر إلى أن يتم فحص الخرطوم كاملاً وذلك بملاحظة فقاعات الغاز أثناء مرورها في الماء.

علاوة على ذلك، فإن هنالك طرقاً أخرى يمكن بواسطتها معرفة مكان التسرب فقاع الأستلين ترافقه رائحة خاصة يمكن من خلالها تحديد مكان التسرب، كما أن التسرب الكثيف يعطي صوتاً مميزاً أثناء اندفاعه من منطقة التسرب، وهاتان الطريقتان يمكن بواسطتها تحديد مكان التسرب الكثيف، أما التسرب الخفيف فلا يمكن تحديده إلا باتباع إحدى طرق الفحص كرغوة الصابون أو وعاء الماء المذكورين سابقاً.



شكل (٤-٢٣)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

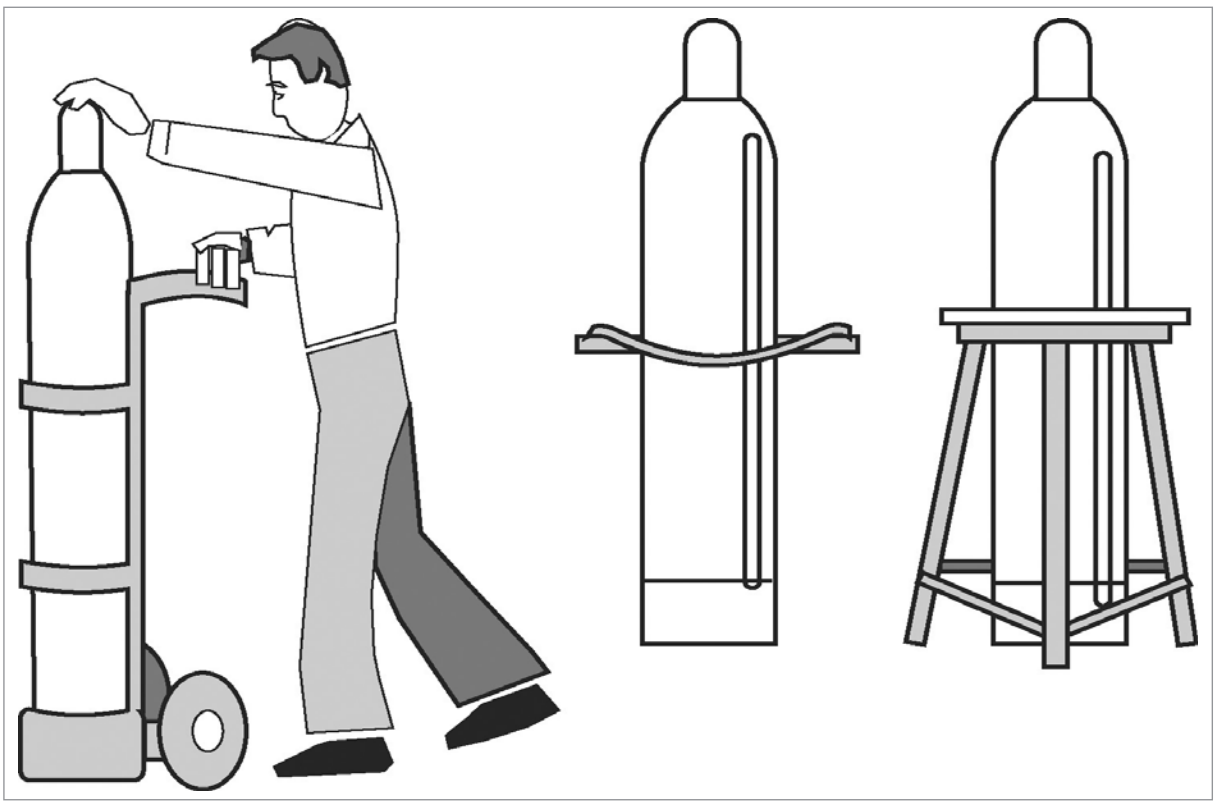
طرق نقل وتداول وتخزين اسطوانات الغاز

عندما يتم نقل وتداول اسطوانات الغاز فإنه يجب مراعاة التعليمات التالية:

١ يجب عدم دحرجة الأسطوانات على الأرض، مما يعرضها للكدمات التي تؤثر على جدار الاسطوانة، كما أن هذه الدحرجة تؤدي إلى تحطم المادة الصلبة المسامية بداخل اسطوانات الأستلين، وبالتالي فقدان وظيفة هذه المادة.

٢ يجب عدم تخزين الأسطوانات بجانب مصدر حراري أو تحت أشعة الشمس، مما يؤدي إلى رفع درجة حرارة الغاز بداخل الأسطوانة، وبالتالي رفع ضغوط هذه الغازات حيث أن لدرجة الحرارة علاقة وثيقة بضغط الأسطوانة، ونظراً لخصائص غاز الأستلين وخطورته عند تعرضه للضغوط العالية فإن ارتفاع ضغطه داخل الأسطوانة بطريقة غير محسوبة قد يؤدي إلى انفجار هائل.

لذا يجب تخزين هذه الأسطوانة كما في الشكل التالي (٤-٢٤).



شكل (٤-٢٤)

أسئلة الدرس الثالث

١ اشرح طرق الأماكن التي يتسرب فيها الغاز في جهاز الأكسجين أستلين .

٢ اشرح طرق فحص التسرب الغازي .

٣ كيف تميز بين الوصلات الخاصة بالأوكسجين عن الوصلات الخاصة بالأمثلة؟

٤ اذكر أنواع خلاطات الغاز واشرح طريقة عمل هذه الخلاطات .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الدرس

٤

تشغيل وحدة اللحام بالأكسيد أستلين

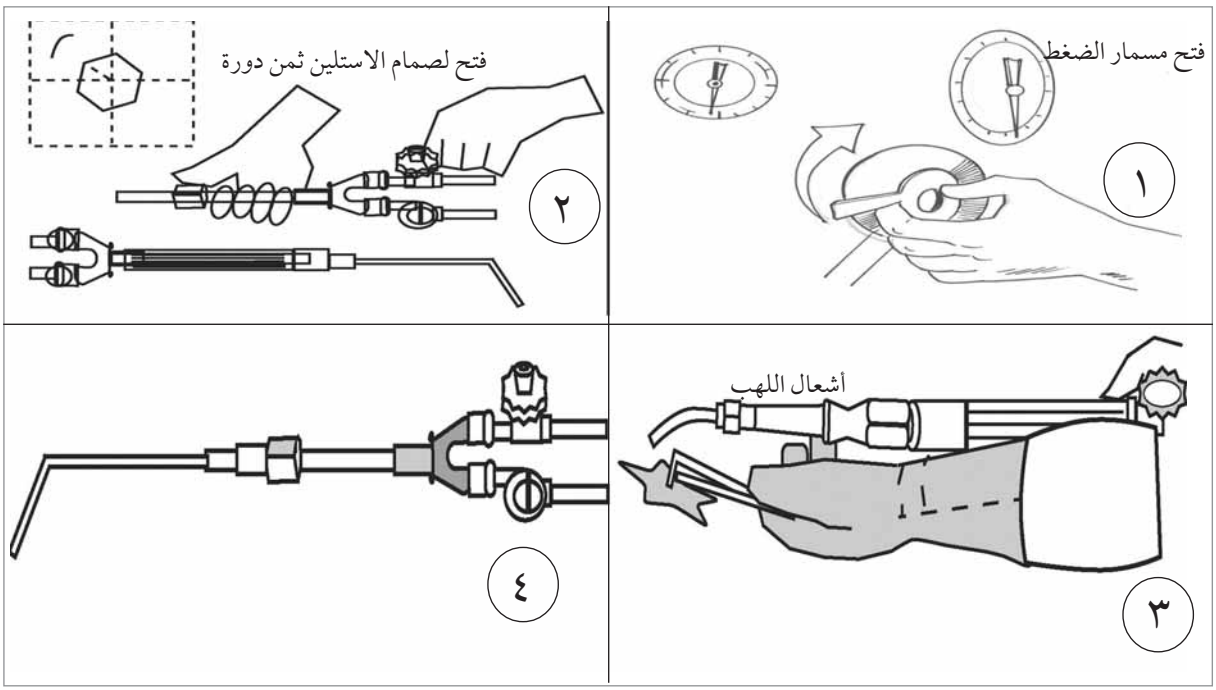
خطوات التشغيل

١ يتم تحديد سمك القطعة التي سوف يتم لحامها .

٢ اختيار رأس الفالة المناسب حسب المماسات الموجودة عليه وسمك القطعة .

٣ يتم فتح صمام الأكسجين الموجود على المشغل ثم فتح صمام الضغط الموجوج على المنظم وذلك بضبط ضغط التشغيل ثم قفل الصمام الموجودة على المشغل .

٤ بنفس الطريقة يتم ضبط غاز الأستلين ثم قفل الصمام بشكل سريع وذلك مخطورة غاز الأستلين .



شكل (٤-٢٥)

٥ يجب ارتداء نظارة مراقبة لحماية العينين من الضوء الساطع للهب عند الأشعال .

٦ امسك المشغل باليد اليمنى (باليد الأخرى افتح صمام الأستلين بالمشغل بمقدار ١/ ٨ دورة (أي ٣ ملم) تقريباً .

٧ يجب استعمال الولاعة الاحتكاكية لإشعال الغاز .

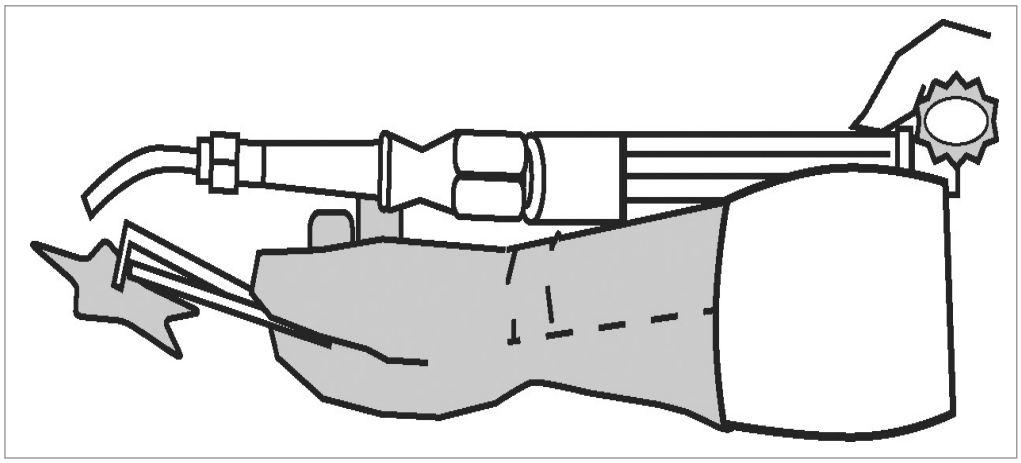
٨ استمر في فتح صمام الأستلين ببطء لكي يتلاشى الدخان من اللهب وتنفصل بداية اللهب عن مؤهة الرأس .

٩ افتح صمام الأكسجين بالمشعل ببطء واستمر بفتحه حتى يتحدد شكل اللهب المخروط وبذلك يكون قد تحدد الهدف من تشغيل الوحدة .

مستلزمات اللحام بالأكسجين أستلين

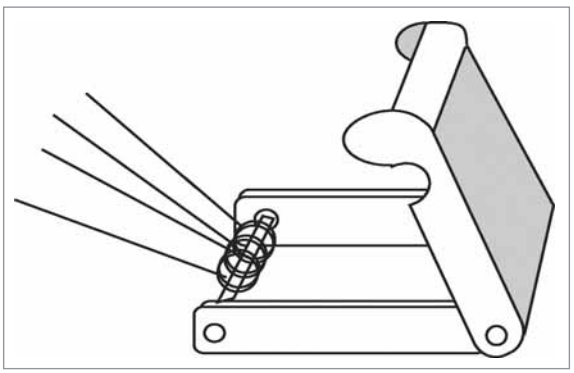
١ **العدد والملحقات الأساسية في عملية لحام الأكسجين أستلين :**

أ **الولاعة** : وتستعمل هذا النوع من الولاعات لاشعال اللهب في عملية اللحام ويمنع استخدام الولاعات الغازية، وكذلك الكبريت لخطورتها كما في الشكل (٤-٢٦).



شكل (٤-٢٦)

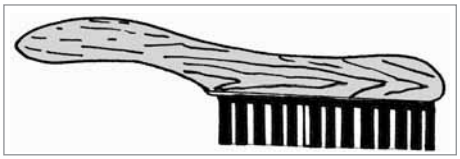
ب **منظف رؤوس اللحام إبر التنظيف** : وتستعمل هذه الإبر لتنظيف رؤوس (مؤهات اللحام) من ذرات المعدن الملتصقة بها أثناء عملية اللحام والتي تتسبب في تغيير شكل اللهب وتأتي هذه الإبر بمقاسات مختلفة كي تتناسب جميع مقاسات رؤوس اللحام، وتمنع تنظيف الرؤوس بحكها بالطوب الحرارة أو سطح قطعة العمل لكي لا تتعرض الرؤوس للتلف .



شكل (٤-٢٧)

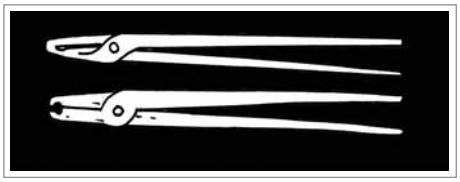
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

جـ **مرشة التنظيف** : وهي مرشة من اسلاك حديدية وتستعمل لتنظيف درزات اللحام لإزالة الصدأ .



شكل (٤-٢٨)

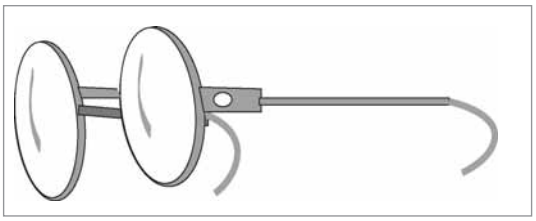
د **الملقط** : ويستخدم لمسك المشغولات الحارة والباردة، ويكون ذراعه طويل وذلك في حالة جيدة .



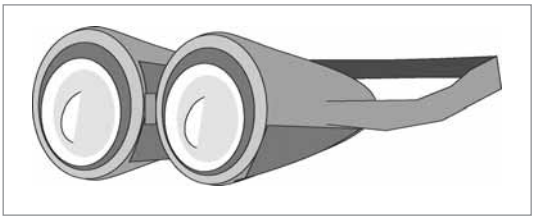
شكل (٤-٢٩)

٢ **ملابس وأدوات الوقاية والسلامة في اللحام :**

هناك العديد من ملابس وأدوات الوقاية التي يستعملها الفنيين لوقاية أنفسهم أثناء عملية اللحام



شكل (٤-٣٠)



شكل (٤-٣١)

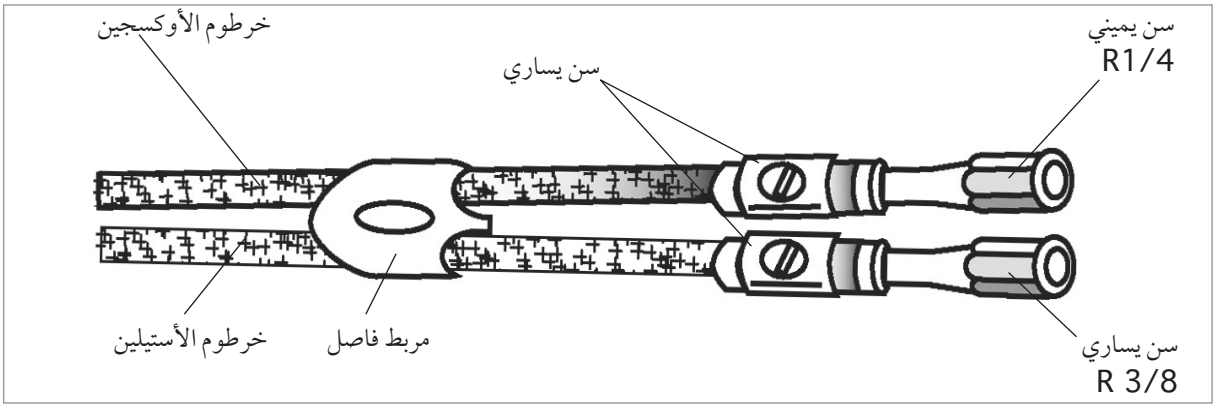
خـراطـيـم الغـاز

تستخدم هذه الخراطيم في الوصل ما بين المشغل ومنظم الضغط بطول كاف يسمح بحرية الحركة وسهولة إيصال المشعل أي مكان العمل بداخل المشغل أو إلى موقع يراد العمل به .

ويمكن تقسيم هذه الخراطيم إلى نوعين:

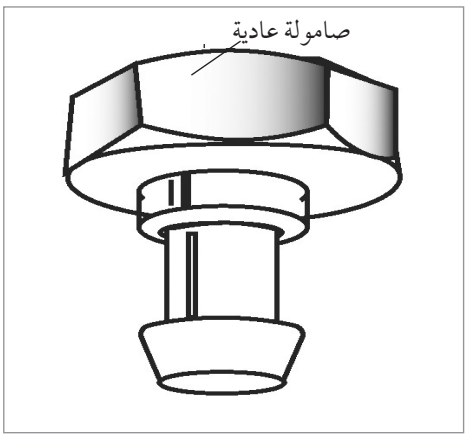
١ خراطيم الأوكسجين ويكون لونها أزرق وهي تصنع من عدة طبقات من المطاط، تقوي هذه الطبقات بخيوط من الكتان وتختلف خراطيم الغاز في قدرة تحملها للضغط وهي قوية ومتينة وغير سامة، ولها أطوال مختلفة ولا يجوز أن تقل عن ٥ أمتار . ويثبت الخرطوم على منظم الغاز من طرف وعلى المشغل من طرف آخر .

٢ خراطيم غاز الأستلين ويكون لونها أحمر . وذلك للتمييز بينهما، وتوصل الخراطيم مع كل من المنظم والمشعل بوصلات تثبت كما هي في الشكل (٤-٣٢) .



شكل (٤-٣٢)

يبين الشكل (٤-٣٣) مقطعاً طولياً في أحد أنواع هذه الوصلات، حيث يثبت الخرطوم على الوصلة (١) بينما تثبت الصامولة (٢) على فتحة الدخول إلى المشغل وهذه الصامولة ذات سن يميني للأكسجين وذات سن يساوي للأستلين (٣) وأما الجزء (٤) فإنه يمثل صمام عدم الرجوع، ولإيقاف امتداد اللهبة إلى داخل الخرطوم.



شكل (٤-٣٣)

تثبيت الخراطيم مع المنظم

طريقة تركيب الخراطيم على مشعل اللحام

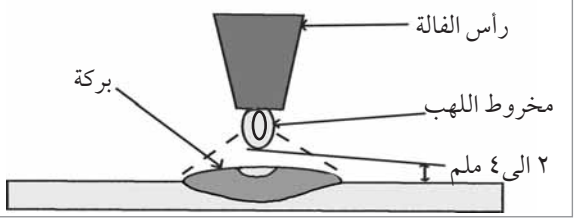
١ يجب إحضار مفتاح شق مناسب لصامولة البوري وعدم استعمال مفتاح مواسير أوزروية كبس بذلك. حيث يركب الخرطوم الأحمر في الجهة اليمنى والخرطوم الأزرق في الجهة اليسرى وبعد الأنتهاء من ذلك أعمل فحص كما شرح لك في الشكل (٤-٣٤).



شكل (٤-٣٤)

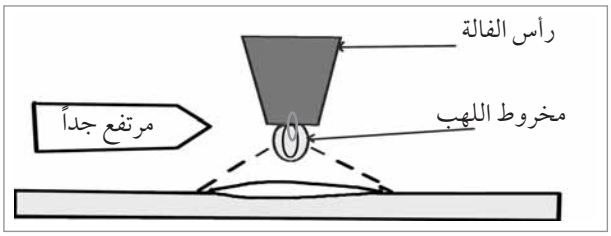
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٢ المسافة بين المخروط الداخلي وقطعة العمل، وهي المسافة المحصورة بين طرف مخروط اللهب الداخلي وبركة انصهار المصرف الأساسي والتي يجب أن تكون من ٢-٤ كما في الشكل (٤-٣٥).



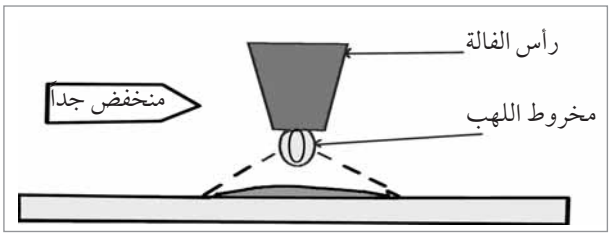
شكل (٤-٣٥-أ)

٣ المسافة الكبيرة جداً تمدد وتنتشر الحرارة على المصرف فيصعب التحكم في منطقة الانصهار.



شكل (٤-٣٥ ب)

٤ المسافة القريبة جداً تسبب ارتفاع حرارة المشغل أو ارتداد اللهب أو التصاق ذرات في مواصة الرأس، فتحدث فيه فرقعة متقطعة فيسبب ذلك تناثر المعدن المنصهر خارج منطقة الانصهار.



شكل (٤-٣٥ جـ)

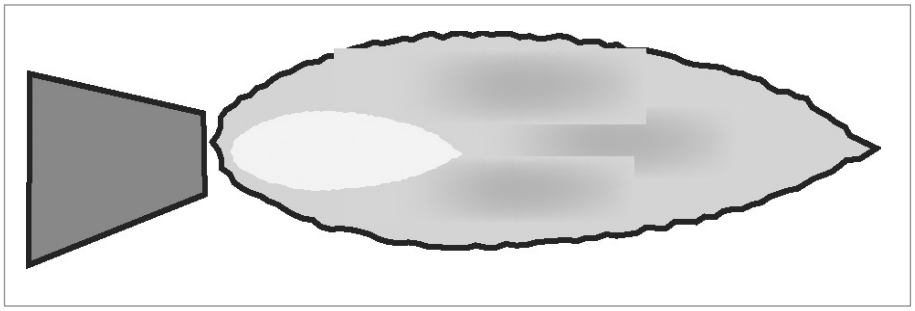
أنواع وخصائص واستخدامات لهبة الأكسجين أستلين

هناك ثلاثة أنواع من لهبة الأكسجين أستلين :

١ **لهبة مكربنة (كربونية)** : وهي تلك اللهبة الناتجة عن حرق مزيج غازي الأوكسجين والأستلين وتكون نسبة غاز الأستلين في المزيج أعلى من نسبة غاز الأوكسجين نسبة (حجمية) ويمكن التعرف على اللهبة المكربنة مما يلي : -

أ انقسام اللهب إلى قسمين أحدهما لهب داخلية متوهجة، والأخرى أقل توهجاً تحيط بالأولى ويحيط بها غلاف أكبر من اللهب المائل إلى الزرقة.

ب صوت اللهبة خافت قليلاً ويبين الشكل (٤-٣٦) هذا النوع من اللهبة، واستخدمت هذه اللهبة في أعمال اللحام المحدودة، وذلك لاحتوائها على ذرات الكربون، حيث أن هذه الذرات المنطلقة مع اللهبة تتحد مع ذرات المعدن أثناء عملية اللحام مما يؤدي إلى زيادة صلابة المعدن وتحوله إلى معدن هش.



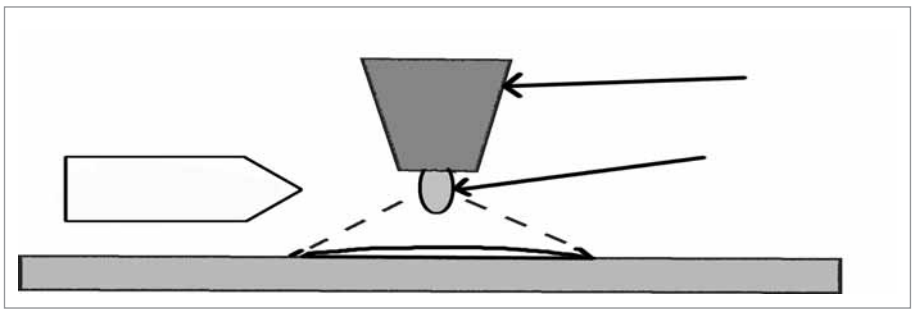
شكل (٤-٣٦-أ)

٢ **اللهبة متعادلة** : وهي تلك اللهبة الناتجة عن حرق مزيج من غازي الأوكسجين والأستلين بنسب حجمية متساوية ويمكن التعرف على اللهبة المتعادلة مما يلي :

أ نواة اللهبة متوجهة ومتوسط الطول .

ب صوت اللهبة متوسط .

جـ بركة الذوبان صافية .



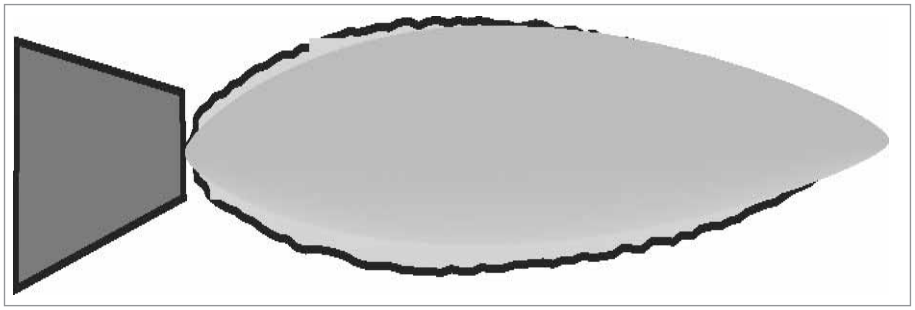
شكل (٤-٣٦-ب)

٣ **لهبة متأكسدة** : وهي تلك اللهبة الناتجة عن حرق مزيج غازي اللحام بحيث تكون نسبة الأوكسجين الحجمية أعلى قليلاً من الأستلين ويمكن التعرف على هذه اللهبة بما يلي :

أ نواة اللهبة متوهجة وأقصر من سابقتها ويبين الشكل (٤-٣٦-جـ) هذه اللهبة .

ب صوت اللهبة عال ومسموع وأعلى من الحالتين السابقتين .

جـ بركة الذوبان غير صافية وبها رغوة .

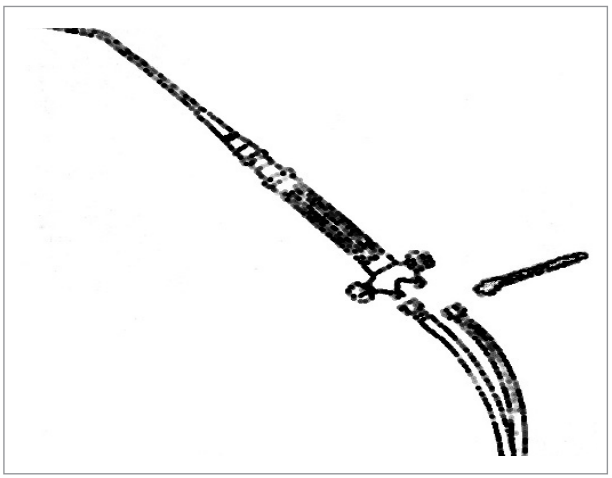


شكل (٤-٣٦-جـ)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

تستخدم هذه اللهبة في لحام صفائح الفولاذ عند لحامها بأسياج نحاسية أو عند لحام الفولاذ الذي يحتوي على المنغنيز، أو الفولاذ المحلفة وغيرها من الأنواع الأخرى وبوجه عام هناك أمور عديدة تدخل عند تحديد نوع اللهب المناسب في عملية اللحام.

منها نوع وتركيب قطعة العمل ونوع سلك اللحام، سمك قطعة اللحام، وضع اللحام وممكن القول ان اللهب المتعادل هو الاكثر استعمالاً في عمليات اللحام بالاكسي استلين الشكل (٤-٣٧).



شكل (٤-٣٧)

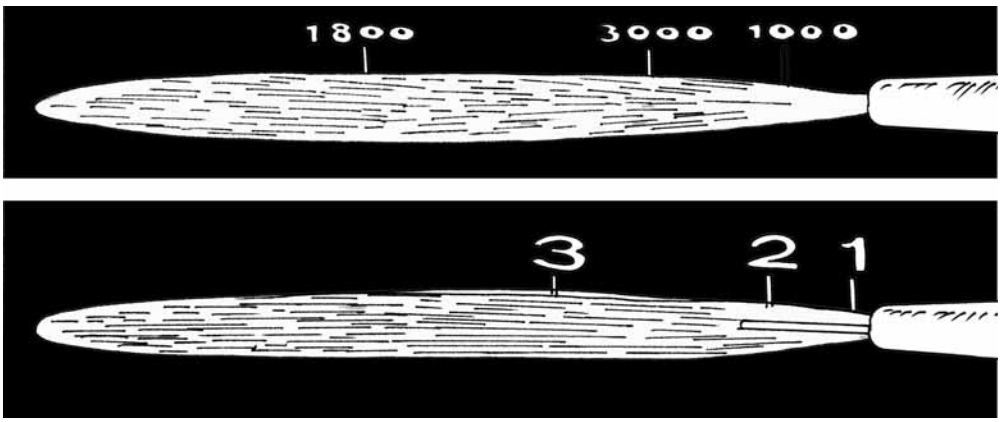
١ شعلة كربونية وهو ناتج عن الامداد بكمية زائدة من الاستلين.

٢ لهب متعادل نسبة الاوكسجين والاستلين متعادلة.

٣ لهب لحام ناتج عن الامداد بكمية زائدة من الاوكسجين.

درجات الحرارة داخل المناطق المختلفة للهب اللحام

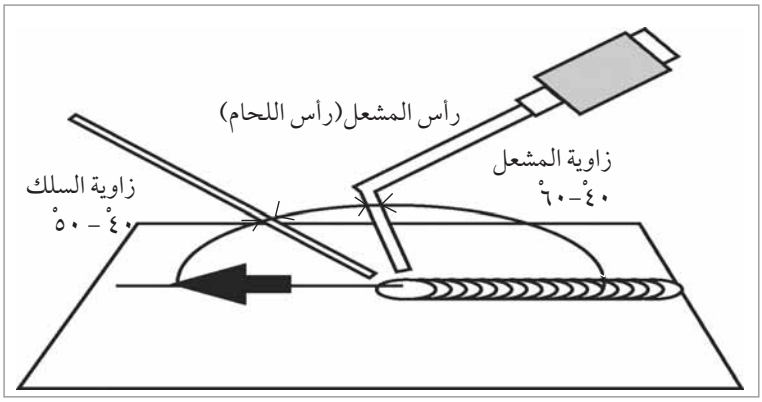
في داخل مخروط اللهب تبلغ درجات الحرارة حوالي ١٠٠٠° وخلف مخروط اللهب حوالي ٣٠٠٠م والشكل (٤-٤٥) تنحصر المنطقة التي تبلغ فيها درجة الحرارة ذروتها بين الخط المنقط الواقع خلف مخروط اللهب وبين الخط المنقط الواقع على مسافة قريبة من الخط السابق ويطلق على هذه المنطقة اسم منطقة اللحام، وهذا يوضح ضرورة عدم ملامسة الشعلة المخروط للحام (اللهب) ان تصل درجة الحرارة في هذه المنطقة الى حدها الادنى، وينبغي من الناحية الاخرى مولونة المسافة من مخرط اللهب والشعلة الكبيرة للغاية لئن درجة الحرارة خلف منطقة اللحام تنخفض انخفاضاً ملموساً.



شكل (٤-٣٨)

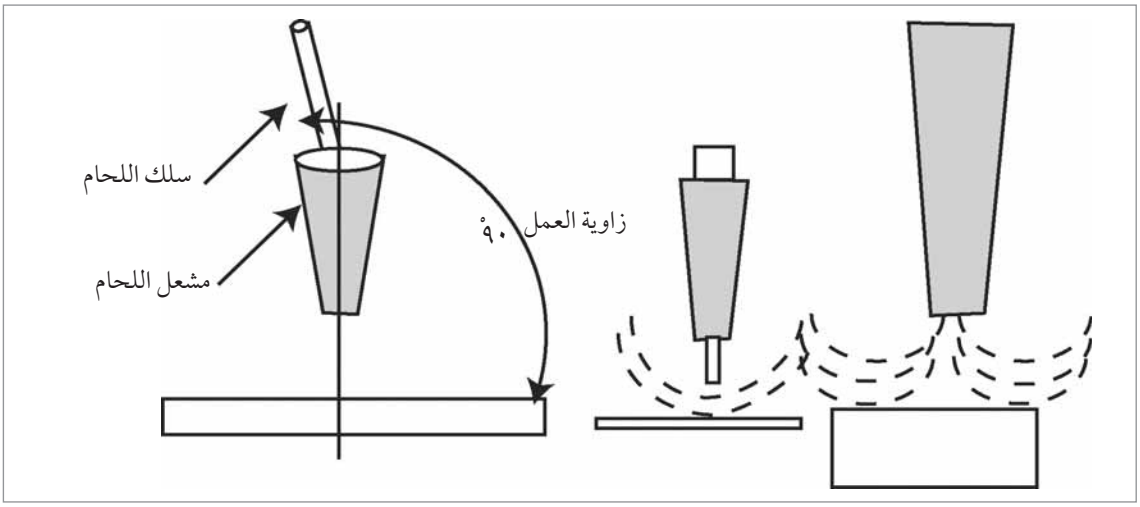
٤ زاوية المشعل وسلك اللحام : وهي الوضعية او الميل الذي يكون عليه المشعل وسلك اللحام وهناك زاويتان أساسيتان :

أ زاوية المشعل : وهي الزاوية المحصورة بين محور رأس المشعل وبين المحور الطولي للوصلة .



شكل (٤-٣٩)

ب زاوية العمل : وهي الزاوية المحصورة بين محور رأس اللحام وبين المحور العرضي للوصلة، وتختلف هذه الزاوية باختلاف الوصلة وكذلك اختلاف وضعية اللحام، وفائدة هذه العملية تركيز الحرارة على قطعة العمل وسلك اللحام) بشكل صحيح، انظر الشكل (٤-٤٠) .



شكل (٤-٤٠)

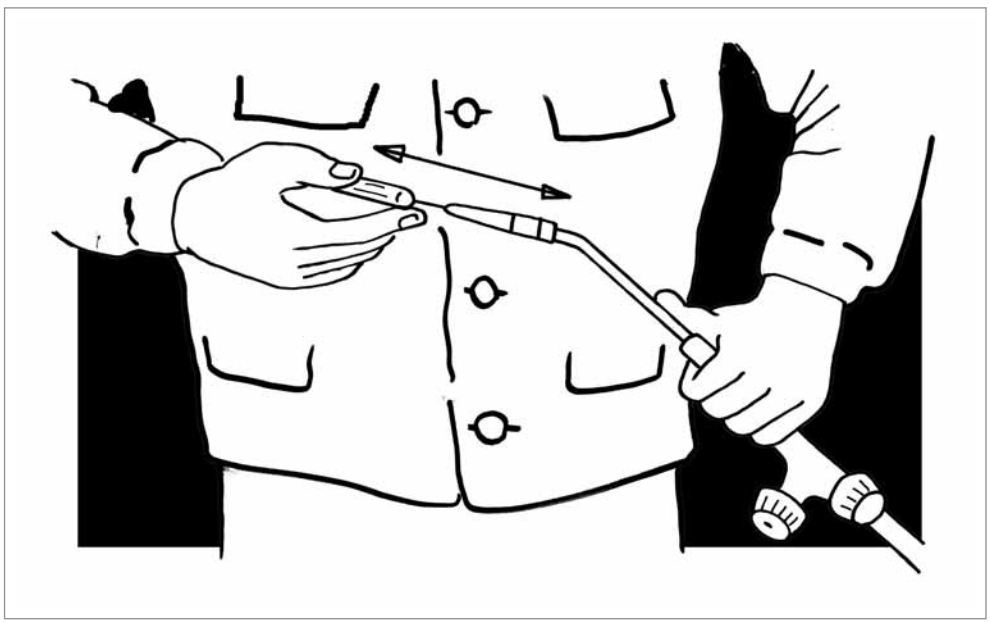
الانسداد الذي يحصل لفالة اللحام

ويحدث هذا الانسداد لمجموعة من الأسباب أهمها:

١ تطاير ذرات المعدن المنصهر والتصاقها بفوهة الفالة .

٢ تراكم ذرات الكربون على فوهة الفالة أو في مجاري الغاز ويحدث هذا التراكم لذرات الكربون، كما أن ارتداد اللهبه يؤدي إلى انسداد فتحات مرور الغاز إلى الخلاط والفالة، وعند حدوث انسداد الفالة فإنه لابد من تنظيفها، وذلك بحكها على قطعة من الخشب الصلب، والطريقة هذه متغيرة في حالات الإنسداد أعمق من ذلك فإنه لا بد من استخدام الراعي الفالة المناسبة لقطر الفالة وادخال الراعي بداخل الفتحة وتحريكها إلى الأمام والخلف مع إعطائه حركة دورانية.

عندما تكون هذه الأداة جزءاً من طقم اللحام حيث تكون موضوعة في كيس بلاستيكي لاستخدامها عند اللزوم و يبين الشكل (٤-٤١) طريقة تنظيف الفالة المخصصة للقص بالراعي وللمحافظة على فوهة الفالة وعدم توسيعها يجب أن يوضع الراعي في وضع عمودي على سطح فوهة الفالة كما هو مبين في الشكل التالي.



شكل (٤-٤١)

طريقة (فوتية) اللحام

إذا أصبح مخرج طرف اللحام غير دائري أو اتسع بسبب التآكل أو الاستعمال غير الصحيح، ، فعندئذ يفشل مشغل اللحام في إداء وظيفته، كما يجب ومن ثم ينبغي إصلاح هذا المخرج ليصور صالحاً للتشغيل. ويتم ذلك عن طريقة البلطجة البسيطة لطرف فونية اللحام (فالة اللحام) بالطرق الخفيف عليه كما في الشغل ثم إعادة ثنيه بواسطة مثقاب يدوي الشغل.

الاحتياطات الواجب اتباعها في عملية اللحام

١ يجب استعمال أدوات الوقاية الشخصية كالقفازات ونظارات اللحام وغيرها .

٢ يجب ثني طرف سلك اللحام أثناء استعماله كي لا يشكل نتوءاً حاداً قد يؤذي الشخص الذي يراقب عملية اللحام .

٣ الانتباه عند اللحام البراميل التي فيها آثار زيوت أو بنزين أو أية مواد مشتعلة ، إلاّ بعد اتخاذ الاحتياطات اللازمة مثل :

أ فتحها برابع كلوريد الكربون .

ب ملئها بالماء أو تزويد بأنبوبه أمان بحيث يتصل الخيز الداخل للبرميل بالهواء الخارجي .

وبالرغم من اتخاذ احتياطات الأمان اللازمة ينصح بعدم إجراء عملية اللحام إلا في الأماكن غير المسكونة ، كما ينصح بعد إحناء الرأس فوق موضع اللحام .

وعندما تكون البراميل بوضع أفقي ، يجب عدم الوقوف في مواجهة قاع البرميل أثناء اللحام ، إذا أن هذا الجزء هو أول ما ينقد ما في حال وقوع انفجار .

٤ عند اللحام في مكان مغلق يجب أن فتح الشبابيك والاستعانة بشفاكات للغاز .

٥ يجب الانتباه إلى خراطيم الغاز بأن لا تكون تحت تساقط الشرر والقطع الحامية .

٦ يجب فحص الوصلات والبراييس بشكل يومي وكذلك المحابس

٧ يجب التأكد من سلامة رداد الأمان .

٨ يجب عدم الحديث مع الآخرين أثناء العمل .

٩ عدم سك قطعة العمل باليد بل يجب الاستعانة باللاقط لتحريك القطع الحامية .

١٠ عند اللحام يجب أن يكون معاكس لأجهزة اللحام والاسطوانات .

١١ عند انتهاء العمل اليومي يجب التأكد من إعلان الغاز وتنفيس الغاز الموجود داخل الخراطيم والمنظمات .

للحصول على لحام جيد ونظيف من أن نجري بعض التحضيرات والإجراءات قبل الابتداء بعملية اللحام . وهذه التحضيرات تخدم سرعة ودقة تنفيذ عملية اللحام ، ويقال بين عمال اللحام المختصين وتحضير جيد يضيء نصف اللحام .

وأهم ما يجب إجراؤه:

١ تنظيف قطعة العمل : إن المعدن الذي سيصهر من أجل اللحام والمنطقة المجاورة له يجب أن يكونا نظيفتين تماماً ، فيجب تنظيفها من الأوساخ والأكاسيد والدهان وغيرها من الشوائب .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٢ تحضير قطعة العمل : تجري على قطعة اللحام عمليات تشغيل تتناسب مع نوع خط اللحام إعداد غازه، وذلك بشطف حواف وأطراف القطع المراد توصيلها مع بعضها، وذلك لإعطاء وصلات فنية وسهلة الإنجاز.

٣ نوع سلك اللحام.

٤ نوع اللهبة.

٥ حركة فالة اللحام وسلك اللحام فالحركة الهادئة المتزنة لكليهما تؤثر في وجود اللحام.

٦ زاوية ميل كل من الفالة وسلك اللحام حيث تبلغ زاوية ميل الفالة في لحام الفولاذ حوالي ٤٥° وسلك اللحام ٣٠°.

٧ بوردة اللحام.

٨ بعد المخروط المتوهج عن خط اللحام والذي يتراوح ما بين (٢-٤)مم.

أسئلة الدرس الرابع

١ ما هي أسباب انسداد فالة اللحام وكيف يتم تنظيفها؟

٢ عدد أنواع السكلات المستعملة في عملية اللحام، وما هي خصائص كل منها مع الرسم؟

٣ اشرح خطوات إشعال وتصيير الفالة.

٤ كيف تميز بين الوصلات الخاصة بالأوكسجين عن الأستلين؟

٥ اشرح خطوات إشعال وتحريك فالة اللحام.

٦ اذكر الأماكن التي يمكن أن يتسرب منها الغاز؟

الدرس

٥

أشكال وصلات اللحام

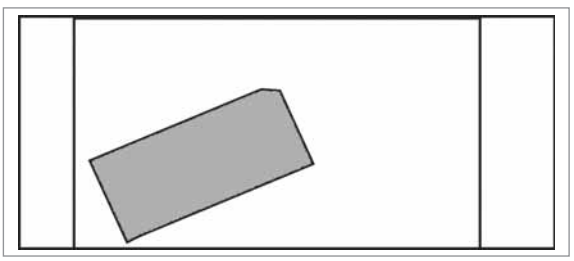
تعريف وصلة اللحام

هي عبارة عن جمع قطعتين من المعدن بالشكل المراد تنظيره .

أشكال وصلات اللحام

١ وصلة الحواف المتوازية المتطابقة :

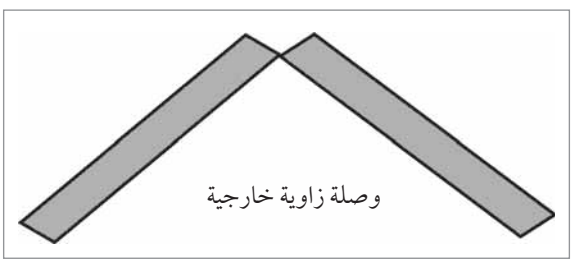
وطريقة تنفيذ وصلة الحواف المتوازية تكون بوضح سطح كل قطعة بشكل متطابق تماماً مع الآخر ، ثم يتم جهر الحافتين معاً دون استخدام مصرف للملء .



شكل (٤-٤٢)

٢ وصلة الزاوية الخارجية :

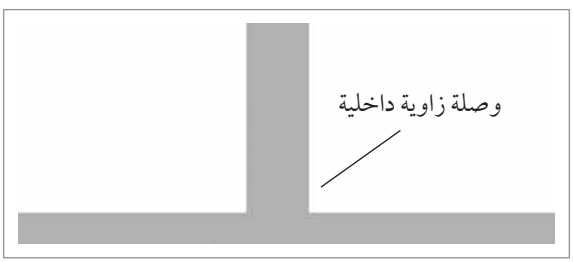
وطريقة تنفيذ الزاوية الخارجية تكون بوضح طرفي القطعتين بشكل متعامد وتكون حواف القطع متلاحقة تماماً لا يوجد فراغ بينهما ، وعندما تزيد سماكة المعدن عن (١ , ٥ ملم) فيجب ترك فراغ بين حواف القطع زنفاز) بمقدار سماكة المعدن .



شكل (٤-٤٣)

٣ وصلة الزاوية الداخلية :

وطريقة تنفيذ الزاوية الداخلية تكون بوضع طرف إحدى الوصلتين على سطح الوصلة الأخرى



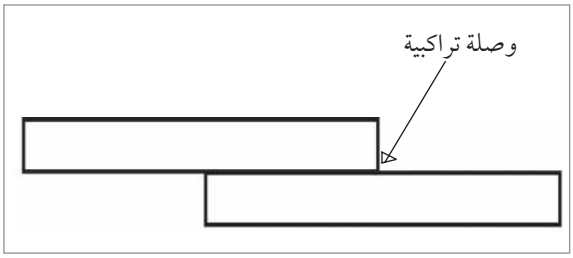
شكل (٤-٤٤)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

بشكل متعامد وبزاوية ٩٠° وتسمى بالوضع زاوية على شكل حرف (T) .

٤ **الوصلة التراكبية:**

وطريقة تنفيذ الوصلة التراكبية تكون بوضع سطح القطعة العلوية بشكل متراكب فوق سطح القطعة السفلية بحيث يكون النصف العلوي يغطي النصف السفلي فقط .



شكل (٤-٤٥)

الوصلة التقابلية (التناكبية)

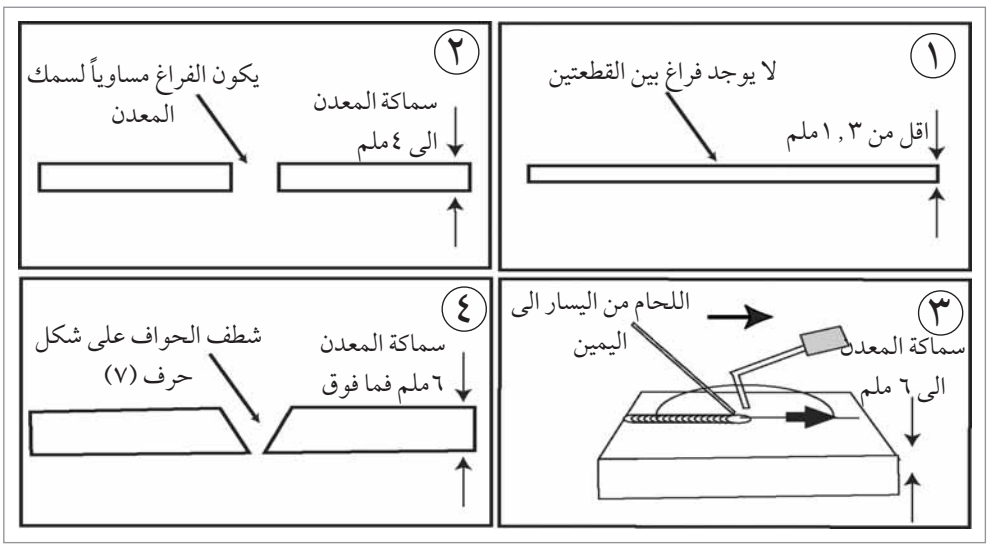
طريقة تنفيذ الوصلة التقابلية بوضع حواف القطعتين بشكل تقابلي (جنباً إلى جنب) وبالنسبة للفراغ الذي بينهما كما يلي :

١ عندما تكون سماكة المعدن لا تتجاوز (١ , ٢) ملم فلا يوجد فراغ انظر (١) من الشكل .

٢ عندما تزيد سماكة المصرف عن (٤) ملم يكون الفراغ بحجم سماكة المعدن (٢) من الشكل

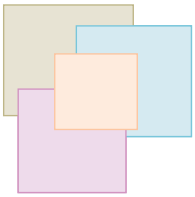
٣ عندما تزيد سماكة المعدن إلى (٦) ملم فيكون الفراغ بحجم سماكة المعدن ولكن يجب أن يكون اتجاه اللحام من اليسار إلى اليمين انظر (٣) من الشكل .

٤ عندما تكون سماكة المعدن (٦ ملم) فما فوق فيجب شطف الحواف على شكل حرف (V) وعندما يجب ان لا يزيد ارتفاع خط اللحام عن القطعة عن (٣ ملم) ولا ينقص عن (١ , ٥ ملم) في الشكل (٤-٤٦) .



شكل (٤-٤٦)

أسلاك اللحام



تصنع اسلاك اللحام بواسطة درفك الفولاذ الناتج من أفران بسمر أو سيمزاو، فران البوتقة الحديثة ثم تجري عليها عمليات السحب للحصول على الأقطار المطلوبة وتوزع على شكل ربطه أسلاك أو على شكل ربطه أسلاك أو على شكل لفات .

ينتفي سلك اللحام بناء على :

١ سماكة القطع المراد لحامها .

٢ نوه المعدن المراد لحامها .

أما بالنسبة إلى أقطار اسلاك اللحام فهناك اسلاك ذات اقطار من ١ إلى ١٠ مم، والجدول التالي يعطي أقطار الأسلاك التي يجب اختيارها بحسب سماكة القطع المراد لحامها .

سماكة قطع اللحام (مم)	حتى ١	١-٢	٢-٣	٤-٦	٦-٨	٨-١٠	أكثر من ٢٠
قطر سلك اللحام (مم)	١-١,٥	٢	٣	٤	٥-٦	٦	٨-١٠

بالنسبة إلى نوع قطعة اللحام، فالفولاذ ذو المسافة المنخفضة يحتاج إلى أسلاك مساوية منخفضة، و إنقاذ الفولاذ السبائكي يحتاج إلى سلك متساوية عالية والفولاذ الكربوني يحتاج إلى سلم من الفولاذ الكربوني والفولاذ السبائكي يحتاج إلى سلك لحام من الفولاذ السبائكي .

مما تبين يتضح بأن التوصل إلى وصلة اللحام المطلوبة لا يتوقف على مهارة عامل اللحام فقط، بل يتوقف أيضاً على حسن اختيار سلك اللحام .

ويجب عدم اللجوء إلى أسلاك أسوار الحدائق أو غيرها، لأنها تعطي وصلات غير جيدة، ويمكن الاقتصار في استهلاك اسلاك اللحام عن طريق عدم اهمال بقايا الأسلاك، وذلك إما بلحامها مع بعضها أو مع أسلاك جديدة .

ملاحظة

يجب ثني طرف سلك اللحام العلوي منعاً للحوادث، وكذلك يجب حماية اسلاك اللحام من الصدأ لأن الصدأ يؤدي إلى تكوين الخبث وهذا يطوق عملية اللحام .

الجدول (١٠-١): أصناف سلك اللحام واستخداماته

درجة صنف السلك	الاستخدامات
II , III M IV	فولاذ الانشاءات العامة وأنابيب الفولاذ جودة : فولاذ ٣٤-١ فولاذ ٣٧-١ فولاذ ٤٢-١
II , III , IV	فولاذ ٣٤-٢ فولاذ ٣٧-٢ فولاذ ٤٢-٢
II, IV	فولاذ ٣٧-٣ فولاذ ٤٢-٣ فولاذ ٤٦-٣ فولاذ ٥٢-٣

تكتسي أسلاك لحام الفولاذ الطري بطبقة نحاسية لحمايتها من الصدأ ويتبخر النحاس في أثناء اللحام وبذلك ليس له أثر سلبي على مقطع حظر اللحام

يمكن تعرف صنف سلك اللحام بوجود العلامة المميزة وفيما يلي مثال على تفسيرها العلامة : ٣ GIII

الرقم: ٣ يدل على قطر السلك وهو ٣ ملم

الحرف :G يدل على عبارة لحام غازي

الرقم الرماني :III يدل على درجة صنف السلك

تتوافر اسلاك اللحام بطول ١٠٠٠ مم وبقطر (٢مم، ٣مم، ٤مم، ٥مم) ويختار السلك حسب سلك المعدن الملحوم في الحوض .

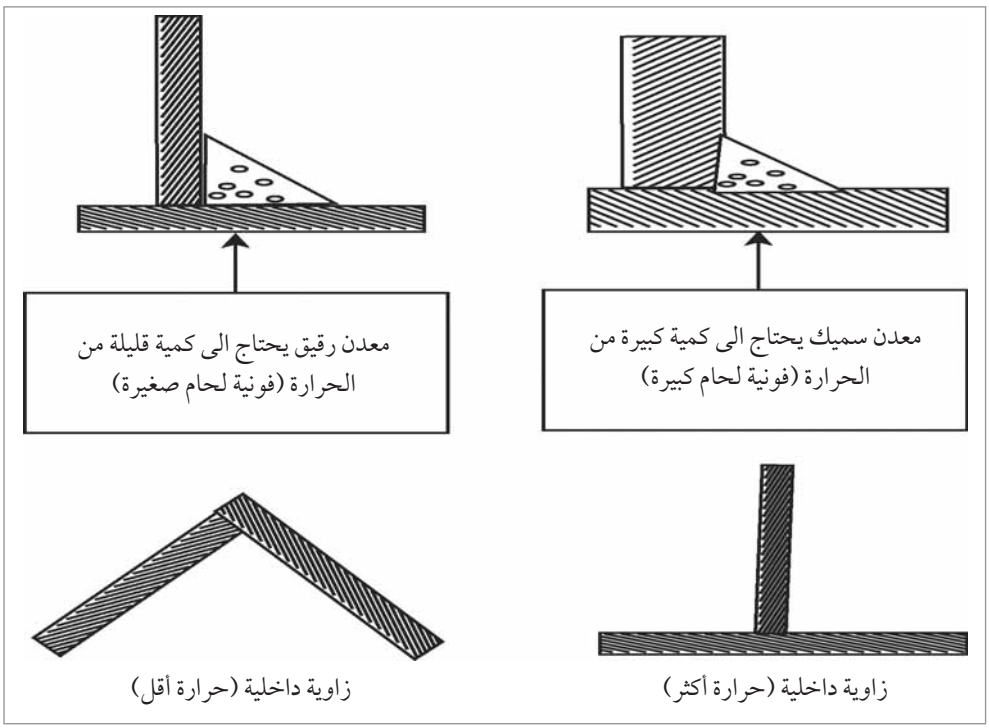
المهارات الأساسية للحام الأكسجين أستلين

مقدمة : عندما تقوم بتنفيذ عمليات اللحام بالشكل الصحيح ، فإنك سوف تحصل على لحامات بمواصفات عالية الجودة .

وهذا يتحقق باستخدامك للمشعل بشكل صحيح وتركيزك على النقاط الأربع التالية:-

١ **كمية الحرارة :**

كمية الحرارة الناتجة من اللهب لا بد أن تكون مناسبة للمعدن وذلك للحصول على انصهار جيد بوضع اللحام البؤرة والذي يحدد كمية الحرارة هما سمك المعدن وشكل الوصلة ، فإذا زادت سماكة المعدن زادت كمية الحرارة وهذا يجعلنا نستخدم مقاساً أكبر لرأس اللحام (الفونية) انظر الشكل (٤-٤٧) .



شكل (٤-٤٧)

طرق اللحام بالأكسجين أستلين

تعتمد جودة اللحام على العوامل التالية:

١ نوع السلك .

٢ نوع اللهبة .

٣ التحضير الجيد للقطعة .

٤ حركة فالة وسلك اللحام ، فالحركة الهارئة المتزنة لكليهما تؤثر في جودة وصلة اللحام

٥ زاوية ميل كل من الفالة وسلك اللحام ، حيث تبلغ زاوية ميل الفالة في لحام الفولاذ حوالي ٤٥° وسلك اللحام ٣٥° .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٦ بودرة اللحام

٧ بعد المخروط اللهب المتوهج عن خط اللحام والذي يتراوح ما بين (٣-٤) مم وعند تنظيف اللحام بالأكسجين أستلين حسب حركة اليد **فإن هناك نوعين من اللحام هما:**

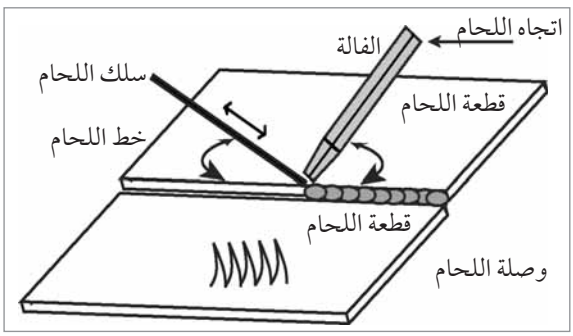
١ **لحام الأستلين من اليمين إلى اليسار :**

وتستخدم هذه الطريقة عند لحام الصاج والذي لا تزيد سماكته عن (٣)ملم وتكون فيه بركة اللحام تسبق الفالة وسلك اللحام، أي أن الفالة تقع بين كل من بركة اللحام وسلك اللحام ويبين الشكل (٤-٤٨) هذه الطريقة .

أهم مزايا اللحام إلى اليسار :

أ سهولة التعلم

ب خطوط اللحام منظمة لليسار .



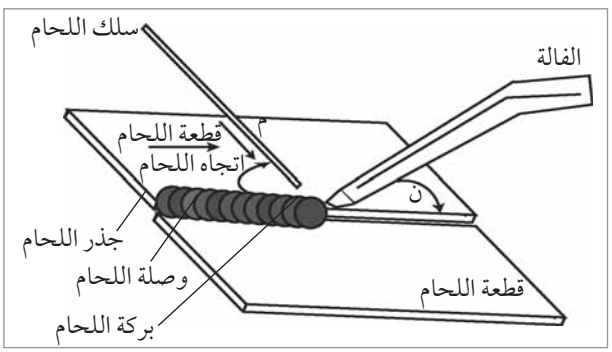
شكل (٤-٤٨)

وعند لحام السماكات القليلة والتى تصل الى (١) ملم فإن حركة الفالة الطويلة تكون في خط مستقيم وبحركة منتظمة، أما حين تكون سماكة المعدن اكبر من ذلك فإن الحركة تكون ترددية الى الشمال واليمين وذلك للعمل على اعطاء مزيد من الحرارة الى طرفي قطعتي اللحام، بالاضافة الى الحركة الطويلة المنتظمة . أما حركة سلك اللحام فتكون لتغذية خط اللحام ثم ارجاعه كما يوضحها الرسم المبين على سلك اللحام .

٢ **لحام الاكسي استيلين من اليسار الى اليمين :**

وتستخدم هذه الطريقة في لحام القطع التي تزيد سماكتها عن ٣ملم ويكون فيه سلك اللحام يتقدم على فالة اللحام أي أن سلك اللحام يقع بين بركة اللحام وفالة اللحام .

وتكون حركة الفالة ترددية ومنتظمة كذلك حركة السلك ترددية ايضاً باتجاه جانبي خط اللحام وذلك لضمان مزج سلك اللحام مع طرفي القطعة ويبين الشكل (٤-٤٩) هذه الطريقة ، أما عملية التغذية بسلك اللحام فتكون شبه دفع مستمر لسلك اللحام باتجاه خط اللحام، ويبين السهم الموضح في الرسم على سلك اللحام هذه العملية .



شكل (٤-٤٩)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

أهم مزايا اللحام الى اليمين :

١ خط اللحام ملء ونافذ الى السطح المقابل ويكون ضيقاً ومنتظماً .

٢ الزمن اللازم اقل مما يجعل اللحام اقل كلفة (اقتصادي) .

أوضاع اللحام

إن في عملية اللحام أربعة أوضاع رئيسية : وهي الوضع الأرضي والأفقي والعمودي وفوق الرأس .
ولهذه أوضاع طرق خاصة وبكل وضع مناسبة للفالة ولسلك اللحام بخصوص زرافيل فالة وزاوية ميل سلك اللحام .

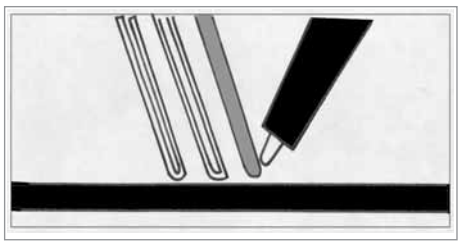
الوضع الأرضي

تجري هذه العملية بوضع القطع المراد لحامها في المستوى الأفقي وتحت مستوى النظر على طاولة العمل ، ويعتبر هذا الوضع هو من أسهل أوضاع اللحام من حيث قدرة التحكم وحرية العامل أثناء اللحام ، ومن الأفضل اللحام بهذه في جميع الأوقات الممكنة .

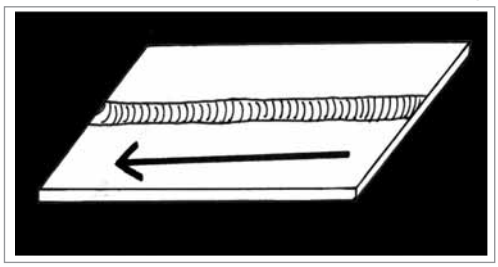
ومن مـزايا الوضـع الأرضـي :

١ المعدن المنصهر يميل إلى أسفل بفعل الجاذبية الأرضية

٢ وقوع منطقة اللحام في المستوى الأفقي فيه يمثل الوضع الأفضل لتلك المنطقة .



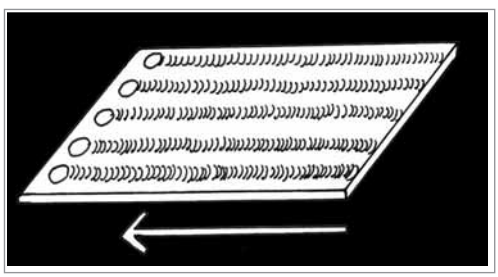
شكل (٤-٥٠)



شكل (٤-٥١)



شكل (٤-٥٢)



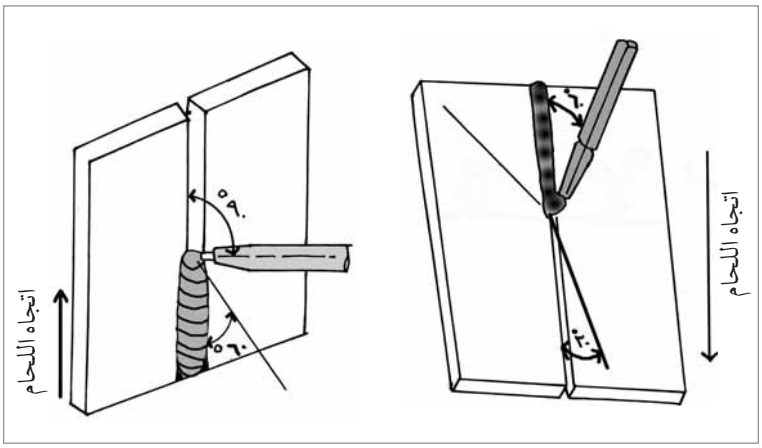
شكل (٤-٥٣)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

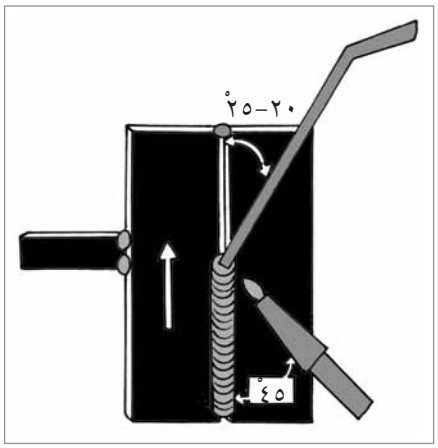
اللحام من الأسفل إلى الأعلى (التصاعدي) (العمودي)

في هذا الوضع يبدأ عامل اللحام بتسخين المعدن من الحافة السفلية وملء مجرى الوصلة بالمعدن المضاف بحيث تتوضع في نقطة البدء على الحافة السفلى للقطعة، وهنا يتمدد المعدن في الاتجاه العلوي، ويجب متابعة العملية بتحريك المشعل إلى الأعلى وإضافة المعدن المساعد بحيث لا يحدث أي نزاعات.

ويجب الاستمرار بتحريك المشعل بهذا الاتجاه ليتم تشكيل خط اللحام اللازم، أما بالنسبة إلى سلك اللحام فيتحرك عبر الحوض ثلاث أو أربع حركات جانبية، ويعاد بعدها إلى المكان الأصلي ويجب أن يتبعه مخروط اللهب.



شكل (٤-٥٤)

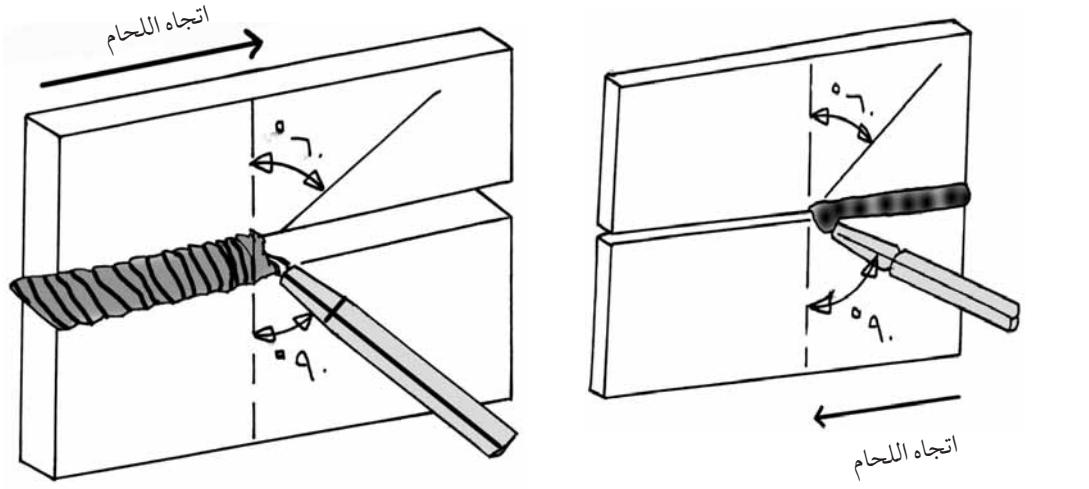


شكل (٤-٥٥)

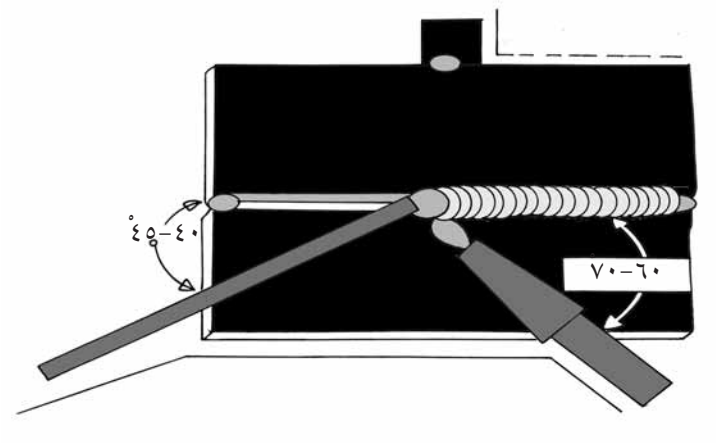
الوضع الأفقي (الرأسي)

يتعذر في بعض الأحيان تغير موضع الأجزاء التي يراد لحامها، وبما أنه يجب تنفيذ اللحام بإتقان وسهولة وبالجودة نفسها، فهذا يتطلب قدراً كبيراً من التدريب والممارسة.

وهذا اللحام هو عبارة عن وصل قطع أفقية بخط لحام جذره إلى أسفل، ويتم هذا اللحام بأن يترك بين القطع المراد لحامها فراغ هوائي صغير يتناسب مع سماكة القطع المراد لحامها، وهذا ضروري لكي نحصل على لحام نافذ إلى الطرف الأسفل في أثناء الانصهار للمعدن فاننا نحصل على فتحه كمثرية الشكل، و تساعد على أن تكون نفقة التنقيط في الطرف المراد الابتداء منه، وبتحريك اللهب وسلك اللحام إلى الأمام في (سلك اللحام يتحرك ضمن الحوض المنصهر حركة بيضاوية) مع المحافظة على استمرارية خط اللحام وعدم انقطاعه.



حركة اليد من اليمين الى اليسارللصاج الرقيق (وحتى ٣ مم)　　حركة اليد من اليسار الى اليمين ابتداء من ٣ مم

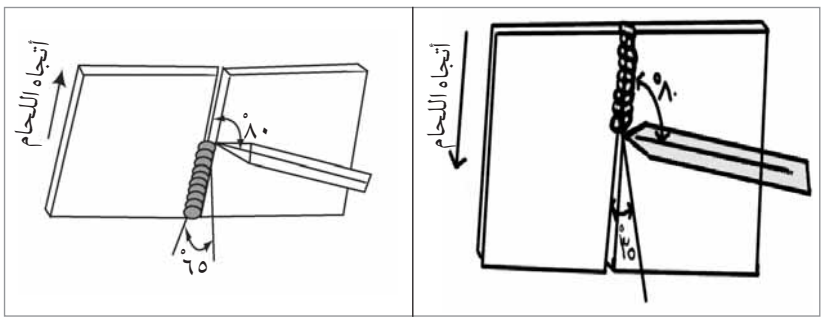


شكل (٤-٥٦) : الوضع الأفقي

اللحام فوق الرأس

عند بدء اللحام فوق الرأس يجب تسخين المعدن المنوي لحامه في المكان المحدد للبداية حتى تتم عملية أنصهار المعدن، ويحصل حوض منصهر ذو حجم كاف للمعدن الأساسي، وذلك خوفاً من تساقط قطرات من المعدن بسبب الجاذبية الأرضية المؤثرة في قطرات المعدن السائل .

وإن هذا التساقط لا يحصل إلاّ في حالة استخدام السلك المساعد مع حصول أنصهار كامل لطرفي منطقة اللحام .



شكل (٤-٥٧)

اصطلاحات اللحام ورموزها								
الشكل		الرمز	التسمية	نوع الندبة	الشكل		الرمز	التسمية
مقطع الندبة	شكل الشق				مقطع الندبة	شكل الشق		
			ندبة HY	ندبات منفرجة				ندبة . . .
			(ندبة . . . K					ندبة خطية
			ندبة J					ندبة V حزية
			ندبة مزدوجة					ندبة الأجنحة المائعة
			ندبة جبهية	ندبات جبهية				ندبة X
			ندبة جبهية شقية					ندبة Y
			ندبة حلقية	ندبات حلقية				ندبة Yالمزدوجة
			ندبة حلقية مزدوجة					ندبة U(ندبة . . . .)
			ندبة زاوية (ندبة حلقية خارجية)					ندبة Uالمزدوجة ندبة HY (نصف ندبة V) ندبة K

الاشكال الرمزية لندبات اللحام

الرموز التكميلية

شكل ندبة اللحام		لحام محلي محدد	لحام شامل
محدبة	مسطحة		

جدول (رموز اللحام)

أسـئلة الـدرس الخـامـس

١ ارسم المشعل (بوري اللحام واضعاً أجزاءه عليه .
٢ عدد أنواع خراطيم الغاز مع الشرح عنها .
٣ ما هي أدوات العمل المستعملة في عملية اللحام؟
٤ أذكر الاحتياطات الواجب اتباعها عند عملية اللحام .
٥ عدد أوضاع اللحام المستعملة .
٦ ما هي الفائدة من البودرة في عملية اللحام؟ واشرح طرق استخدامها .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

أسطوانة غاز الأستلين

كما أن لاسطوانة الأوكسجين أحجاماً متعددة، كذلك الحال بالنسبة لاسطوانة الأستلين، وعلاوة على ذلك فإن هناك نوعين مختلفين من اسطوانات الإستلين الشائعة الاستعمال، أحدهما يشبه تماماً اسطوانة الأكسجين في شكل من حيث الطول والقطرعدا اللون والأخر مصنع بطريقة اللحام من مجموعة من القطع التي يتم تفصيلها معاً لتكون اسطوانة بطول وقطر محدودين، وغالياً ما يكون هذا النوع أقل طولاً وأكبر قطراً.

سواء تشابهت اسطوانة الأستلين في الشكل الخارجي مع اسطوانة الأكسجين أم اختلفت عنها، فإن هذا شكل فروقاً أساسية بين هاتين الأسطوانتين يمكن تلخيصها فيما يلي:

١ اللون، كما سبق وذكرنا فإن لون اسطوانة الأوكسجين يكون الأخضر أما الأستلين يتكون من اللون الأخضر.

٢ تعبأ اسطوانة الأوكسجين بضغط يصل إلى (١٥٠ بار أما اسطوانة الأستلين فإنها تعبأ بضغط يصل إلى ١٦ بار فقط، وهو ضغط منخفض بالنسبة لغاز الأوكسجين بسبب قابليته للانفجار تحت الضغوط العالية، وتتم عملية التعبئة باتجاه إجراءات خاصة وذلك لخطورة هذا الغاز كما سبق وذكرنا.

٣ التركيب الداخلي: بالنسبة لاسطوانة الأكسجين، فهي عبارة عن اسطوانة مفرغة لا تحتوي على أية مواد أخرى سوى الأكسجين، أما بالنسبة لاسطوانة الأستلين فإن الوضع مختلف تماما.

أسئلة الدرس السادس

١ ما الغازات المستعملة في عملية اللحام بالأكسجين والأستلين؟

٢ ما هي عيوب غاز الأستلين؟

٣ ما هي الفروق الأساسية بين اسطوانة الأكسجين واسطوانة الأستلين؟

الدرس

٦

بودرة اللحام

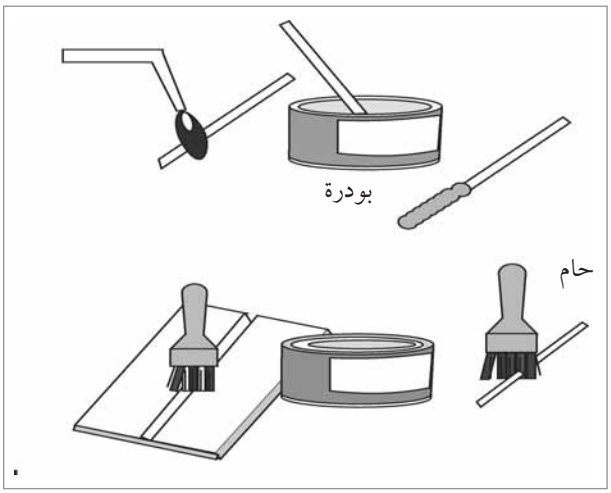
مقدمة

ان من العوامل الهامة في عملية اللحام بالأكسجين أستلين هي ازالة الأكاسيد التي تتكون أثناء عملية اللحام، وإذا لم تزال هذه الأكاسيد، فإن عملية الإنصهار التام تكون صعبة، مما ينتج عن ذلك وصلات لحام ضعيفة تحتوي على الكثير من العيوب ، بسبب تداخل هذه الأكاسيد مع المعدن المنصهر، وتحدث هذه الحالة عندما تكون درجة انصهار الأكاسيد أعلى من درجة انصهار المعدن لذلك فإن عملية إزالة هذه الأكاسيد .

وبما أن درجة انصهار أكاسيد الحديد من درجة الحديد نفسه، فإن مثل هذه البودرة لا تستخدم في لحام الحديد بأسلاك لحام فولاذية إلا أن أكاسيد النحاس والألمنيوم ذات درجة انصهار كل من النحاس والألمنيوم مما يقتضي استخدام البودرة حيث أن هذه مع الأكاسيد مكونة من مواد ذات درجة انصهار أقل من المعدن نفسه تطفو على سطح اللحام، ولا تتداخل فيه مكونة سطحاً واقياً لبركة اللحام يمنع وصول أوكسجين الهواء والغازات المنطلقة مع اللهبة إلى بركة اللحام، وهناك أنواع من بودرة اللحام فمنها على شكل مسحوق ومنها ما هو على شكل معجون أو محلول .

كيفية استخدام البودرة أو السائل أو المعجون

عند استخدام البودرة يجب تسخين مقدمة سلك اللحام ثم يغمس السلك في علبة البودرة فتلتصق به البودرة، وتجري عملية اللحام إلى أن ينتهي الجزء المغطى بالبودرة، عندئذ يغمس السلك مرة أخرى وهكذا، أما بالنسبة لاستخدام المعجون أو المحلول فإنه يغمس السلك أو يدهن بفرشاة وكذلك دهان وصلة اللحام كما هو واضح بالشكل التالي (٤-٥٨).

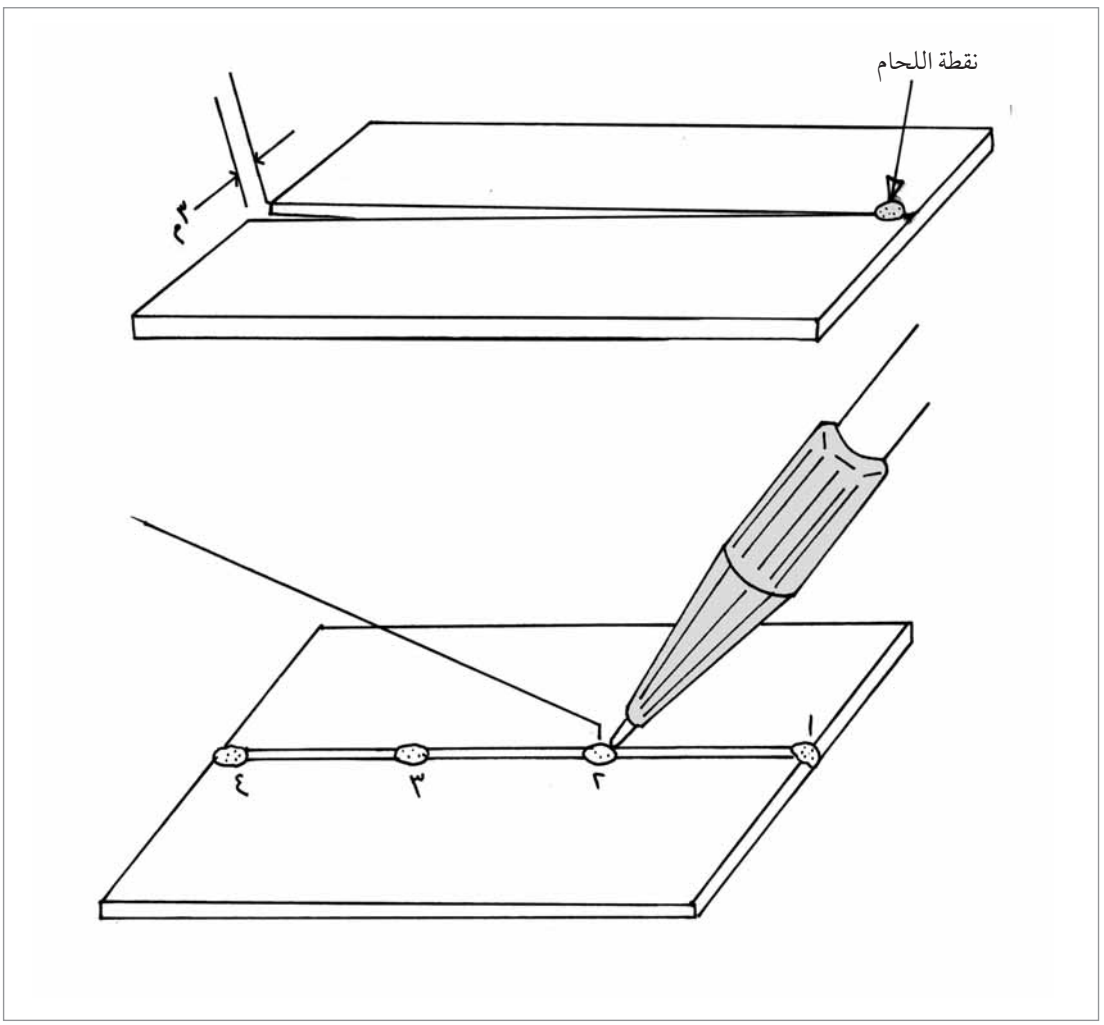


شكل (٤-٥٨)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

أهمية تنقيط القطع

يتمدد معدن المشغولة في أثناء اللحام بفعل الحرارة ويتقلص بعد أن يبرد، كما يحدث تشوهات في المشغولات ذات السموك الصغيرة، ولهذا يفضل تنقيط المشغولات قبل لحامها، ويتم التنقيط بتثبيت قطع العمل من جهة ويترك فراغ بين القطعتين من الجهة الأخرى بحدود ٣ ملم، وبذلك يمكن امتصاص التشوه العرضي، كما في الشكل (٤-٥٩) وهناك طريقة أخرى للتنقيط إذا تم لحام مجموعة من النقط الموزعة على طول خط اللحام، ويترك فراغ بين حافات القطع بحدود نصف السمك، وتكون الحافات متوازية كما في الشكل (٤-٥٩) ويسمى هذا بالتنقيط المنتظم، وبعد التنقيط تطرق نقاط اللحام للتخلص من الإجازات الحرارية.



شكل (٤-٥٩)

الأخطاء التي قد تحصل في وصلات اللحام يمكن إرجاعها إلى عدة أسباب وهي :

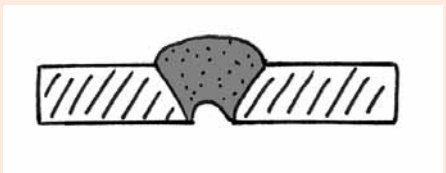
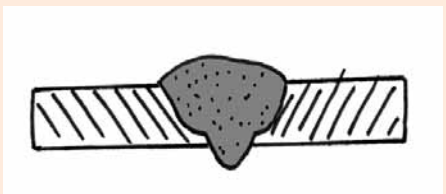
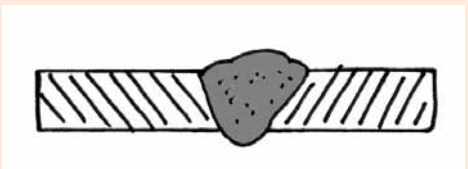
١ سوء التحضير لوصلة اللحام .

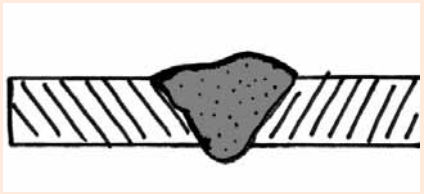
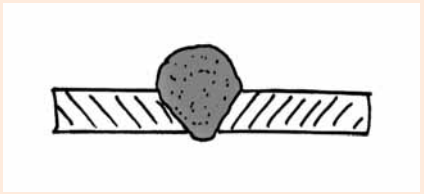
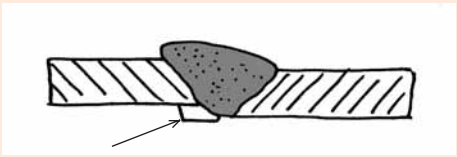
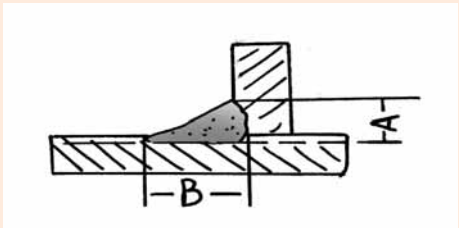
٢ الكفاءة الموجودة لدى عامل اللحام .

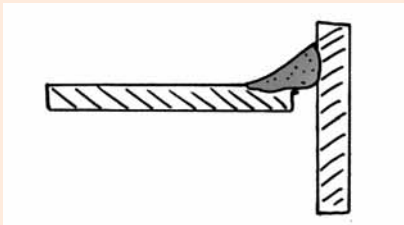
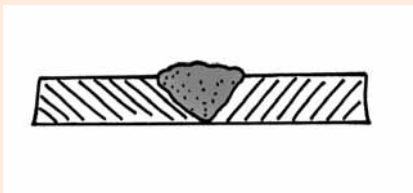
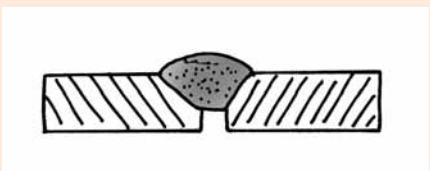
٣ شعلة اللحام غير متناسبة من حيث نوع اللهب وشدته وسرعة اللحام وزاوية الفالة وسلك اللحام .

٤ عدم اختيار الصحيح لمعدن الإضافة بالنسبة لسمك المعدم ومساعد الصهر .

٥ عدم اختيار الأسلوب الصحيح للمعدن المراد لحامه .

سبب الخطأ	شكل الخطأ	طريقة العلاج
عامل اللحام	عدم النفاذ الكامل لجذر اللحام  شكل (١)	الإحماء الجيد قبل اللحام . إحداث فتحة الكمثرية ضمن بؤرة اللحام . أسلوب اللحام غير مناسب مع سماكة المعدن .
عامل اللحام سوء التحضير	وصل ضعيف على طرفي نفاد ندبة اللحام  شكل (٢)	الفراغ كبير . شعلة اللحام قوية . تسليط الشعلة على السلك أكثر من معدن الأساس مما يؤدي إلى هبوط وعدم اندماجها مع معدن الأساس في مكان النفاذ .
عامل اللحام	حروق جانبية في سطح الندبة من طرف واحد أو طرفين  شكل (٣)	شدة اللهب . صهر المعدن طرف الوصلة وعدم تغذيته . شعلة مؤكدة قليلا .

سبب الخطأ	شكل الخطأ	طريقة العلاج
عامل اللحام سوء التحضير	هبوط معدن اللحام من نقطة الجذر للوصلة  شكل (٤)	الشعلة قوية جداً أو غير مناسب مع سماكة المعدن عدم وجود جذر عن عمل الأكسجين للمعدم
عامل اللحام عدم اختيار صحيح لمعدن الإصابة	وصلة لحام مرتفعة أو هابطة  شكل (٥)	شعلة ضعيفة تغذية أكثر من اللازم من معدن الإضافة سلك إضافة ذا قطر غير مناسب مع سماكة المعدن خطوط العمل بطيئة
سوء التحضير	اختلاف في المستوى بين القطع  شكل (٦)	عند تنقيط القطع يدب ملاحظة المستوى وتلقيط القطع على سطح مستوى .
عامل اللحام	عدم انتظام طرفي الوصلة  شكل (٧)	ميل في زاوية المشعل يجب أن تكون ٤٥° من القطعتين ونفس الشيء عند لحام الزاوية الخارجة .

سـبب الخطـأ	شـكل الخطـأ	طـريقة العـلاج
سوء التحضير	ترك فراغ بين القطعتين المعدات لتوصيل الزاوية القائمة  شكل (٨)	يجب ملامسة القطع مع بعضها عن التنقيط ومعامدها .
سوء التحضير	عدم ترك فراغ بين قطعتين المعدن  شكل (٩)	يجب ترك فراغ بين القطع يكون مناسباً مع سماكة المعدن
سوء التحضير	المعدن سمك جهة جذور الوصلة  شكل (١٠)	تناسب الجذر مع سمك المعدن

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الأسـئلة العامـة للـوحـدة

١ بين مستعيناً بالرسم مبدأ اللحام بالأوكسجين أستلين .
٢ قارن بين اسطوانة الأوكسجين واسطوانة الأستيلين من حيث المواصفات .
٣ صنف مولدات غاز الأستلين من حيث :
a ضغط غاز المولد .
b طبيعة الاتصال بين الماء وكربيد الكالسيوم .
٤ الكتب معادلة التفاعل بين الماء وكربيد الكالسيوم لإنتاج غاز الأستلين .
٥ ارسم رسماً تخطيطياً يبين مكونات محطة لحام بالأوكسجين أستلين .
٦ بين مبدأ عمل منظم الضغط المستخدم على الإسطوانات غاز اللحام بالأوكسجين أستلين .
٧ قارن بين ضغط الاسطوانة وضغط اللحام لكل من غازي الأوكسجين الأستلين .
٨ قارن بين صامولة ربط خرطوم كل من غاز الأوكسجين وغاز الأستلين .
٩ بين مستعيناً بالرسم اختلاط غازي الأوكسجين والأستلين قبل الاشتعال .
١٠ صنف شعلة اللحام من حيث العلاقة بين الأوكسجين والأستلين .

الوحدة

٥

أعمال الصفائح المعدنية وتشكيل المعادن



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

مقدمة

يمكن تعريف أعمال الصفائح المعدنية وتشكيل المعدن على أساس حرفة مهنية ليقوم العاملون فيها على تصنيع الأثاث المعدني (الخزائن ، والطاولات ، والكراسي ، وغيرها) ومجاري الهواء والدخان في أعمال التكيف والتبريد والتجهيزات الصناعية والأجهزة المنزلية ، وخزانات المياه والعلب المعدنية ، وإذا قلنا أن المادة الأساسية في أعمال الصفائح المعدنية وتشكيل المعادن هي الحديد ويترتب على ذلك عمليات القص والتشكيل والوصل باللحام والبرشمة ، وغير ذلك من طرق التوصل ، وستتعرف في هذه الوحدة على عمليات تشكيل المعادن والتي تشمل اللي والثني والدرفلة ، ويستخدم لإجراء عمليات التشكيل آلات خاصة لتسهيل إجراء هذه العمليات بالإبعاد والدقة المطلوبة .

وذلك بعد إجراء الحسابات اللازمة لقطع العمل والحصول على المشغولات بالمقاسات المطلوبة ، فما المقصود بالعمليات الثلاث وهي الدرفلة والثني واللي ، هذا ماستتعرفه في هذه الوحدة الإضافة إلى بعض الحسابات اللازمة لتشكيل والقطع حسب المقاسات المطلوبة .

ويتوقع منك بعد دراستك أن تصبح قادرا على أن

١ ان يتمكن المتدرب من اكتساب المهارات في العمليات التالية :

أ مفهوم عملية ثني المعدن والعوامل المؤثرة فيها .

ب معرفة الإعمال الأساسية لعمل الصفائح المعدنية وتشكيل المعادن

جـ معرفة طرق وتوصيل والقص .

٢ وصف أجزاء وطرق عمل التمثيلي والثني والدرفلة ، والتخريم ، والتخريز .

٣ معرفة القواعد الأساسية للانفراد وتطبيقي .

٤ حساب مساحات والأطوال للقطع اللازمة لإجراء عمليات التشكيل وإنتاج أشكال حسب الحاجة ، آلات ثني الصفائح المعدنية .

تستخدم الثنايات بتصاميم وأحجام مختلفة ، ومنها من يعمل آليا ويدويا او أليا بالقوة الميكانيكية أو الهيدروليكية ، يتم استخدام الثنايات حسب الحاجة لسماكات الرقيقة وسماكات الكبيرة . إما السماكات الرقيقة فيتم استعمالها للأعمال الخفيفة مثل الأثاث المعدني و مجاري الهواء ، ويمكن تشكيلها على الثنايات اليدوية .

أما السماكات الكبيرة التي تستخدم في الأعمال الثقيلة ، مثل : صناديق الشاحنات الكبيرة أو تشكيل القضبان والزوايا المعدنية فتثني على الثنايات الآلية وبشكل خاص على الثنايات الهيدروليكية .

الدرس ١

الثنايات اليدوية

مقدمة

يوجد أنواع من الثنايات اليدوية التي يتراوح حجمها بين الثنايات الصغيرة والثنايات الكبيرة نسبيا، والتي تكون بقاعدة مستقلة تثبت في الأرض إلا أن الثنايات اليدوية لايمكن ثني الصاج الذي يزيد سماكته عن 2 ملم.

أولاً : الثنايات اليدوية

وفيما يلي بعض أنواع الثنايات اليدوية :

أ . ثناية الطاولة

تركب ثناية الطاولة على طاولة العمل، وتستخدم في إعمال السماكات الرقيقة التي لايتجاوز سماكة (١) ملم وعرضه ٥٠ ملم وبين الشكل (٥-١) هذا النوع من الثنايات.

١ فك الشد العلوي.

٢ فك اثني.

٣ اليد المرفقية

٤ رافعة ذراع الثني

٥ القلاوظ.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر





شكل (٥-١)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ويراعى في عملية الثني الإجراءات التالية:

١ ضبط وضع القطعة بين فكي الثني حسب موقع العلام الموجود على القطعة . بحيث ينطبق خط الثني على حد فك الثني(الشد) العلوي .

٢ ضبط زاوية الثني بواسطة محدد زاوية الثني .

ب . ثنـاية الصـاج الارضـية

وثنيت هذه الثناية على الارض وليس على الطاولة ، وتستخدم لثني الصاج وتشكيله بسماكات تصل الى ٢ ملم . وبعرض(٢) م وتتكون هذه الثناية من نفس اجزاء ثناية الطاولة اضافة الى الحامل . وتعمل بنفس مبدأ العمل شكل(٥-٢) .



شكل (٥-٢-أ)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



شكل (٥-٢-ب)

جـ . الثنـاية ذات الأصابـع

تتكون الثنايات اليدوية ذات الأصابع تقريبا من نفس الأجزاء وقد يكون الاختلاف في تصميم الفك العلوي، اذ يتكون الفك العلوي من حامل تثبت عليه أصابع الثني قابلة للتغيير والإزاحة متى يمكنك ثني أطوال مختلفة من المشغولات كما بين الشكل (٥-٣) وهذه بعض المشغولات التي يمكن ثنيها على هذا النوع من الثنايات .

١ الهيكل

٢ فك الشد العلوي

٣ عارضة الثني (ذراع الثني)



شكل (٥-٣)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٤ الأصابع
٥ منظم زاوية الثني
٦ زنبرك الموازنة
٧ رافعة الربط

ويراعى في عمليات الثني مايلي:

١ ضبط ترتيب أصابع الثني حسب الشكل المطلوب
٢ ضبط وضع قطعة العمل بين الفكين حسب موقع خط الثني، بحيث يتطابق خط الثني مع حد الثني العلوي وتثبت القطعة بواسطة رافعة الضبط.
٣ ضبط زاوية الثني بواسطة محدد الزاوية.

د . الثنـاية الشـاملة

يتميز هذا النوع من الثنايات بإمكانية تحريك وفك التثبيت العلوي لمسافة تصل إلى(٢٠٠ملم) مما يمكن إخراج قطعة العمل بعد عمل الثنايات اللازمة، كما أن تكون مزودة بمجرى في الفك السفلي يمكن تركيب قضيب دائري عليه لعمل ثنايات بنصف قطر معين، أما بالنسبة للأجزاء وطريقة العمل فهي تشبه الثنايات ذات الأصابع.

ثانياً : الثنـايات الآليـة ومكـابس الثنـي

هذه الآلات من أبرز الثنايات شيوعا واستخداماً في الأعمال الثقيلة، ويمكن الحصول على ثنايات بأحجام وأشكال مختلفة تم تصميمها لثني الصفائح المعدنية مكابس الثني الميكانيكية والهيدروليكية ويبين الشكل التالي(٥-٤) ثناية هيدروليكية.

أ أجزاء الثني (الكبس) الرئيسة في الثناية الهيدروليكية :

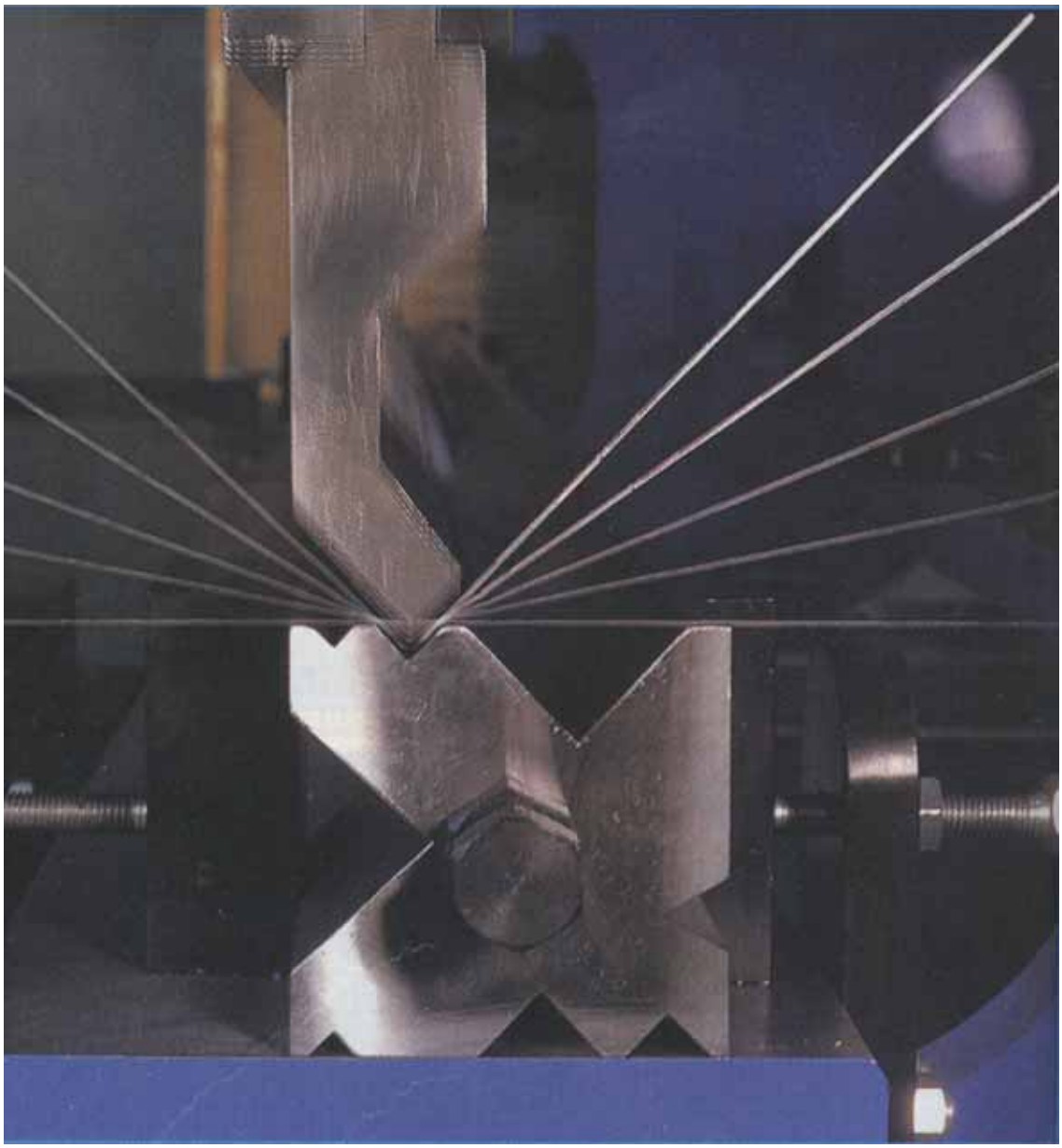
١ حامل مكبس الثني العلوي
٢ الكبس العلوي
٣ القالب السفلي



شكل (٥-٤)

يتوفر الكبس بأشكال مختلفة وحسب متطلبات الثني كما يوضح الشكل(٥-٤) ويمكن استخدام قالب واحد بوجوه مختلفة لثني أشكال وأحجام مختلفة كما بين الشكل (٥-٥) .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



شكل (٥-٥)

ب إجراءات عملية الثني

يراعي في عمليات الثني الإجراءات التالية:

١ ضبط ضغط الهواء أو الزيت في مكبس الثني حسب نوع المعدن وسمك القطعة، وذلك بالرجوع إلى توصيات الشركة الصانعة.

٢ التأكد من تطابق خط الثني على قطعة العمل مع حد الكبس

٣ إتمام عملية الثني حسب الزاوية المطلوبة وتعتمد قيمة الضغط في الثناية الهيدروليكية على العوامل التالية :

أ نوع المعدن

ب سماكة الصفيح المراد ثنيه

جـ زاوية الميل المطلوبة

د شكل القطعة المراد ثنيها

ولتعويض الانفراج الناتج عن الارتداد العكسي بعد خروج قطعة العمل يجب زيادة الثني، وذلك بتقليل زاوية حرف (V) للقالب السفلي لذلك صمم كل المكبس العلوي والقالب السفلي بزاوية اقل من (٩٠) وتكون هذه الزاوية عادة حوالي (٨٥).

ثالثا : آلات ثني القضبان المعدنية

ثني القضبان المعدنية هي عبارة عن تشكيل للقضبان ينتج عنها تغير في اتجاه محور القضيب بهدف الحصول على شكل معين، ويمكن ثني مختلف انواع القضبان ذات المقطع الدائري والمستطيل والمربع ومقاطع الزاوية والمجاري حرف (u) وحرف (T) وغيرها.

وتستخدم لذلك التجهيزات وآلات ثني خاصة :

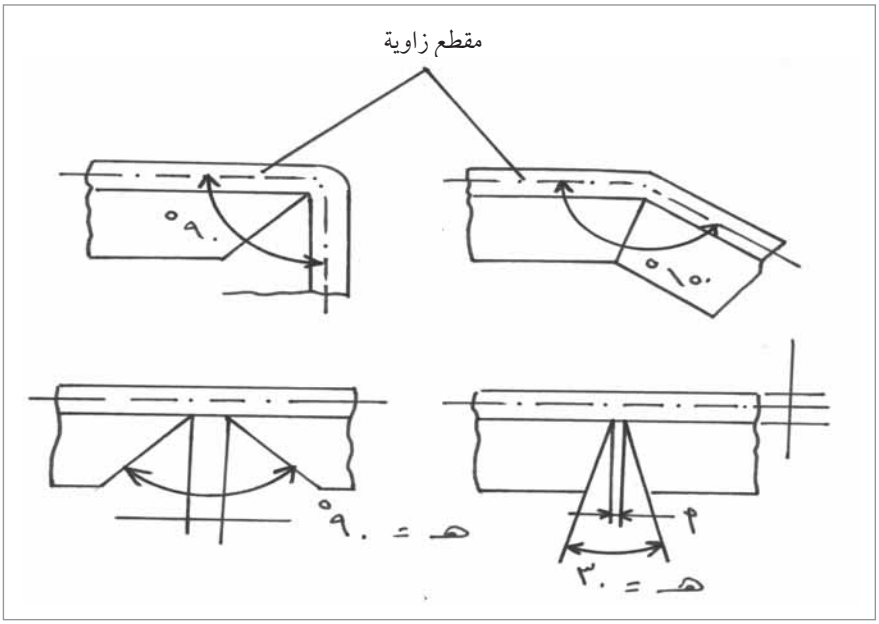
١ ثني القضبان ذات المقاطع المنتظمة (الدائري والمستطيل والمربع)

يمكن ثني هذه القضبان بسهولة وباستخدام العدد اليدوية والتجهيزات الخاصة للثني ولاتحتاج الى عمليات تحضير خاصة.

٢ ثني القضبان ذات المقاطع الخاصة حرف(V . U . T)

يصعب ثني القضبان ذات المقاطع الخاصة بسبب عدم انتظام مقاطعها المستعرضة فعندما يراد ثني قضبان ذات مقاطع زاوية (V)او شكل حرف(U) اوحرف (T) ثنيا حادا يجري تفريغ الضلع الواقع في مستوى الثني كما بين الشكل (٥-٦) ثم يعاد وصل الحافتين المفصولتين بواسطة اللحام. ويعتمد شكل التفريغ على زاوية الثني وعلى سمك الضلع (العصب) ويجب أن يتوفر مسافة معينة (ا) بين حافتي القطع عند قاعدة التفريغ وذلك بسبب انضغاط الضلع في الجهة الداخلية في أثناء الثني ويجب زيادة مقدار المسافة (ا) بين حافتي القطع .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



شكل (٥-٦)

في حالة السمك للضلع والزوايا الصغيرة للثني وتقع الرأس لزاوية الثني في الطبقة المتعادلة تحسب المسافة (أ) بين حافتي القطع من العلاقة التالية :

$$أ = س \cdot \frac{ظا\ هـ}{٢}$$

هـ= زاوية ميل القطع =١٨٠ – زاوية الثني .

مثـال

احسب قيمة (أ) المبينة في الشكل (٥-٧) لثني مقطع بزاوية ثني تساوي ٩٥٠ وأخرى بزاوية ٩٠ إذا علمت أن سمك ضلع الزاوية س= ١٠ملم

الحل: الحالة الأولى

هـ ١٨٠-١٥٠=٣٠

$$أ = س \cdot \frac{ظا\ هـ}{٢}$$

$$= ١٠ \times ظا\ ٣٠ = \frac{١٠\ ظا\ ١٥}{٢}$$

= ١٠ × ٢٦,٠ =٦,٢ ملم

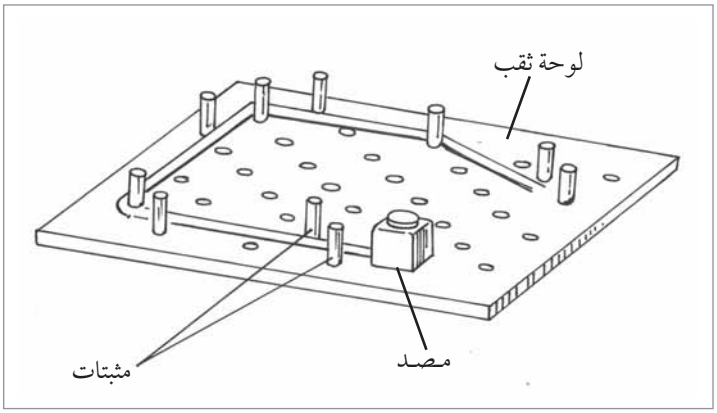
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الحالة الثانية

هـ = ١٨٠ - ٩٠ = ٩٠

أ = ١٠ × ظا ٩٠ = ١٠ طا ٤٥ / ٢

= ١٠ × ١ = ١٠ ملم .



شكل (٥-٧)

معدات الثني

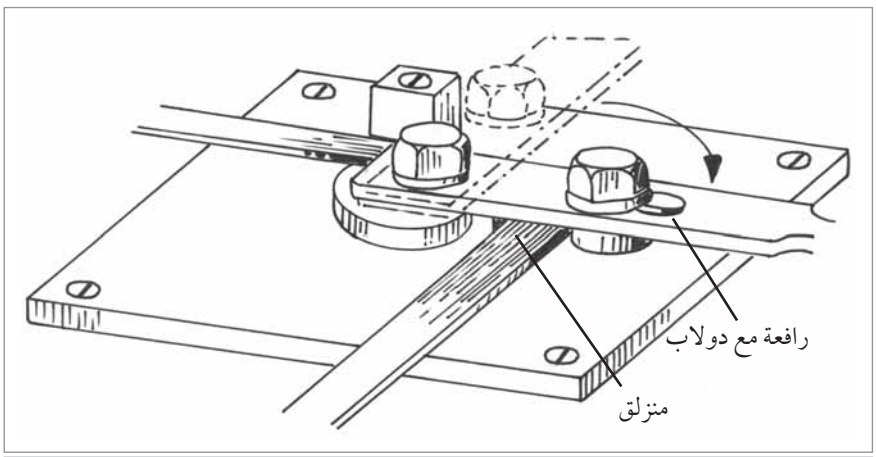
يمكن ثني القضبان بسهولة بواسطة العدد اليدوية كما يوجد معدات خاصة للثني يمكن أن تشتغل آليا ويدويا .

أ معدات الثني اليدوي

يوجد في الورش معدات ثني مختلفة تشكيل المعادن وخاصة المتوسطة والصغيرة لثني القضبان، وتتميز بسهولة استخدامها وسوف تتعوز على بعض هذه المعدات .

١ لوحة الثني :

يبين الشكل (٥-٨) لوحة الثني وهذه اللوحة مزودة بثقوب منتظمة التوزيع، ويمكنك التحكم بشكل الثني المطلوب بواسطة المثبتات والمعدد .

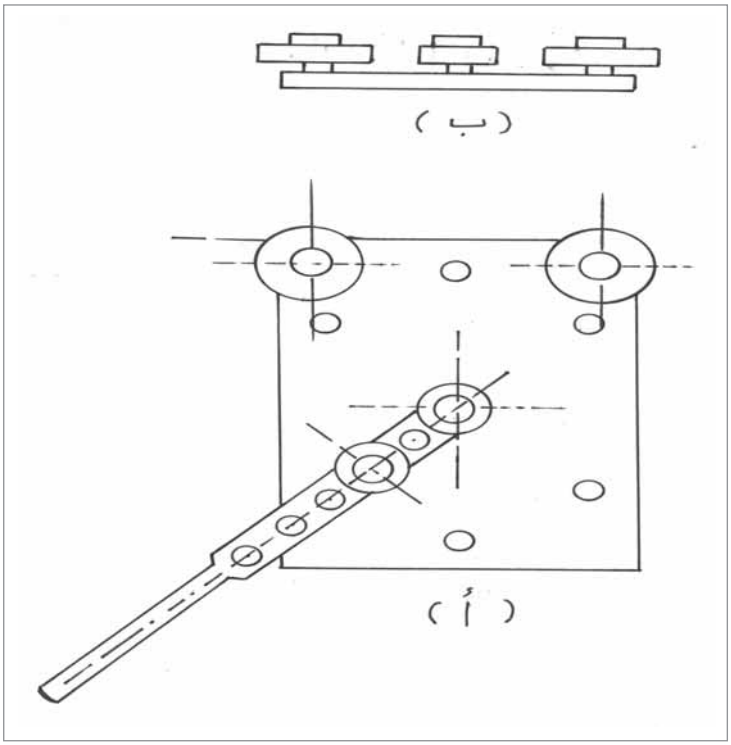


شكل (٥-٨) : لوحة الثني

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٢ رافعة الثني :

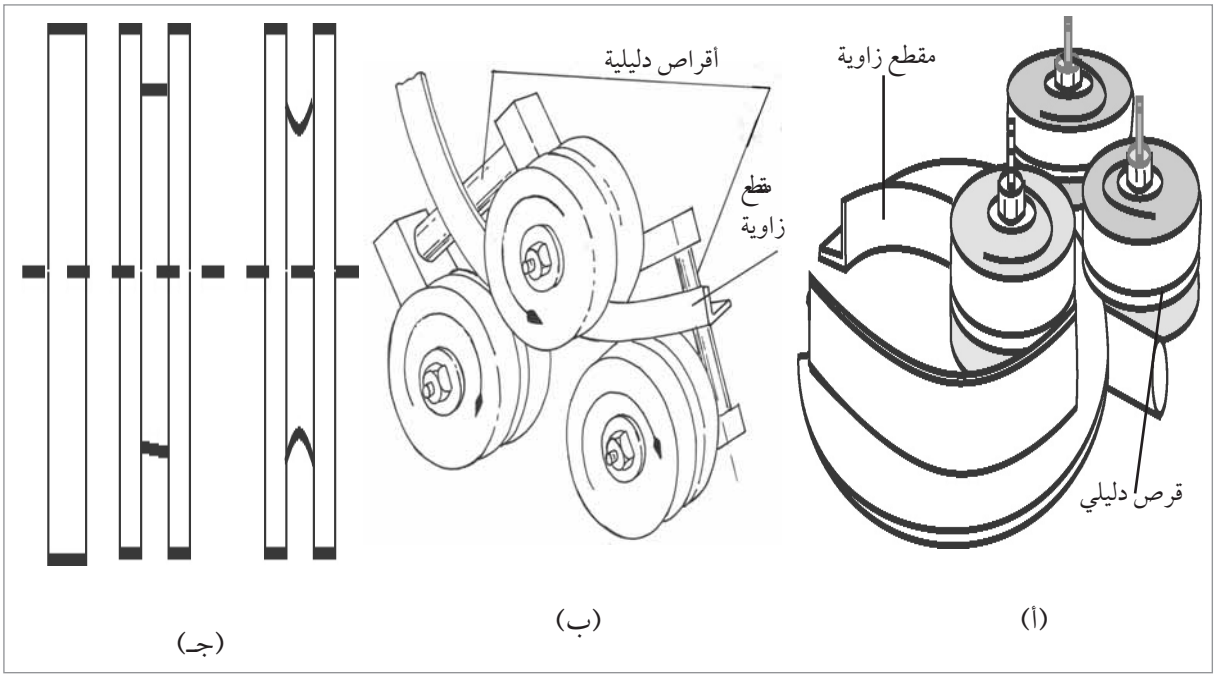
يبين الشكل (٥-٩) طريقة الثني باستخدام رافعة الثني ويتم الثني بواسطة تحريك الرافعة فيؤثر الدولاب المنزلق في قلعة العمل ويقوم بثنيه .



شكل (٥-٩)

٣ الثناية اليدوية:

هي أداة شائعة الاستعمال في الورش لأعمال الثني والقضبان المعدنية ذات المقاطع الصغيرة التي يمكن ثنيها باستعمال الذراع القوة اليدوية ويمكنك بواسطتها الثني على زوايا مختلفة أو تشكيل القواس أو دوائر كما في الشكل (٥-١٠).



شكل (٥-١٠-أ-ب-جـ)

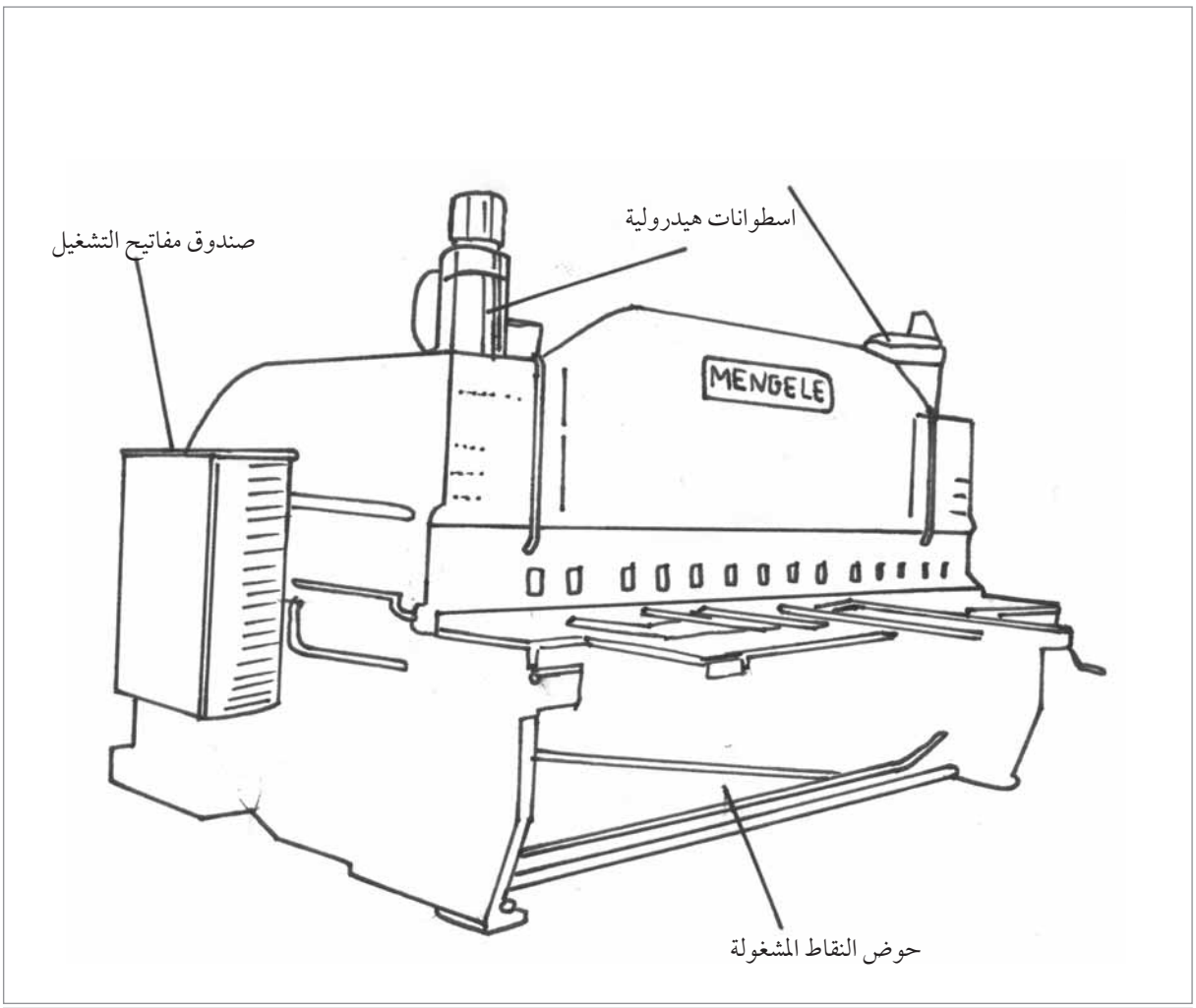
وتتكون من الأجزاء التالية :

أ القاعدة وبها ثقوب مدرجة حسب زاوية الثني (٥-١٠) ذراع الثني .

ب آلات ثني المقاطع . و توجد آلات متخصصة لإجراء عملية الثني ، إذ يمكن أن تثنى عليها المقاطع المختلفة عندما يراد الحصول على إشكال قوسيه أو دائرية .

ثنـايـة القضـبان الآليـة

تستخدم هذه الثناية لثني القضبان ذات المقاطع المختلفة التي على شكل U ، T وأيضا ذات المقاطع المنتظمة الدائرية والمربعة والمستطيلة ، وتتكون الثناية من ثلاث درافيل تكون في وضع عمودي ويمكن ان تكون في وضع افقي كما هو موضح في الشكل (٥-١١) .



شكل (٥-١١-أ)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



شكل (٥-١١-ب)

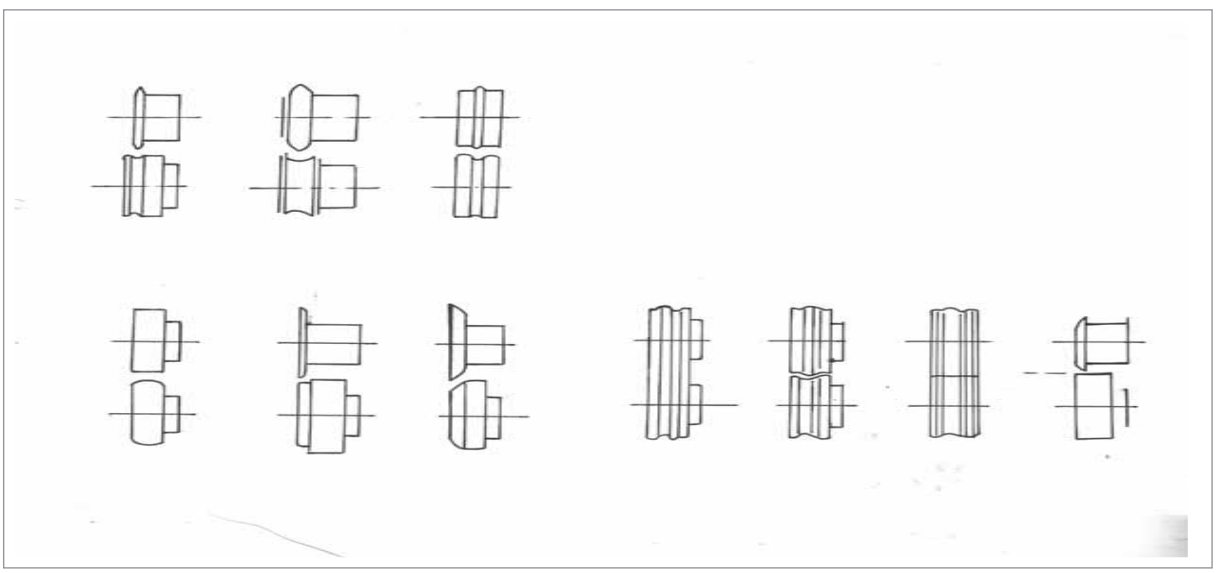
١ القرص الرئيس : يتحرك حركة دورانية بواسطة محرك يدير بواسطة قضيب معدني بواسطة الاحتكاك

٢ القرصان المساعدان : كل منهما له حركة دورانية ناتجة عن حركة القضيب المعدني ويمكن زيادة الضغط أو التقليل والتحكم بقطر القوس المراد إنتاجه ، كما يوجد في هذه الثنايات قرصين (درفيل) دليلي لتصبح مسار القضيب في أثناء عملية الثني .

وتتوفر أقراص الدرفلة بأشكال متعددة تناسب طبيعة المراد عمله وبين الشكل التالي(٥-١٢) بعض هذه الأقراص .



شكل (٥-١٢-أ)



شكل (٥-١٢-ب)

مقصات الألواح

تستخدم هذه المقصات للقطع المستقيم للألواح الرقيقة والمتوسطة والسميكة حتى سمك 25 ملم وبطول 4 أمتار لقدرة الماكنة كما هو موضح بالشكل رقم (٥-١) وتتم إدارة مقصات الألواح بنظام ترتيبه المرفق أو اللامركزية كما هو موضح في الشكل (٥-١٣) أو بضغط الزيت الهيدروليكي وعند القطع العلوي الموضوع مائلا على دليل في اتجاه سلاح القطع السفلي ويفضل بذلك المادة وتكون زاوية القص لسلاح القطع العلوي قابل للضبط من(١٠-١٥) وبذلك يقل الضغط المؤثر كثيرا .

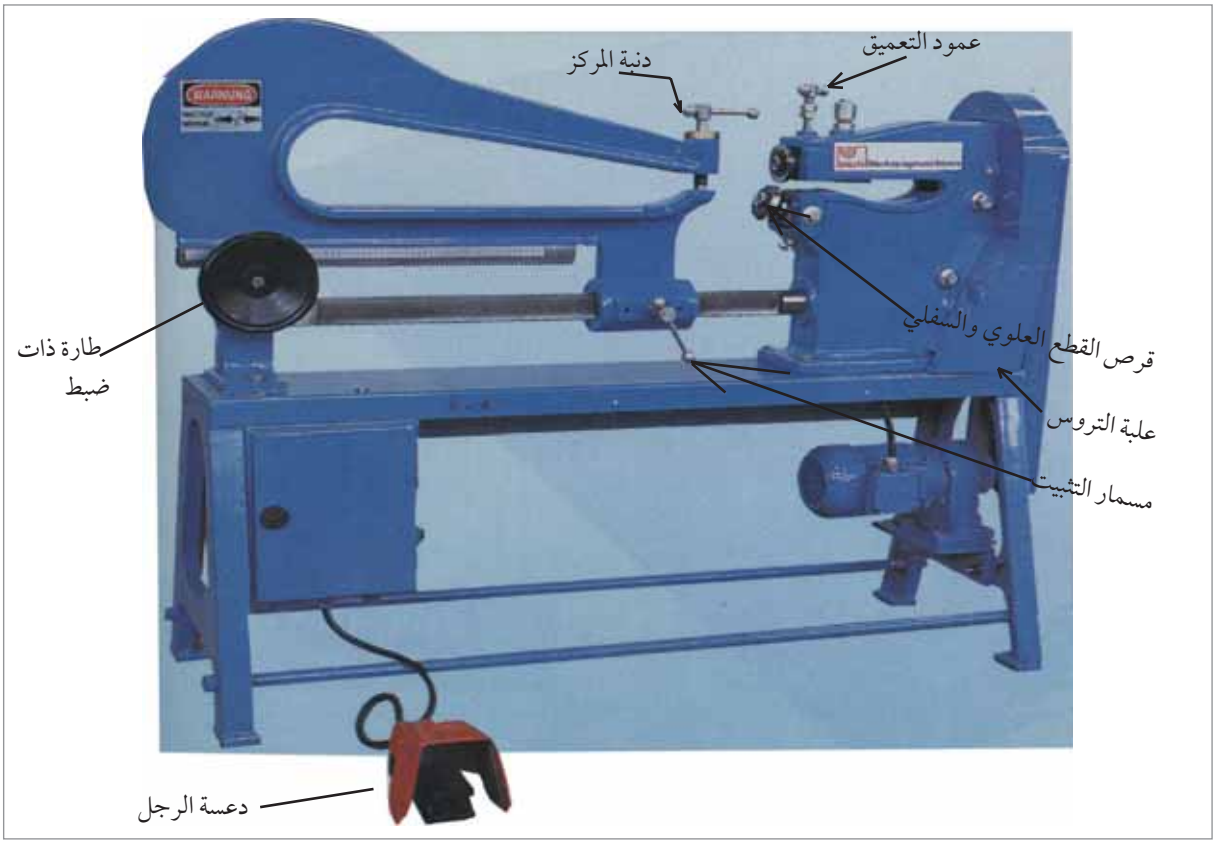
ملاحظة هامة : ان ماكينات تشغيل القطع الدوار التي تدور بمحرك واحد خطرة جدا ويجب بالضرورة مراعاة وتنفيذ تعليمات الوقاية من الحوادث الخاصة بذلك .



شكل (٥-١٣)

ماكينة التخريز والتشفيف

يتشكل اللوح من خلال درفلين يدوران في اتجاهين متضادين عندما يتم التقدم بينهما . ويكون العمود العلوي قابلا للضغط بإزاحة راسية وعمود الإدارة السفلي يمكن إزاحته محوريا ويوجه دخول اللوح بواسطة مصدر قابل للضبط . وفي حالة الألواح الدائرة الشكل نستخدم الموجه الدائرة الشكل نستخدم الوجه الدائري الذي يثبت بمسامير ملولبة كما هو في الشكل (٥-١٤) .



شكل (٥-١٤)

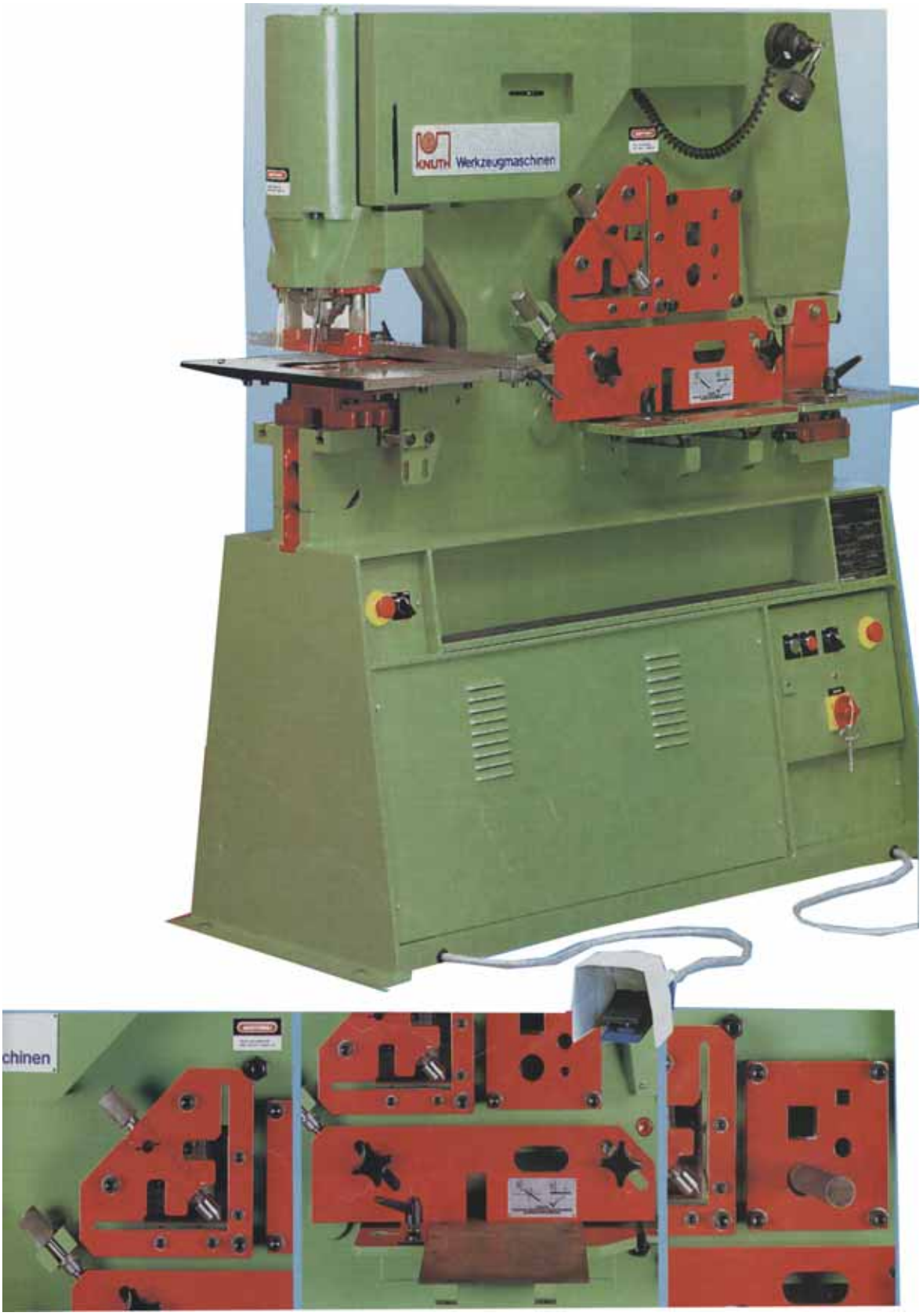
ماكينة قص الحواف

تستعمل ماكينة قص الحواف كمقص عام وفي بعض الأشغال الخاصة وتقص المشغولة هنا باحدات قص في قطعة العمل مكونا زاوية خارجية مقدارها ٩٠ ويمكن بمعدات خاصة في بعض هذي الماكينات ضبط عدة القص في أي وضع مطلوب، بحيث يمكنها قص الأشكال الخارجية للألواح الكبيرة التي تصل سماكتها إلى ٨ملم.

مقصات الدوائر والمنحنيات

ينتج القطع من قرصي القطع اللذين يتخذان شكل المخروط الناقص واللذين يدوران فوق بعضهما مع التعمق في المادة وتقلل إدارة السفلية المائلة (قرص القطع) من انحناء اللوح ولقص الأقراص الدائرية يثبت اللوح بواسطة المتمركز ثم يحرك في قوس دائري بين حافتي القاطعين كما هو موضح بالشكل (٥-١٥).

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



شكل (٥-١٥)

ماكينـة التخـريم المتعـدد الأغـراض

إن ماكينة التخريم المتعددة الأغراض لديها القدرة على القيام بعدة عمليات فنية مثل القص والتخريم لمقاطع الحديد المختلفة مثل الحديد المبسط الربع قضبان الحديد الدائرية والمقاطع الزاوية، ويمكن ان تحصل على الشكل المطلوب بتغيير القطعة المراد العمل فيها ووضعها في مكانها المخص، وبواسطة تشغيل الآلة يمكن ان يتكون عندك على القطعة الشكل المطلوب كما هو موضح في الشكل التالي (٥-١٦).



شكل (٥-١٦)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

وفيما يلي يتم كيفية خرم القطعة والحصول على قطع نظيف :

١ يركز الشكل الذي تم اختياره على قطعة العمل .

٢ يبدا الكبس : نضغط الطبقات العلوية لقطعة العمل نحو الاسفل ثم ينتشر الضغط في جميع السمك .

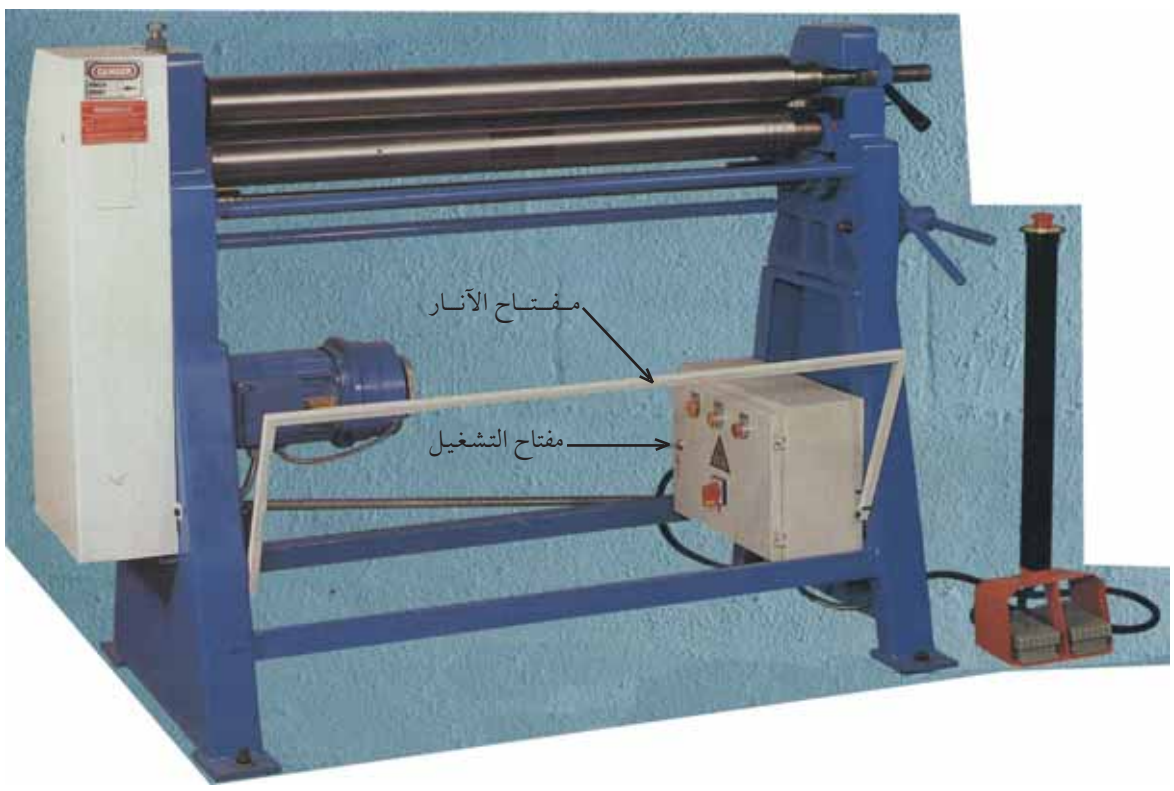
٣ تنقطع الطبقة العلوية تنضغط اجزاء معدنية على جدران مادة العمل من جراء كبس الشكل الذي تم اختياره .

٤ تطرد القطعة المخرومة يزداد الضغط على جدران الجوانب .

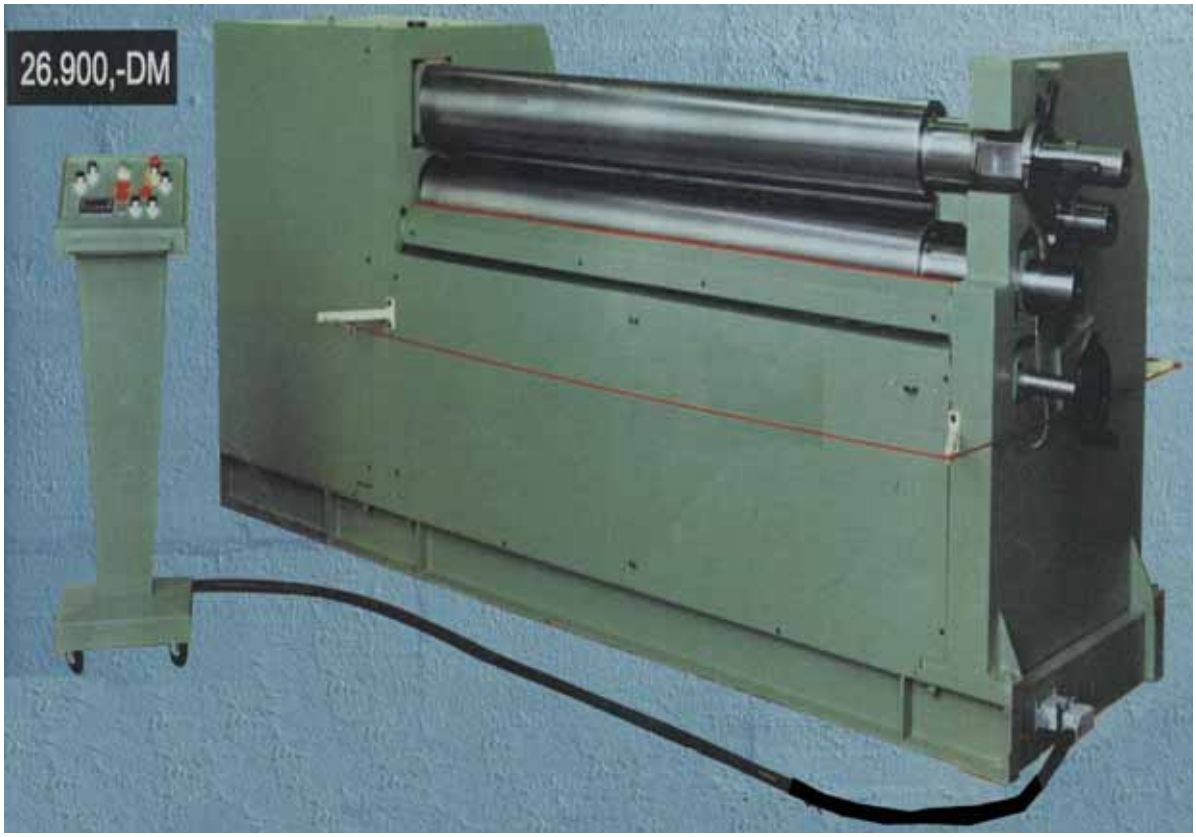
٥ يتحرك الشكل الذي تم اختياره نحو الاعلى ترتفع قطعة العمل من جراء ضغط الاجزاء المعدنية الصغيرة على الشكل الذي تم اختياره ، لكن قطعة العمل تثبت من قبل المثبتات حتى يعود الشكل الذي تم اختياره إلى ماكنه .

الآت الدرفلة (لف الصاج)

الدرفلة هي عملية لف الصاج على شكل دائري باستخدام آلات الدرفلة ذات درافيل اسطوانية وهذه العملية تسمى بالثني المستدير وبين الشكل التالي (٥-١٧) آلة الدرفلة اليدوية لدرفلة الصفائح المعدنية الرقيقة .



شكل (٥-١٧-أ)



شكل (٥-١٧-ب)



شكل (٥-١٧-جـ)

استعمالات الدرفلة

تستخدم الات الدرفلة لإنتاج أشكال اسطوانية او مخروطية من الصاج التي تختلف سماكاته اذ تضع البواري للمدافئ والأشكال الدائرية مثل السخانات الشمسية وأيضا صهاريج نقل النفط والمياه .

فوائد ومزايا الات الدرفلة

أ إنتاج منتوجات اسطوانية بدقة اكبر .

ب تقليل الأيدي العاملة والجهد المبذول .

جـ اختصار الوقت وبذلك ينخفض الإنتاج وتزداد الطاقة الإنتاجية

أنواع آلات الدرفلة

هناك نوعان من آلالات التي تصنف حسب ترتيب اسطوانات الدرافيل في آلات الدرفلة :

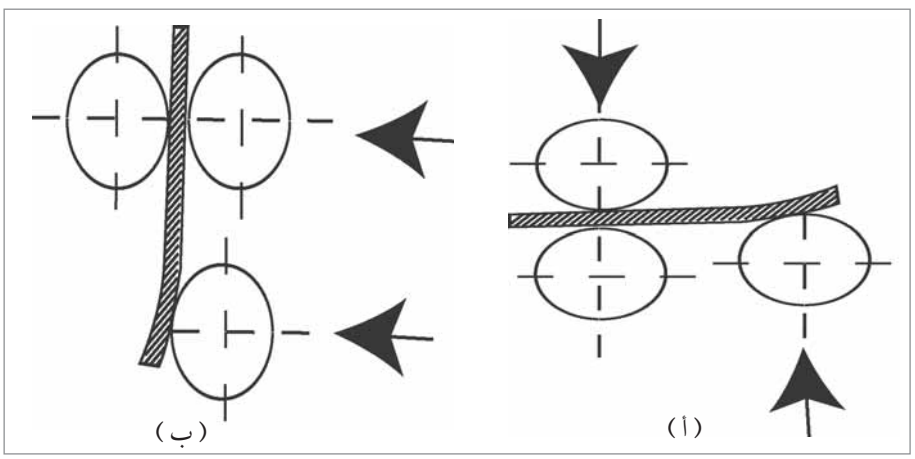
أ آلة درفلة الضغط .

ب آلة الدرفلة الهرمية .

وفيما يلي سوف يتم شرح كل واحدة على حدة :

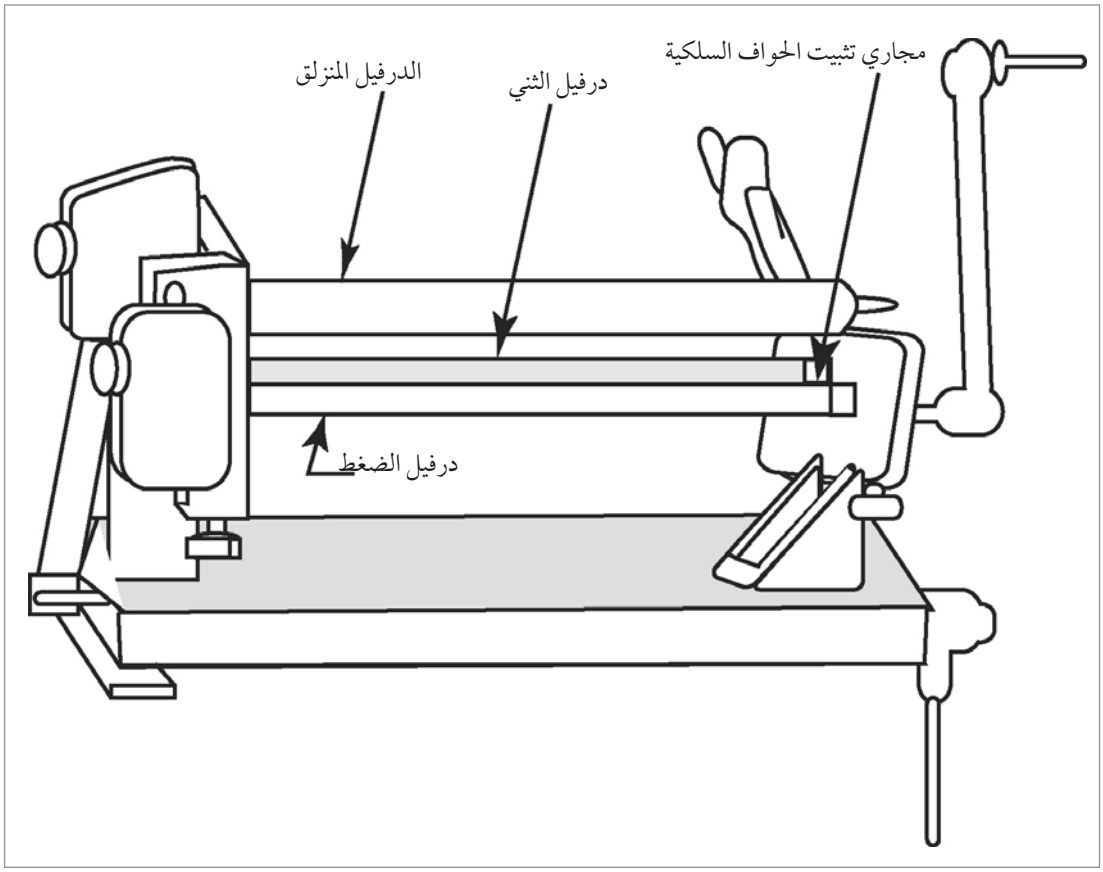
أ آلة درفلة الضغط .

ب وتكون غالبا مكونة من ثلاث اسطوانات اثنتين من الأمام لإمساك قطعة العمل وتثبيتها ، والاسطوانة الثالثة حرة الحركة من الخلف لثني قطعة العمل وتدعى اسطوانة الثني كما هو موضح في الشكل (٥-١٨) .



شكل (٥-١٨-أ-ب) : آلة درفلة الضغط (أسطوانة الثني من الأسفل)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



شكل (٥-١٨-جـ : آلة درفلةالضغط)

وهناك أمور يجب مراعاتها للعمل على آلة درفلة الضغط :

١ تهيئة قطعة العمل بثني أطرافها باتجاه التشكيل المطلوب .

٢ ضبط وضع قطعة العمل بين اسطوانات الدرفلة الأمامية حتى تصبح الحافة المثنية بمحاذاة محاور اسطوانات الدرفلة الأمامية .

٣ الضغط على قطعة العمل بواسطة درفيل الضغط .

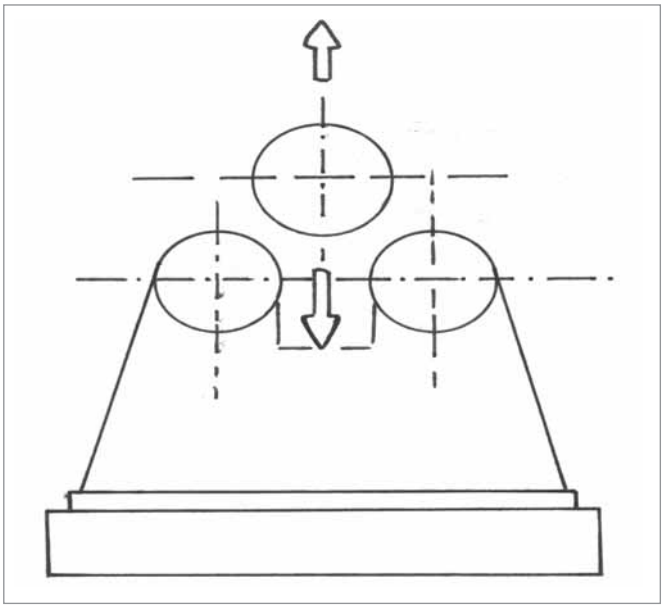
٤ تدوير اسطوانات الدرفلة لسحب قطعة العمل من الآلة وتغذيتها .

٥ انجاز عملية لف الدرفلة بواسطة درفيل الثني برفعه تدريجيا حتى يتم الحصول على الشكل المطلوب .

أ آلة الدرفلة الهرمية :

تتكون آلة الدرفلة الهرمية من ثلاث درافيل مرتبة بشكل هرمي كما هو موضح في الشكل (٥-١٩) ويكون للدرفلتين السفليين مراكز ثابتة بينما يكون الدرفيل العلوي قابلا للحركة كما هو موضح في الشكل (٥-١٩) .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



شكل (٥-١٩-أ) : آلة درفلة هرمية



شكل (٥-١٩-ب) : مقص ذراعي بتجهيزات لقص قطاعات القضبان

وهناك أمور يجب مراعاتها عند العمل على آلة الدرفلة الهرمية:

١ تهيئة قطعة العمل بثني أطرافها باتجاه الثني المطلوب .

٢ ضبط قطعة العمل بين الدرفيل العلوي والدرافيل السفلية

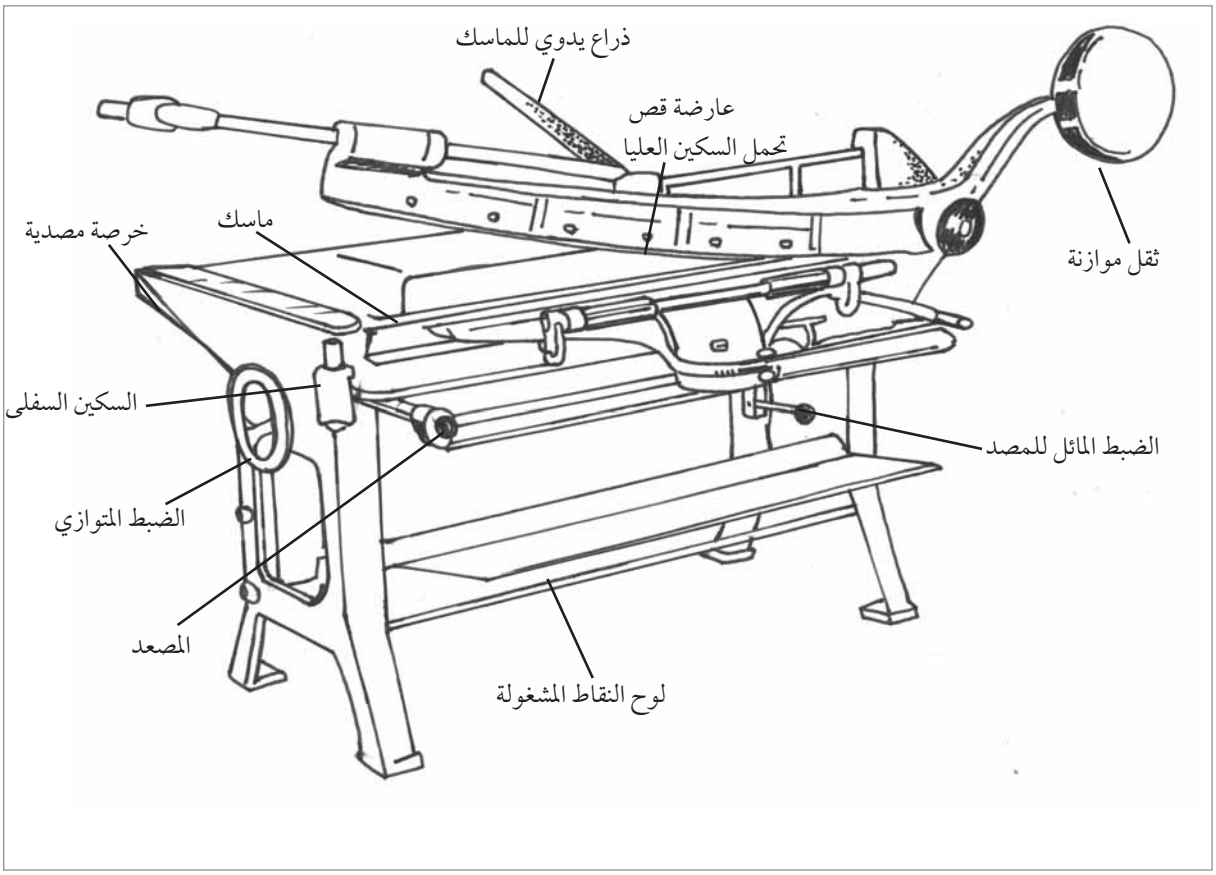
٣ الضغط على قطعة العمل بواسطة الدرفيل العلوي (درفيل الثني

٤ تدوير اسطوانات الدرفلة لسحب قطعة العمل وتغذيتها في الآلة وزيادة ضغط الدرفيل العلوي تدريجيا حتى يتم الحصول على الشكل المطلوب .

المقص الذراعي

ان المقص الذراعي (شكل ٥-٢٠) يقطع الألواح التي تصل إلى نحو ٦ ملم ويمكن الحيلولة دون انثناء اللوح عند قصه بمساكات قابلة للتغيير حسب الشغل المطلوب .

وتوجد تجهيزات خاصة في المقص الذراعي تتيح قص القضبان الدائرية والمربعة وزاوية وذات القطاعات الخاصة يمكن تجهيز مقص واحد ليقوم بجميع الأعمال ، ويمكن قص أيضا القضبان وقص الألواح وتقويم الحواف .



شكل (٥-٢٠) : المقص الذراعي النضدي

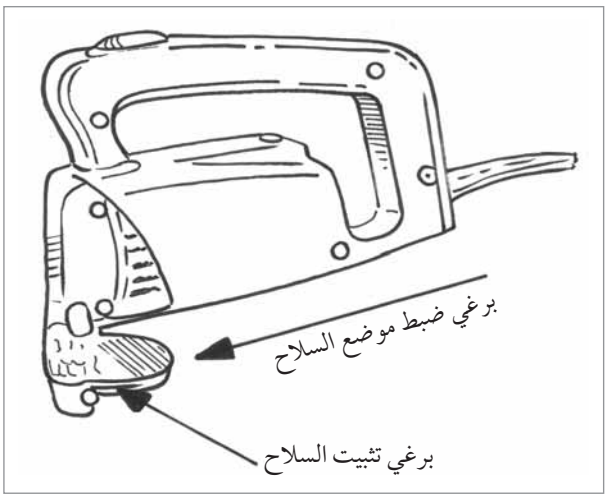
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

قطع الصاج باليد

مقصات الصاج اليدوية (ذو الذراع النضدي)تستعمل مقصات الصاج اليدوية ذو الذراع النضدي في فصل او قطع الصاج ذي السماكات الصغيرة بدون رايش حتى سمك ١ , ٥ ملم –٢ملم وتستعمل أيضا للقطع في خطوط مستقيمة ولقطع الأقواس الخارجية كما هو موضح في الشكل رقم(٥–٢١) ويعمل مقص الألواح الذراعي النضدي المسمى أيضا بالمقص الصدمي يدوياً، وتتيح السكين العليا المنبعجة التي يصل طولها إلى مترين ونصف، ضبط زاوية القص الصحيحة في جميع الأوضاع، ويمنع الماسك انبعاج اللوح إثناء القطع كما يستفاد به كتجهيزه وقاية في الوقت نفسه .

المقص الأحادي الآلي المتنقل

المقص الأحادي المتنقل الشكل(٥–٢١) أداة آلية تستعمل لقص الألواح المعدنية، وهذا المقص يستطيع قص فولاذ لايصدأ والحد الأدنى لنصف قطر القطع اليساري هو (١٢ , ٧ ملم) وللمقص الأيمن (٢٥ , ٤ ملم) وخلوص السلاح (الحد القاطع) محدد في المصنع لقص الفولاذ على البارد .



شكل (٥–٢١)

وهناك ثلاث خطوات لتشغيل المقص الأحادي والمرحلة الأولى هي تعديل الخلوص وهذا يتألف من أربع خطوات وهي كما يلي:

١ لتعديل النصل السفلي وضبط الخلوص الأفقي يستعمل مفتاح العيار لفك برغي التثبيت السفلي .

٢ تدوير برغي ضبط الموضع الى الداخل او الخارج حسب اللزوم لزيادة او نقصان الخلوص .

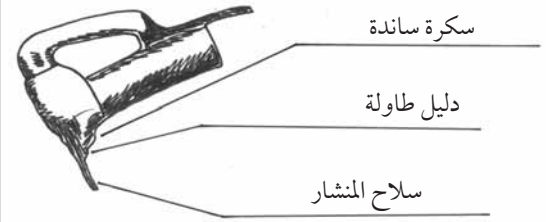
٣ قياس الفتحة بمقياس تحسس الخلوص .

٤ بعد ضبط الخلوص يشد برغي تثبيت القاطع .

مقصات ألواح الصاج اليدوية الكهربائية

يتحرك سكين القطع المتغير من خلال صادم حركة ترددية في تتابع سريع، أما سكين القطع المقابل له فمثبت

على ذراع بارزة مقوسة وحرة مرفرفة وأثناء القطع تنزلق هذه خلال خلوص القطع تحت الصاج كما هو موضح في الشكل (٥-٢٢).



شكل (٥-٢٢ - أ)



شكل (٥-٢٢-ب)

عمليات القطع

قطع مستقيم ، منحني ، دوائر ، تشكيل بالقطع الدورانات

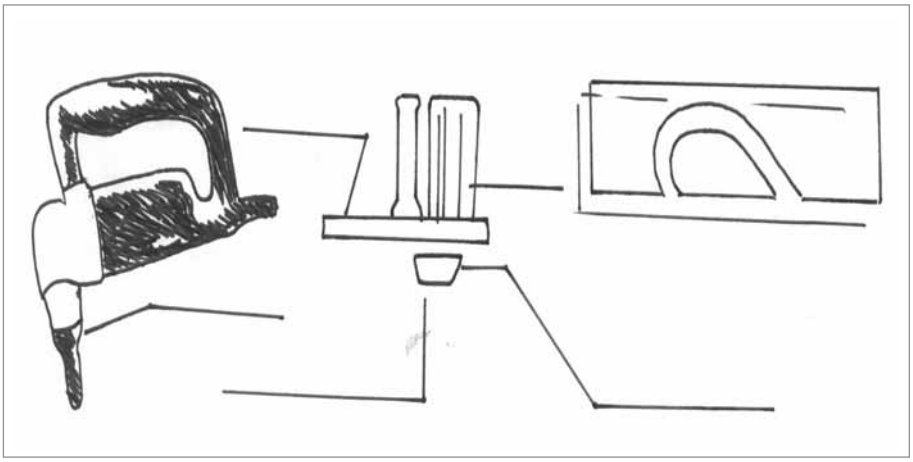
١ القراضة الكهربائية (الفصل ، القرض ، القطع)

٢ مسمار القطع يقص الصاج مقابل الماسك السفلي والشكل (٥-٢٣) يوضح القراضة الكهربائية .



شكل (٥-٢٣-أ)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

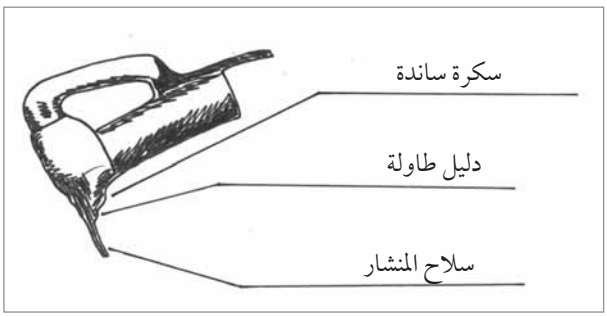


شكل (٥-٢٣-ب)

منشار المنحنيات الكهربائي اليدوي (الفصل، والنشر)

يتحرك سلاح المنشار بواسطة عمود الصدم (حركة ترددية) ولتقليل خطر الكسر توجد بكرة ساندة خلف سلاح المنشار قابلة للضبط .

ويستخدم هذا المنشار في جميع أشكال القطع والدوائر ، كما هو مبين بالشكل (٥-٢٤)على أن لاتزيد سماكة الصاج عن 1 ملم .



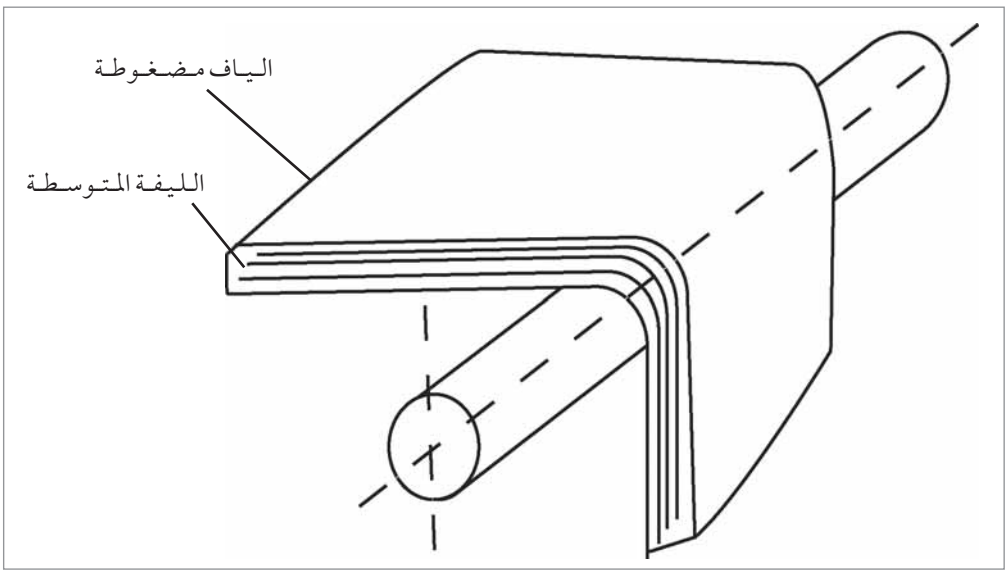
شكل (٥-٢٤- أ) : يوضح منشار المنحنيات الكهربي اليدوي



شكل (٥-٢٤-ب)

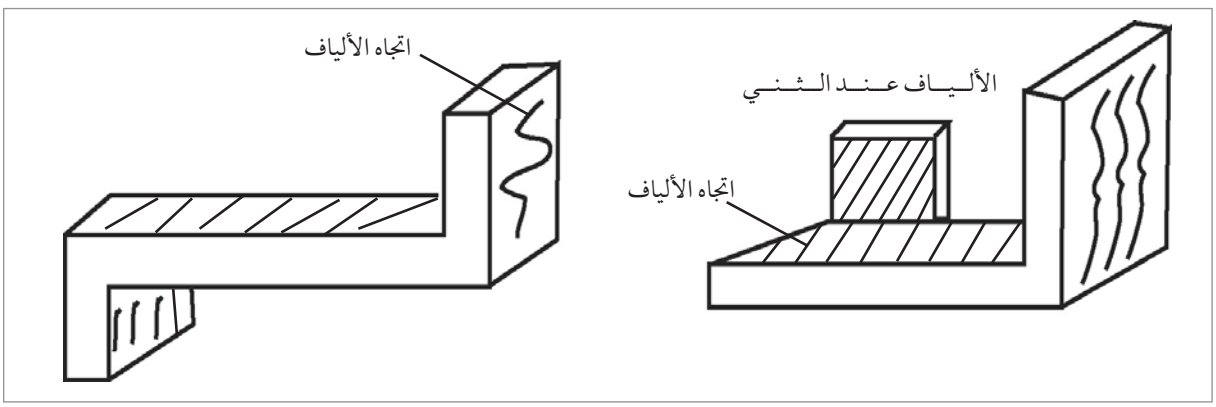
عمليـة الثنـي

المقصود بعملية الثني تشكيل معدن الشغلة ببسط الالياف الخارجية وضغط الالياف الداخلية ولايتاثر عمليا طول اللينة المتوسطة في منتصف (محور) الشغلة تقريبا وتقترب من الجانب الداخلي كلما زاد تحدب المعدن بالثني ، ولايشكل ثني الاجزاء المسطحة اية صعوبة في معظم الحالات فإذا لزم تشكيل زاوية قائمة بالثني يجب بسط الالياف الخارجية بطرق ممطرقة لتسهيل عملية الثني كما هو في الشكل (٥-٢٥).



شكل (٥-٢٥) : مسار الألياف عند الثني

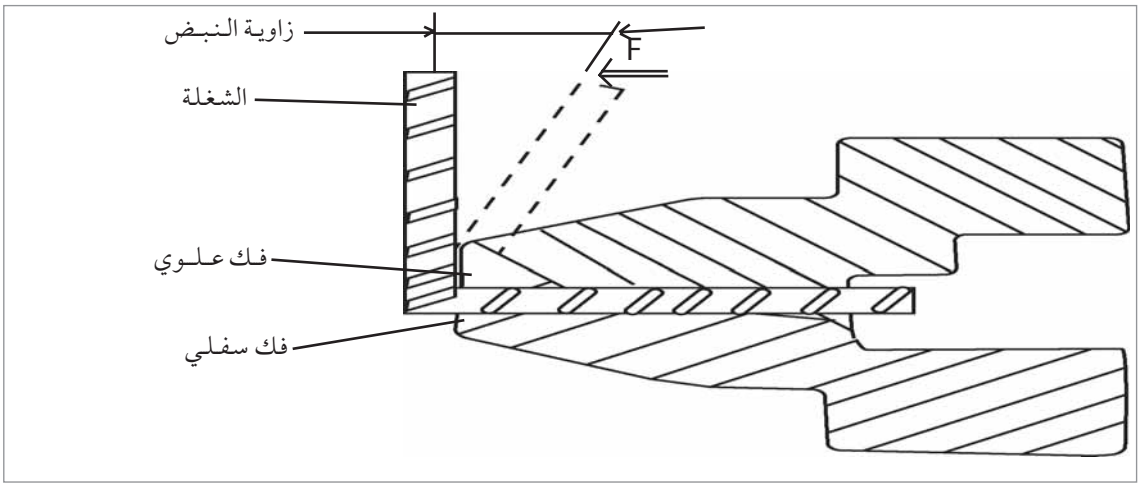
ويجب عند إجراء عملية التي راعاه اتجاه أليات الشغلة بالدرجة الأولى بحيث تكون حافة الثني عمودية عل اتجاه الألياف قدر الإمكان ويكون ذلك ضروريا بصفة خاصة عند ثني الالواح الصلوة مثل الواح البرونز والواح الزنك وغيرها لاسيما اذا كانت انصاف اقطار الثني صغيرة ، واذا كان العمل يتطلب تشكيل ثنيتين يحصران بينهما زاوية يتم الثني بشكل مائل لاتجاه الالياف والشكل التالي(٥-٢٦) يوضح ذلك .



شكل (٥-٢٦) : اتجاه الألياف عند الثني

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

وتبعا لنوع المادة الشغلة المعدنية تستخدم للثني مطارق من الفولاذ او الخشب او البلاستيكية او المطاط ويتم الثني المشغولات الرقيقة، أما على الملزمة أوعلى حافة طاولة التجليس أو على السنديان ولثني الالواح الكبيرة تستخدم تجهيزات تثبت من احدى النهايات على الملزمة وقبل الثني تسخن الواح المعادن في موضع الثني، فمثلاً تسخن الواح الزنك الى درجة حرارة مابين (١٠٠-١٥٠) م والواح سبائك المغنيسيوم الى درجة حرارة مابين ٢٨٠-٣٢٠)م بعد الثني تنبض الشغلة في الاتجاه المعاكس ويتوقف مقدار النبض على مادة التشكيل ونصف قطر الثني واتجاه الالياف. ويبلغ ويبلغ ذروته بعد الصلادة وعند الثني بنصف قطر كبير، لذا يجب زيادة ثني الشغلة قليلا عن المطلوب ثني تشكيل الزاوية المطلوبة بعد النبض العكسي والشكل التالي (٥-٢٧) يوضح ذلك.

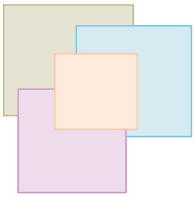


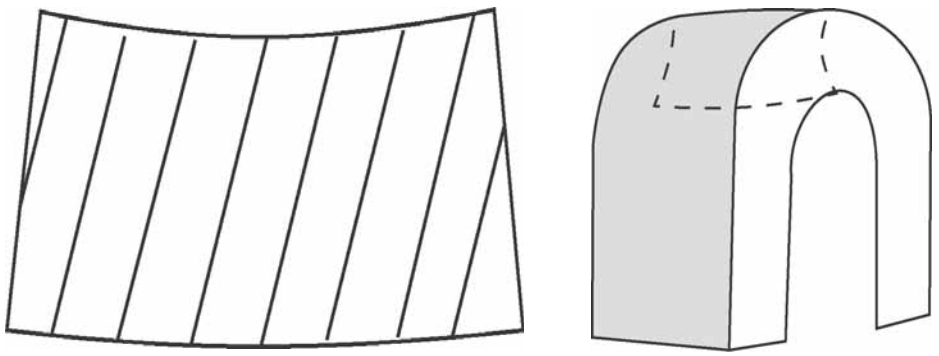
شكل (٥-٢٧) : النبض العكسي عند الثني

وعند ثني القطع السميكة يتغير شكل المقطع نتيجة بسط الالياف الخارجية وضغط الالياف الداخلية ولتفادي ذلك يجب فلطحة القطعة على (موضع الثني)

عمليات اللي (الجدل)

وهي عمليات يتم التسليط فيها بعزم الي ، القصد منه إحداث تشكيل لدونة زيادة في الجسم المعرض للتشغيل ، حيث تتخذ القطاعات المتعاقبة فيها اوضاعا متواصلة للانحراف الزاوي قياسا للمقطع الاصلي كما في الشكل التالي(٥-٢٩) ويلاحظ أن عملية اللي هذه لاتحدث سوى تغير طفيف في طول الجسم الجاري تشكيلة بهذه العملية ففي حالة عدم تغير شكل المقطع و أبعاده.





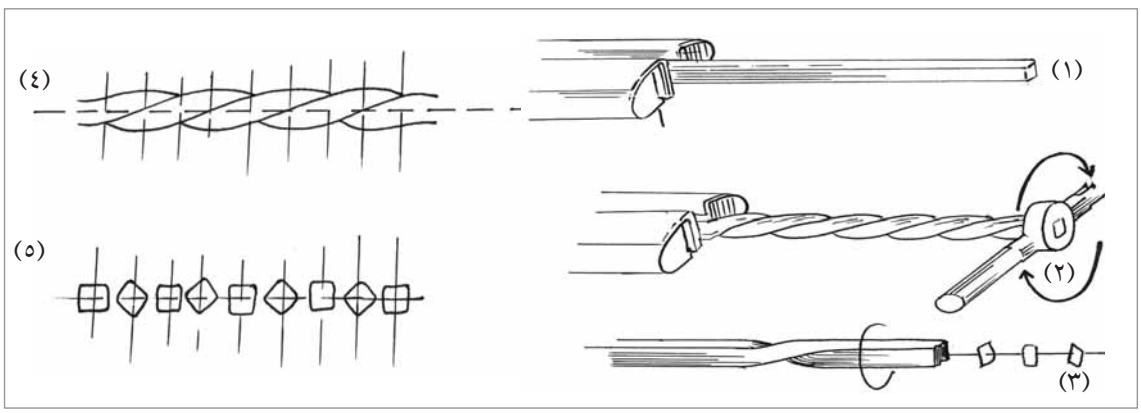
تغير المقطع عند الثني

شكل المقطع في موضع الثني للقطع السميكة

شكل (٥-٢٨)

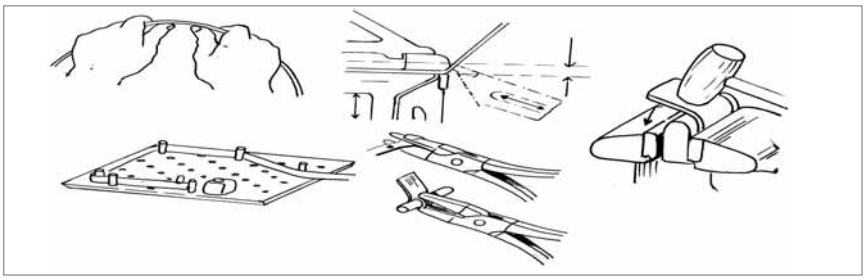
وتتم عملية اللي إما على البارد او على الساخن حسب شكل مقطع الجسم وأبعاده ادوات الثني واللي اليدوية

يمكن الاستعانة في عمليات الثني والزراديات المبسطو و المستديرة والمطارق المعدنية او الخشبية او البلاستيكية المبينة على الشكل (٥-٢٩).



شكل (٥-٢٩)

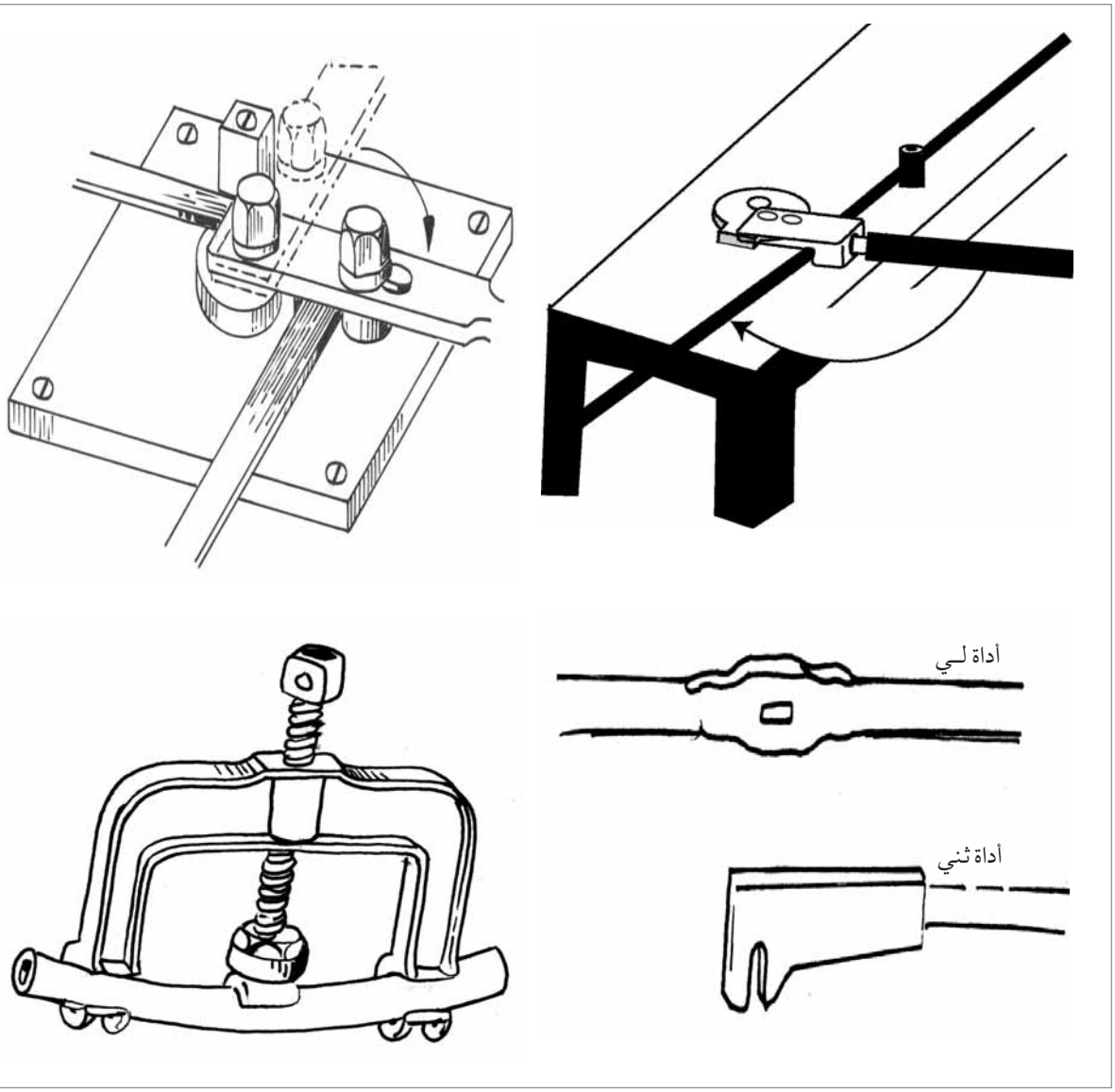
وإضافة للأدوات التي ذكرت تستخدم الى جانبها الكماشات العادية والكماشات المنحنية . ويبين الشكل التالي (٥-٣٠) امثلة لادوات ثني ولي واستعدال يدوية وتستعمل لتشكيل الاجسام المبسطة والمربعة المقطع ولثني المواسير واستبدالها .



شكل (٥-٣٠)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

والشكل(٥-٣١) يشتمل على مثلين لأدوات ثني الأجسام المستديرة والمربعة والمبسطة بأقطار ثني صغيرة نسبيا .



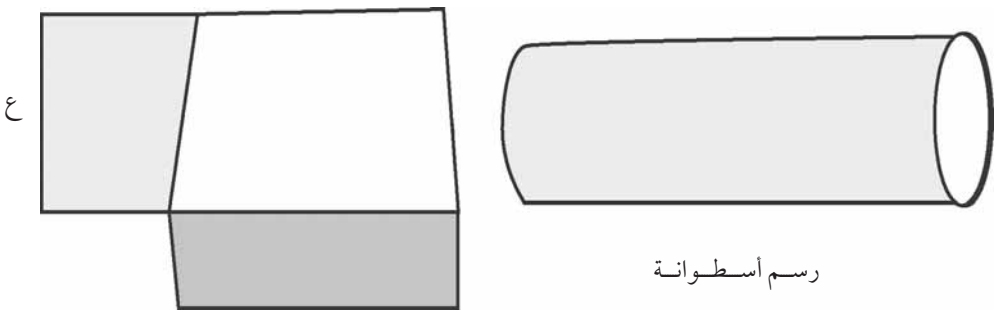
شكل (٥-٣١)

حساب مساحة الصفيح اللازمة لتشكيل بعض المشغولات المعدنية :

تتم عملية تشكيل الصاج لكي يتم إنتاج مجسمات على إشكال مختلفة مثل اسطوانة مخروط أو غير ذلك من الأشكال الهندسية ، وهناك أمور يجب مراعاتها للعمل الصاج أولا مساحة الصاج اللازم للعمل ، ومن ثم عمل الانفراد المطلوب للشكل المختار توضيحه .

١ . الأسطوانة

لكي يتم عملية ثني الصاج لابد من عمل انفراد للاسطوانة المراد العمل بها
ولحساب المساحة الكلية للاسطوانة يجب اتباع الخطوات التالية :



المساحة الكلية للاسطوانة المساحة الجانبية + مساحة القاعدة السفلي +مساحة القاعدة العليا

المساحة الجانبية للاسطوانة = قطر الاسطوانة *الارتفاع

= ق × ع ×

مساحة القاعدة على اعتبار ان الاسطوانة مغلقة من الطرفين

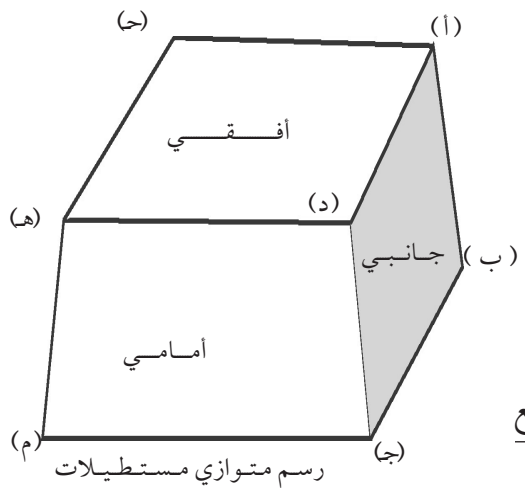
$$\frac{\text{٢×} \quad \times \text{ق}}{٤}$$

وبالتعويض : المساحة الكلية للاسطوانة : $\frac{\text{ق×ع×} \quad \text{+} \quad \times \text{ق}}{٢}$

مثـال على ذلك

يراد تصنيع اسطوانة من الصاج مغلقة الطرفين قط
رها ١٠سم، وارتفاعها ٢٠سم
جد مساحة الصاج اللازم للتصنيع
المساحة الكلية = المساحة الجانبية +مساحة القاعدتين
= ق×ع×ب
=١٠×٢٠×٣,١٤ =٦٢٨سم مربع

مساحة القاعدة = $\frac{\text{٣١٤×ق مربع}}{\text{١٥٧سم مربع}}$ = $\frac{\text{٣,١٤×(١٠)مربع}}{٢}$



المساحة الكلية= ٦٢٨ + ١٥٧ =٧٨٥سم مربع

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

متـوازي المسـتطيـلات

هو جسم هندسي له ثلاث أبعاد الطول × العرض× الارتفاع

وله ست أوجه كل وجهين متقابلين متساويين في المساحة .

المساحة الجانبية = مجموع مساحة الأوجه

= ٢× مساحة الوجه الأمامي + ٢× مساحة الوجه الجانبي + ٢×مساحة الوجه الأفقي

=٢×دجـ×جـ حـ+٢× أب×ب جـ×٢×أد×دهـ .

مثـال

يريد عمر تصنيع صندوق من الصاج طوله ٦٠سم وعرضه ٣٠سم وارتفاعه٢٠ سم مفتوح من الأعلى احسب مساحة الصاج اللازم لعمل ذلك . مع الرسم الانفراد .

الحل:

المساحة الجانبية

=١×٦٠×٣٠+٢×٢٠×٣٠+٢×٢٠×٦٠

=١٨٠٠+١٢٠٠+٢٤٠٠

=٥٤٠٠سم مربع

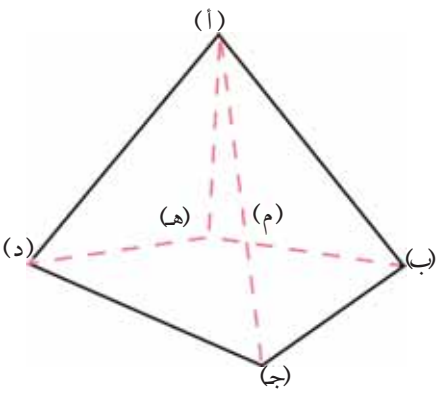
٢ . الهـرم الربـاعـي

الهرم الرباعي هو عبارة عن هرم له أربعة أوجه وقاعدته على شكل مربع وكل وجه من هذا الهرم عبارة عن مثلث .

المساحة الجانبية للهرم الرباعي :

= $\frac{١ \times ٤}{٢}$ × طول ضلع القاعدة الهرم × ارتفاع المثلث الجانبي

=٢× طول ضلع قاعدة الهرم × ارتفاع المثلث الجانبي



رسـم هـرم ربـاعـي

مثـــال

هرم رباعي مصنوع من الصاج قاعدة على شكل مربع طول ضلعها ٥٠سم مربع وارتفاع المثلث الجانبي ٤٠سم ، جد المساحة اللازمة لعمل هذا الهرم .

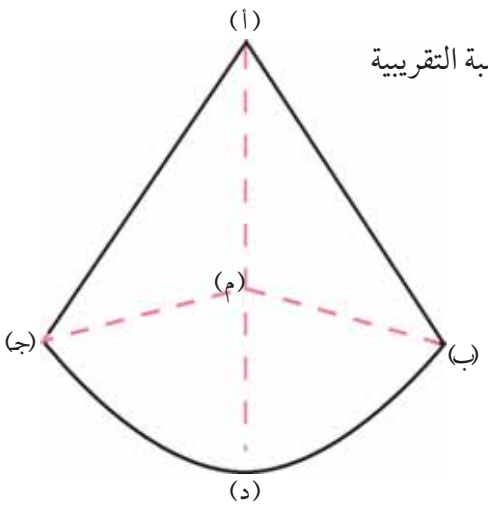
الحل:

المساحة اللازمة =٢×٥٠×٤٠=٤٠٠٠سم مربع

٣. المخـروط

وهو عبارة عن شكل هندسي له قاعدة دائرية الارتفاع للمخروط يسمى بالراسم .

ويمكن حساب المساحة الجانبية للمخروط كما يلي :



المساحة الجانبية = $\frac{١}{٢}$ قطر قاعدة المخروط × طول الراسم × النسبة التقريبية

= $\frac{٢ \text{ ب جـ} \times \text{أجـ} \times \text{النسبة التقريبية}}{٢}$

مساحة القاعدة =مساحة الدائرة

= $\frac{\text{النسبة التقريبية} \times \text{ق مربع}}{٤}$ حيث ق=ب جـ

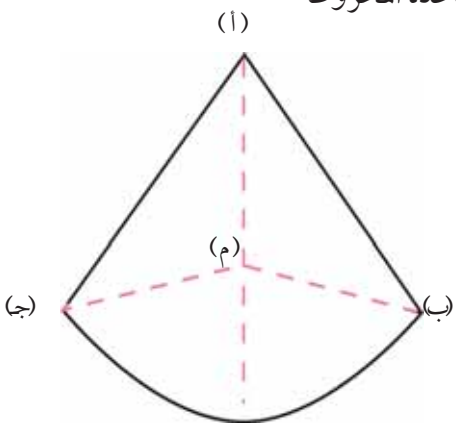
مساحة المخروط الكلية = الساحة الجانبية + مساحة القاعدة

= $\frac{١}{٢}$ ق× طول الراسم × النسبة التقريبية

طول الراسم =جذر نق مربع +(ع مربع) نق = نصف قطر قاعدة المخروط

=جذر (١٠ مربع)+(٣٠) مربع ع = ارتفاع المخروط

جذر ١٠٠+٩٠٠ =جذر ١٠٠٠ =٣١,٦سم



المساحة الجانبية = $\frac{١}{٢}$ ×٢٠×١٦,٣× النسبة التقريبية

= $\frac{١}{٢}$ ×٢٠×٦,٣١ ×١٤,٣ =٢٤,٩٩٢سم مربع

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

مساحة القاعدة = $\frac{٣,١٤ \times ٢٠ \times ٢٠}{٤}$ = ٣١,٤ سم مربع

المساحة الكلية = ٩٩٢,٢٤ + ٣١٤ = ١٣٠٦,٢٤ سم مربع

أسئلة عامة للوحدة

١ أذكر أنواع آلات الدرفلة وأشرح واجدة منهم .

٢ عدد أجزاء التناية الهيدروليكية .

٣ ما هي العوامل التي تعتمد عليها في عملية الثني؟

٤ لماذا يصعب ثني القضبان ذات المقاطع التالية T ، U ؟

٥ أذكر معدات الثني وأشرح واحدة منهم .

٦ أشرح عن مقص الألواح الهيدروليكية .

٧ أشرح عن ماكينة التخريم والتنظيف .

٨ كيف يمكن الحصول على خرم نظيف في ماكينة التخريم ؟

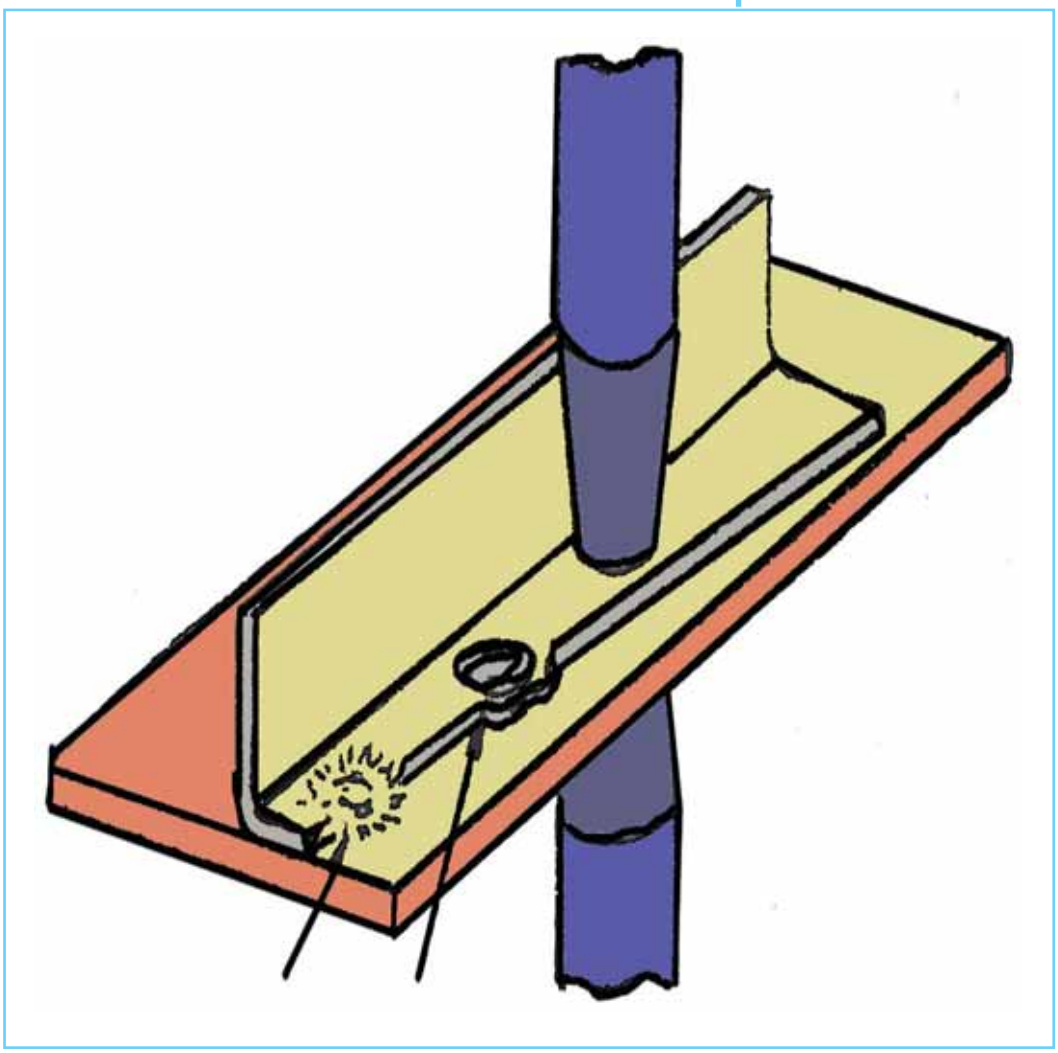
٩ أذكر الأمور التي يجب اتباعها عند عملية الدرفلة على آلة الضغط .

١٠ احسب مساحة متوازي المستطيلات إذا كان طوله ٦٠سم وأرتفاعه ٢٥ سم وعرضه ٣٠ سم .

الوحدة

٦

اللحام بالمقاومة الكهربائية



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الوحدة

٦

اللحام بالمقاومة الكهربائية

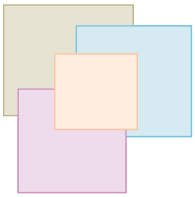
مقدمة

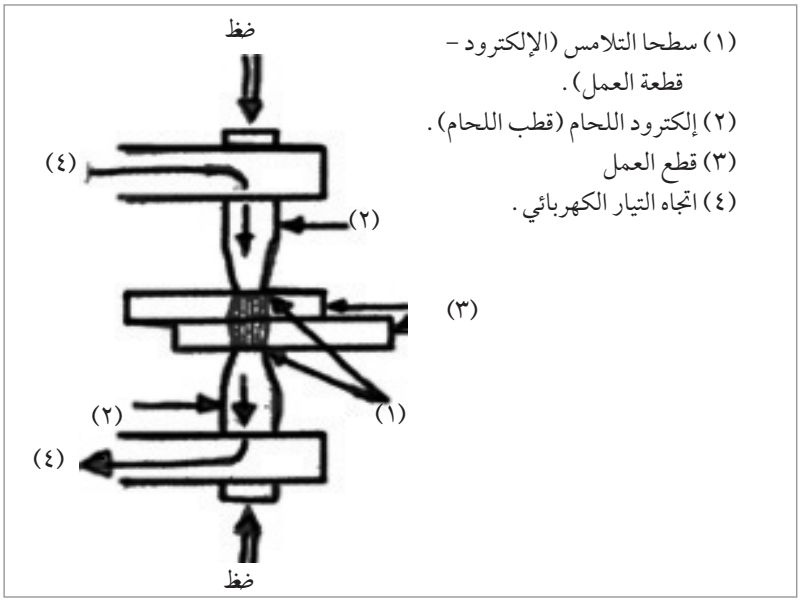
يعتبر لحام المقاومة الكهربائية من أقدم عمليات اللحام الكهربائية المستخدمة في عمليات التصنيع، ويتميز هذا الأسلوب من اللحام بمعدلات إنتاج عالية وسهولة تشغيل معداته وبالتالي سرعة التدريب عليه، إلا أن ماكينات لحام المقاومة مرتفعة التكاليف إذا ما قورنت بتكاليف معدات اللحام الأخرى كاللحام بالقوس الكهربائي والأوكسي أستلين، ويتميز هذا الأسلوب أيضاً في كونه لا يستخدم سلك لحام أو مساحيق مساعدة.

كما تعتبر مخاطر لحام المقاومة الكهربائية أقل من طرق اللحام الأخرى بالنسبة للعاملين في ورش ومشاغل اللحام نظراً لانخفاض الشرار المتطاير والغازات والأبخرة المتصاعدة جراء عمليات اللحام، ولعدم وجود أشعة تؤثر على الجلد والأعين. تقتصر عمليات اللحام بالمقاومة الكهربائية على لحام الصفائح المعدنية قليلة السمك نسبياً.

مبدأ عملية اللحام بالمقاومة الكهربائية

يعتمد مبدأ اللحام بالمقاومة الكهربائية على مقاومة المعدن لسريان تيار كهربائي خلاله تؤدي إلى توليد حرارة وتسخين المعدن، فعند سريان التيار الكهربائي خلال قطعتين متلامستين أو أكثر فإن المقاومة الموضعية لسريان التيار الكهربائي بين نقاط التلامس تولد حرارة عالية، فإذا كانت شدة التيار الكهربائي المار خلال المعدن بين نقاط التلامس مرتفعة بصورة كافية فإن المعدن يسخن إلى درجة الانصهار، وعند الضغط على القطع المراد لحامها كما في الشكل (٦-١) يلتحم سطحا المعدن وتتداخل جزئيات المعدن المنصهر من القطعتين، ومع بقاء الضغط على القطعتين بعد انقطاع التيار الكهربائي وإلى أن تبرد الوصلة وتتجمد يتم الحصول على وصلة لحام جيدة، وإذا ما تم تنظيف سطوح القطع من الأوساخ والقشور والشوائب قبل عملية اللحام فإن نوعية الوصلة التي يمكن انتاجها تماثل نوعيات وصلات اللحام بأساليب اللحام الأخرى.





شكل (٦-١)

أساليب اللحام بالمقاومة الكهربائية

هنالك العديد من أساليب لحام المقاومة الكهربائية التي تعمل بنفس المبدأ وتختلف عن بعضها في شكل أقطاب اللحام. ومن أهم هذه الأساليب:

١ لحام النقطة.

٢ لحام الدرزة.

٣ لحام البروز.

٤ لحام الوميض.

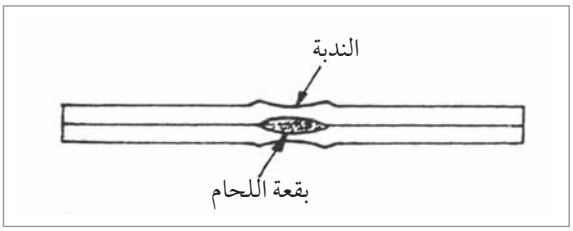
١ لحام النقطة

يعتبر لحام النقطة أهم طرق اللحام بالمقاومة الكهربائية والذي يتم فيه لحام قطعتين أو أكثر من المعدن معاً في وضع تراكبي باستعمال الحرارة والضغط، حيث تتم العملية بتمرير تيار كهربائي خلال نقاط التلامس في القطعتين المتلاصقتين المراد لحامها بواسطة قطبي لحام أو أكثر، فترتفع درجة حرارة نقاط مرور التيار الكهربائي في القطعتين بسبب المقاومة الكهربائية للمعدن إلى الدرجة التي تصبح فيها جزيئات المعدن في الحالة العجينية، وهي أقل قليلاً من درجة حرارة الإنصهار، ويزامن مع التسخين التأثير بضغط مناسب بواسطة قطبي لحام كما يبين الشكل (٦-٢)، وينتج من التسخين والضغط تداخل جزيئات المعدن في كلا القطعتين حتى إذا ما تجمد المعدن بعد فصل التيار

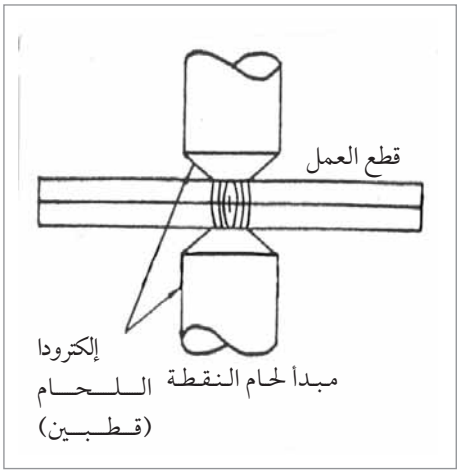
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الكهربائي، فإنه ينتج عن ذلك التحام القطعتين في المنطقة التي تأثرت بالحرارة والضغط.

ويكون لحام النقطة داخلياً غير مرئي، ولا يلاحظ من خارج القطع الملحومة سوى أنها بسيط ناتج عن الضغط المطبق بواسطة الأقطاب كما في الشكل (٦-٣).



شكل (٦-٣)



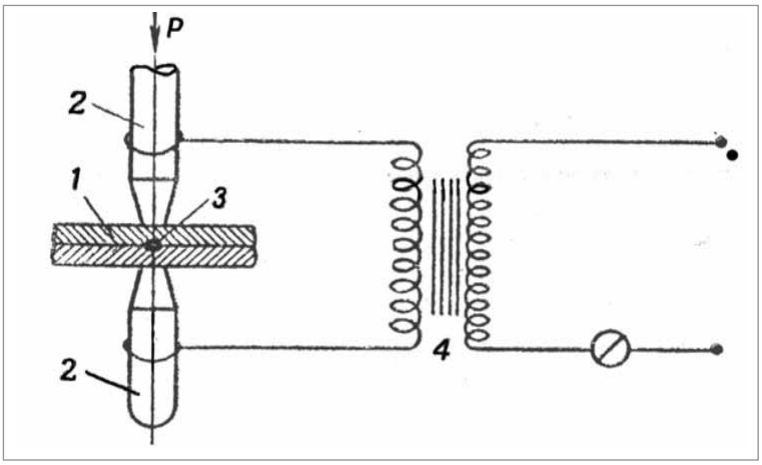
شكل (٦-٢): مبدأ لحام النقطة

ويمكن أن يتم لحام النقطة بأحدى الطريقتين:

١ اللحام من الجهتين:

إذ توضع القطع المراد لحامها بين قطبين من الجهتين، وتضغطان بقوة ثابتة بواسطة القطبين، ويتصل هذان القطبان بآله اللحام كما في الشكل (٦-٤).

وتستعمل هذه الطريقة بكثرة في صناعة السيارات والطائرات والآلات الزراعية وغيرها من الآلات.



شكل (٦-٤)

٢ اللحام من جهة واحدة:

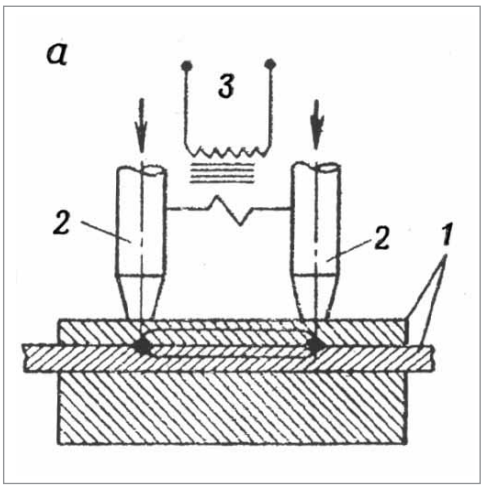
تستعمل هذه الطريقة عند عدم إمكانية وضع القطبين بصورة متقابلة، فيكون أحدهما بجانب الآخر مع الضغط بآله مساعدة. وعند مرور التيارالكهربائي من قطب إلى آخر تنصهر منطقة تلامس القطعتين ويتم لحام

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

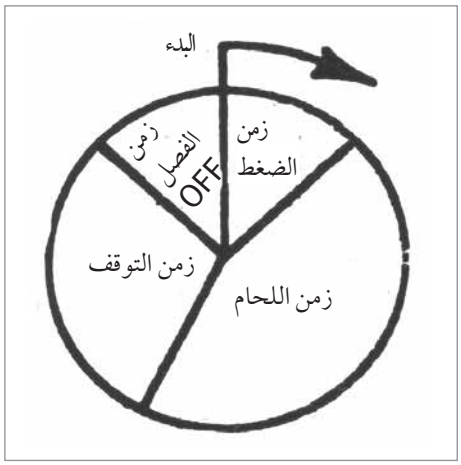
نقطتين في آن واحد كما يبين الشكل (٦-٥).

دروة لحام النقطة

تتكون دورة لحام النقطة كما هو موضح في الشكل (٦-٦) من أربع مراحل والتي تحدث خلال زمن قصير جداً يقل عن ثانية واحدة، وكل مرحلة تثير المرحلة التالية حتى تكتمل المراحل الأربع جميعاً.



شكل (٦-٥)



شكل (٦-٦)

وهذه المراحل مرتبة حسب حدوثها وهي:

١ زمن الضغط: إن زمن الضغط هو أول مرحلة ويمثل الفترة الزمنية التي يطبق فيها ضغط الأقطاب على قطعة العمل، ويستمر الضغط المطبق في المرحلتين التاليتين.

٢ زمن اللحام: تبدأ المرحلة الثانية من دورة اللحام مع استمرار الضغط الناتج عن الأقطاب بتدفق التيار الكهربائي خلال القطعتين المعدنيتين بعد. . . نقاط التلامس في القطعتين ودمجهما معاً. وزمن اللحام هو زمن تدفق التيار الكهربائي بين القطبين خلال قطعتي العمل.

٣ زمن التوقف: يتوقف التيار الكهربائي عن التدفق خلال المرحلة الثانية مع استمرار الضغط اللحام المنصهر من التجمد.

٤ زمن الانتهاء: حيث يتوقف ضغط الأقطاب على قطعة العمل.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

العوامل المؤثرة في عملية لحام النقطة

يتضح مما سبق أن هناك عدة عوامل تؤثر في عملية لحام النقطة وهي:

١ شدة التيار الكهربائي المستخدم في اللحام : تؤدي زيادة شدة التيار الكهربائي إلى توليد كمية أكبر من الحرارة وبالتالي زيادة أبعاد نقطة اللحام .

٢ زمن اللحام : يؤدي زيادة زمن اللحام أيضاً إلى زيادة مساحة سطح التلامس وخفض مقاومته ، وبالتالي صغر مساحة منطقة اللحام .

٣ المقاومة الكهربائية لمرور التيار الكهربائي : تؤثر المقاومة الكهربائية على فتحة شدة التيار الكهربائي المار والذي يؤثر بدوره على أبعاد اللحام الناتجة .

والمقاومة الكهربائية لمرور التيار الكهربائي للحام النقطة هي محصلة للمقاومات التالية:

أ مقاومة معدن قطعتي العمل المراد لحامها .

ب مقاومة معدن قطبي اللحام .

جـ مقاومة التلامس بين قطعتي العمل والتي تتحدد بحالة سطحيها من حيث النظافة والانتظام ، وللحصول على نتائج لحام جيدة يجب أن تكون هذه السطوح نظيفة ومنتظمة .

د مقاومة التلامس بين قطبي اللحام وقطعتي العمل : وتحدد هذه المقاومة بحالة سطوح قطعتي العمل ومساحة وجه قطب اللحام ومقدار الضغط المطبق .

ميزات لحام النقطة

يمكن إجمال ميزات لحام النقطة عن طرق اللحام الأخرى بما يأتي :

١ الإنتاجية العالية خاصة عند استخدام آلات لحام نقطة أوتوماتيكية .

٢ قلة التكاليف المترتبة على هذا النوع من اللحام ، إذ أنه لا يستخدم فيه أسلاك لحام أو مساحيق مساعدة على هذا النوع من اللحام ، إذ أنه ليس بحاجة إلى أيد عاملة عالية المهارة .

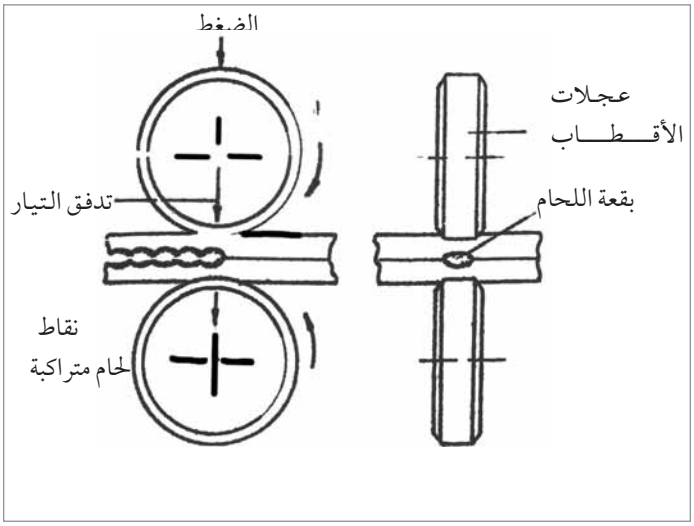
٣ عدم زيادة وزن القطع الملحومة ، حيث لا يضاف للقطع الملحومة أي مواد رابطة .

٤ عدم وجود بروزات على نقاط اللحام .

٥ قلة الحرارة المستخدمة مقارنة مع اللحام بالقوس الكهربائي ولحام الأكسي أستالين مما يساعد في المحافظة على الخواص الميكانيكية والشكل العام للقطع الملحومة .

٢ لحام الدرزة

يشبه لحام الدرزة لحام النقطة إلا أن أقطاب اللحام المستخدمة تكون مستديرة للحصول على لحام مستمر . وخط اللحام مع الناتج ما هو إلا مجموعة نقاط لحام متلاحقة وناتجة عن دوران أقطاب اللحام مع وصل ووصل تيار اللحام بشكل منتظم كما في الشكل (٦-٧) ويمكن استخدام لحام الدرزة في ربط الألواح المعدنية الرقيقة، وفي لحام بعض الأنابيب ولحام العبوات المعدنية .

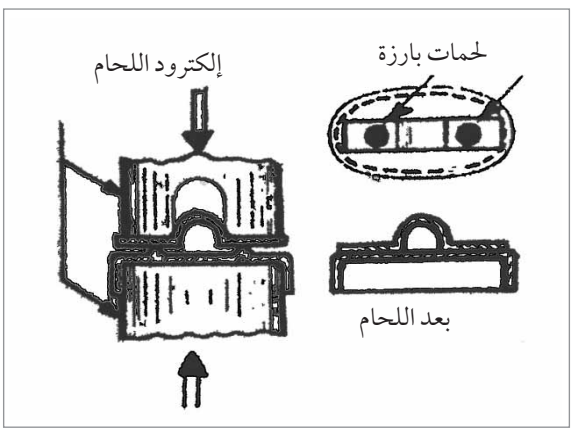


شكل (٦-٧)

٣ لحام البروز

يماثل هذا النوع من اللحام لحام النقطة والدرزة، إلا أنه في هذه الطريقة ينفذ اللحام بالتركيز الموضعي للتيار الكهربائي والضغط والتسخين عند نقطة أو أكثر سبق تحديدها عن طريق تشكيل أو تصميم إحدى قطعتي اللحام بدلاً من استعمال قطبي لحام مدببة أو دائرية كما يوضح الشكل (٦-٨) .

ويتم عادة التحديد الموضعي بعمل بروزات أو نتوءات أو تقاطعات . وتصمم البروزات بأي شكل سواء كان مستطيل، مربع أو بيضاوي أو أي شكل آخر . وتستخدم هذه الطريقة من اللحام في ربط الألواح المعدنية الرقيقة .



شكل (٦-٨)

٤ اللحام الوميضي

في هذه الطريقة من اللحام توضع القطعتان المراد لحامها بوضع تلامس خفيف، إذ تمثل كل منهما أحد القطبين، ثم يمرر التيار الكهربائي فيحدث وميضاً عند سطح التلامس ، وترتفع درجة الحرارة على هذا السطح، عندئذ يتم ضغط القطعتين على بعضها فيتم لحامها معاً .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

وتتأثر جودة اللحام بمجموعة من العوامل منها :

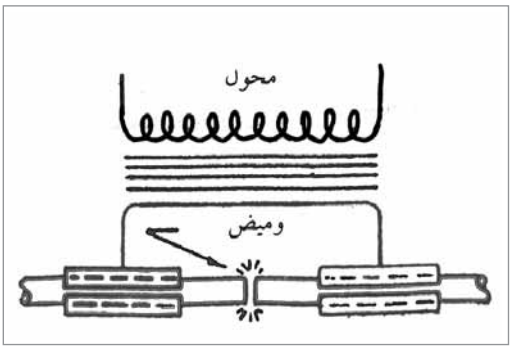
أ سرعة تأثير الضغط .

ب استوائية القطع المراد لحامها .

جـ مقدار التوصيل الكهربائي للقطع المراد لحامها .

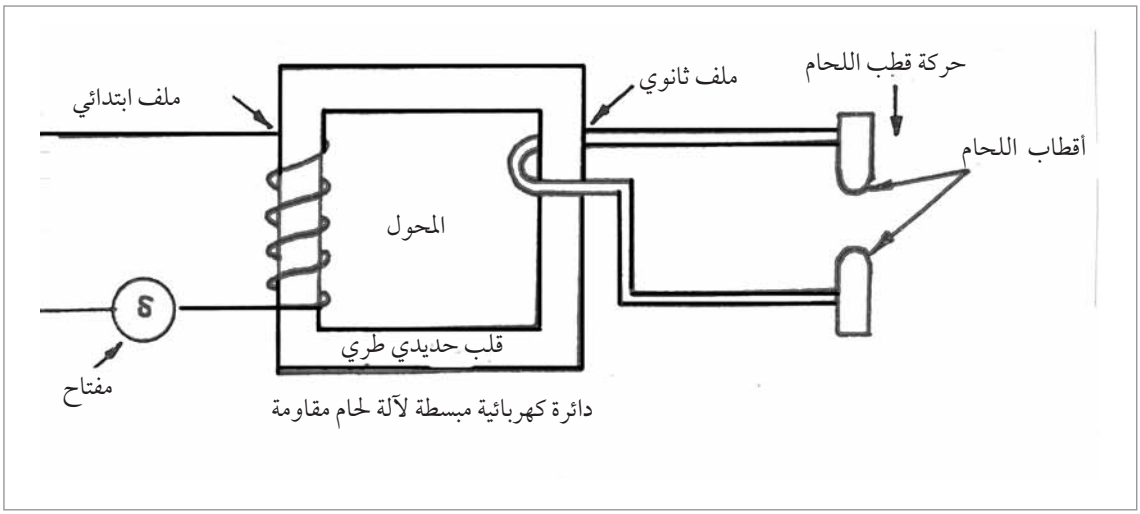
وعادة تستخدم هذه الطريقة في لحام نهايات القطع مع بعضهابعضاً كما يبين الشكل (٦-٩) . ومن التطبيقات التي تستعمل فيها هذه الطريقة لحام قضبان من الحديد ولحام الأنابيب .

ماكينة لحام النقطة



شكل (٦-٩)

ماكينة لحام النقطة كماكينة لحام المقاومة الكهربائية الأخرى بشكل أساسي وتعمل بواسطة تيار كهربائي، ولإتمام عملية اللحام يجب توليد تيار كهربائي ذي شدة عالية و منخفض نسبياً، وهذا يعني أن الملف الابتدائي للمحلول يحتوي على عدد كبير من الملفات، بينما يحتوي الملف الثاني على لفه واحدة عادة، كما في الشكل (٦-١٠)، وقد يحتوي الملف الثانوي أحياناً على مفتين أو ثلاث .

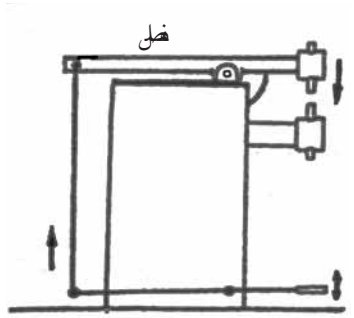


شكل (٦-١٠) : دائرة كهربائية مبسطة لآلة لحام مقاومة

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الأجزاء الرئيسة للماكينة

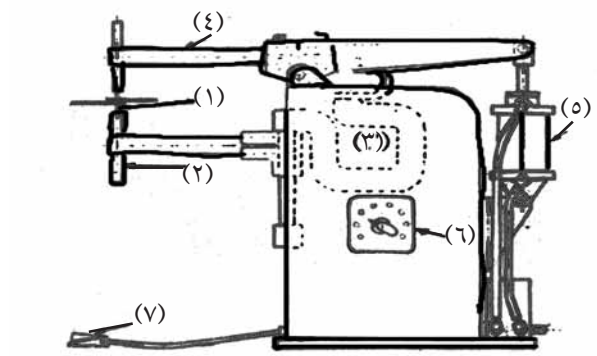
يمكن أن تكون ماكينات لحام النقطة من النوع الثابت أو المتنقل . وتتنوع ماكينات لحام النقطة الثابتة من وحدات صغيرة تستخدم في لحام الصفائح المعدنية الرقيقة، وماكينات لحام ضخمة ذات تيارات لحام عالية تستخدم في لحام المعادن ذات السماكات الأعلى . وتختلف ماكينات اللحام بشكل رئيس من حيث طريقة تطبيق قوة الضغط على أقطاب اللحام للماكينة، ويمكن لماكينات اللحام الثابتة أن يكون لها . . لحام واحد أو أقطاب عديدة . تحتوي ماكينه لحام النقطة البسيطة على موضع تشغيل بواسطة القدم تصل مع ذراع مفصلي يمسك بقطب لحام الماكينه العلوي كما في الشكل (٦-١١) .



شكل (٦-١١)

تحتوي بعض ماكينات لحام النقطة على آلية ضغط من نوع المكبس ، وباستخدام اسطوانات ضغط زيتي أو هوائي، كما يبين الشكل(٦-١٢) حيث يمكن تثبيت اسطوانه الضغط مع ماكينه اللحام من الذراع الميكانيكي ولكن يمكن الحصول على نتائج أفضل يربطها على قطب اللحام العلوي، ويستخدم هذا الأسلوب في معظم ماكينات اللحام الكبيرة لتحقيق الضغط المطلوب .

ويظهر الشكل (٦-١٢) أبرز أجزاء ماكينة لحام النقطة الرئيسية .



(١) إلكترودا اللحام .
(٢) حامل إلكترود اللحام .
(٣) محول اللحام .
(٤) ذراع الضغط .
(٥) المكبس الهوائي .
(٦) منظم التيار .
(٧) مفتاح التشغيل بالقدم .

شكل (٦-١٢)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

يجب أن تتوافر في قطب لحام النقطة لحام النقطة خصائص عديدة للحصول على أفضل النتائج ومنها :

أ موصلة كهربائية وحرارية جيدة .

ب مقاومة الضغط عالية .

جـ صلادة عالية .

د تحمل درجات الحرارة العالية .

وتصنع أقطاب لحام النقطة أساساً من النحاس مع إضافة عناصر سبائكية مساعدة ومن هذه العناصر : النيكل ، الكوبالت ، الفضة والكروم ، كما تضاف بعض العناصر الأخرى بنسب بسيطة مثل : التيتانيوم ، الألمنيوم ، السيليكون والسيزيوم .

ويعتمد اختيار أقطاب لحام النقطة على عدة عوامل أهمها :

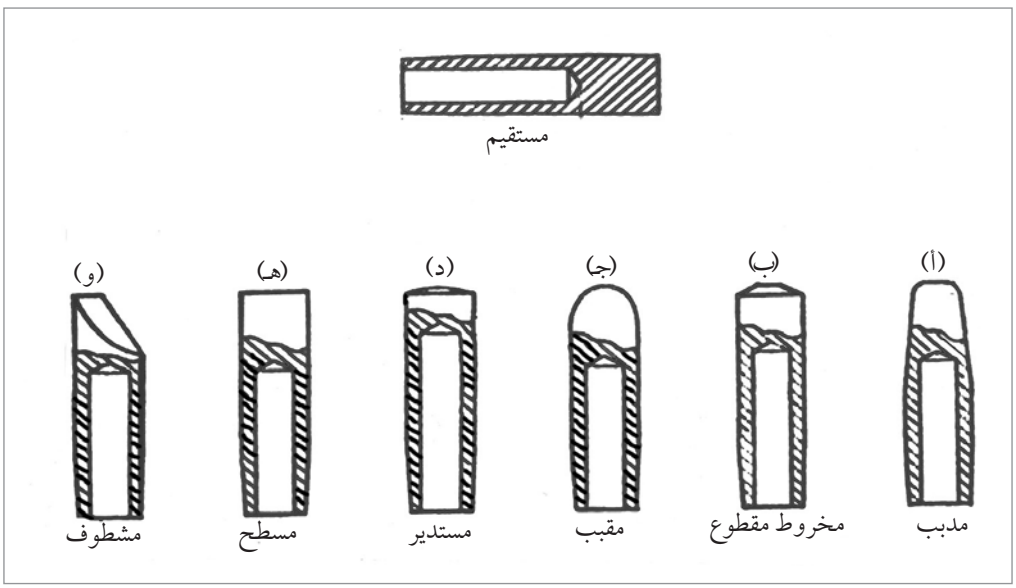
١ سهولة الوصول إلى منطقة اللحام .

٢ سمك القطعتين المراد لحامها .

٣ معدن الأقطاب .

٤ كيفية تبريدها .

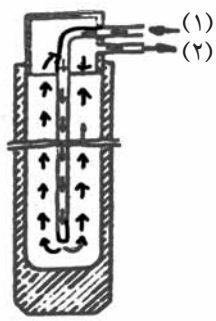
والقطب الأكثر انتشاراً للحام النقطة هو القطب المستقيم والمبين في الشكل (٦-١٣) .



شكل (٦-١٣)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ولتبديد الحرارة وتبريد أقطاب اللحام بالسرعة الممكنة، يتم تبريد الأقطاب بواسطة الماء كما في الشكل(٦-١٤)



شكل (٦-١٤)

وللمحافظة على الأقطاب بصورة جيدة، يجب مراعاة ما يلي:

١ صلاحية نظام تبريد الأقطاب.

٢ المحافظة على نظافة الأقطاب من الأوساخ والمواد العالقة.

٣ عدم استعمال المطرقة المعدنية في الضرب على الأقطاب.

٤ الأقطاب عند تركيبها على الماكينه.

وتعتبر أقطاب لحام النقطة غير مستهلكة، ومع ذلك فهي تتعرض لتغيرات في شكلها وفي أداء عملها نتيجة تسخينها والتآكل والاحتكاك الميكانيكي أثناء دورة اللحام وتغلغل الأكاسيد الأخرى نتيجة الضغط العالي.

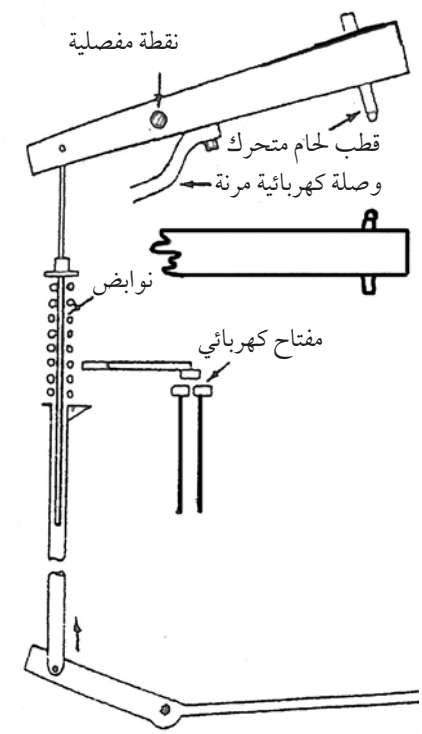
معايرة ماكينة لحام النقطة

تتطلب عملية لحام النقطة الصحيحة المعايرة الدقيقة للمتغيرات التالية:

أ شدة التيار الكهربائي.

ب الزمن.

جـ الضغط



شكل (٦-١٥)

يمكن التحكم بحرارة اللحام أو تيار اللحام الخارج إلى قطعتي اللحام بتغيير فرق الجهد الكهربائي بواسطة نقاط تفرغ موجودة على محرك ماكينة اللحام تعرف بمنظم التيار الكهربائي، وتعتمد دقة الضبط على نوع وسمك المعدن المراد لحامه، إذ تعتبر ضرورية للحصول على نقاط لحام متناسقة ومتماسكة.

ولضبط الزمن تستعمل أجهزة تحكم توقيت لمتابعة تشغيل الماكينة بما يتناسب وقيم كل من التيار والضغط، ويتوقف اختيار زمن اللحام على سمك ونوع المعدن المراد لحامه.

يتم التحكم بضغط أقطاب اللحام حسب نوع الماكينة، فماكينات اللحام اليدوية يمكن التحكم بضغطها بواسطة زيادة الضغط على الرافعة، وفي ماكينات اللحام شبه الأوتوماتيكية

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

يمكن التحكم بواسطة عيار النوابض، وفي الماكينات الأوتوماتيكية يمكن التحكم عن طريق ضغط الزيت أو الهواء، والشكل (٦-١٥) يبين رسماً تخطيطياً لماكينة لحام منقطة ذات ضغط ذات نوابض.

لحام الوصلات بماكينة لحام النقطة

تجهيز قطع العمل عند إجراء عملية اللحام على ماكينة لحام النقطة يجب توفير تلامس تام بين سطح قطع العمل ومع بعضها البعض من جهة، ومن جهة ثانية فيحدث تلامس تام بين سطحي قطع العمل وأقطاب ماكينة اللحام، والتلامس التام بين قطع العمل مع بعضها البعض مع أقطاب اللحام ضروري جداً لتقليل مقدارالمقاومة الكهربائية، واستثمار الطاقة الكهربائية التي بين أقطاب اللحام إلى درجة الحرارة اللازمة، وتتمثل العوائق التي تمنع أو تحد من بين الوصلة بالأوساخ والزيوت والشحوم والصدأ الموجود على سطوح قطع العمل، كما أن سطوح تقلل من امكانية حدوث تلامس بين مكونات الوصلة.

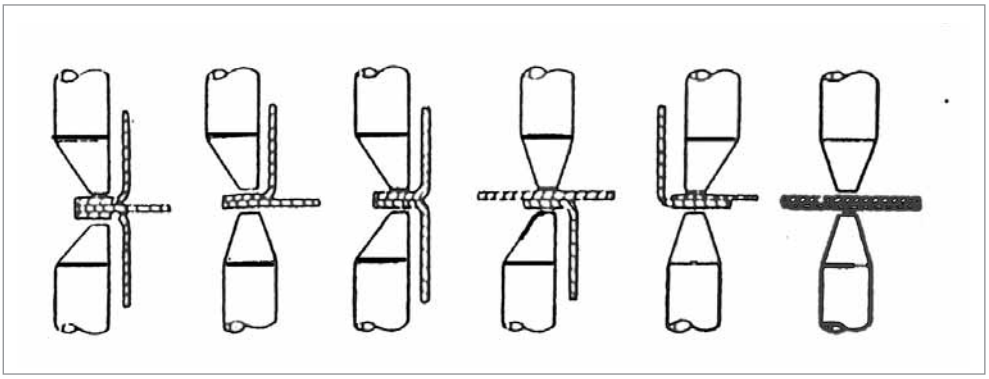
ويتم تنظيف قطع العمل جيداً استعداداً لعملية لحام النقطة بطرق مختلفة منها:

١ **الطرق الميكانيكية**: تستخدم في عملية تنظيف سطوح قطع العمل الفرشاة المعدنية، التجليخ، والقذف بدقائق الرمل وشظايا صغيرة من الفولاذ، وتيار الهواء المضغوط، ويجب أن تكون عملية التنظيف فعالة لازالة طبقة الأكاسيد وتمنع تكون سطوح خشنة، ويستحسن بعد إجراء طريقة القذف بالرمل أو جزيئات الحديد تنظيف سطح المعدن بالهواء المضغوط لطرد بقايا حبيبات الرمل والحديد التي تكون عالقة بالسطح.

٢ **الطرق الكيميائية**: تستعمل هذه الطرق لتنظيف بعض أنواع المعادن وهي ضرورية للحصول على نتائج لحام جيدة. وتستخدم للتخلص من الصدأ، وهي ليست منتشرة لخطورة استخدامها. ومن المواد الكيميائية المستخدمة، في التنظيف: الأحماض والقلويات مثل مركبات الصوديوم والبوتاسيوم.

أشكال وصلات اللحام

تستخدم أنواع مختلفة من الوصلات في لحام النقطة للمعادن ويبين الشكل(٦-١٦) بعض أنواع الوصلات الأكثر استخداماً. وتستعمل هذه الوصلات لعمل الصناديق والعلب والحاويات المعدنية وأجسام السيارات وهيكلها والطائرات وغيرها.



شكل (٦-١٦)

العيارات اللازمة لعملية لحام النقطة

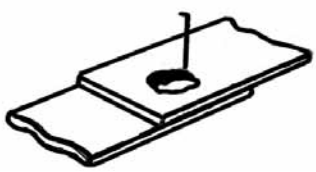
تشمل عيارات لحام النقطة كلاً من قوة ضغط أقطاب ووقت اللحام، ووقت التوقف، وسرعة اللحام، وشدة تيار اللحام، وقياسات أقطاب اللحام. ويعتمد اختيار عيارات لحام النقطة الملائمة على نوع المعدن المراد لحامه وسمكه. وهناك جداول خاصة تبين العلاقة بين عيارات لحام النقطة للمعادن المختلفة.

عيوب عملية اللحام بالمقاومة الكهربائية

تؤدي عيارات ماكينة اللحام غير المناسبة وأسلوب اللحام الخطأ إلى ظهور العيوب الآتية في وصلات اللحام المنتجة:

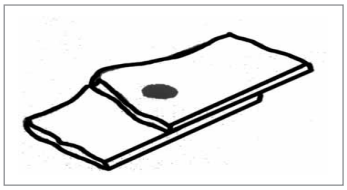
١ **فراغات هوائية**: تنتج الفراغات الهوائية من العيارات غير المناسبة مثل وقت تطبيق الضغط، وعدم ملائمة وضع القطع الملحومة بالنسبة لقطبي اللحام، كما تؤدي بعض الظروف الفيزيائية لسطح قطعة العمل مثل الأوساخ والخشونة إلى تركز تيار لحام كهربائي زائد، ونظراً لعدم القدرة على امتصاص أو نقل هذا التيار الكهربائي الزائد إلى المعدن المجاور، و ذلك يؤكد الهوائية بسبب الحرارة الزائدة كما في الشكل (٦-١٧).

فراغ هوائي ينتج عن حرارة زائدة وضغط لحام قليل



شكل (٦-١٧)

٢ **الفيزيائي**: يحدث هذاكما هو مبين في شكل(٦-١٨) عند استخدام اسلوب لحام مثل لحام الوصلة الطويلة من الطرفين باتجاه الوصلة بدلاً من اللحام من مركز الوصلة باتجاه الطرفين.



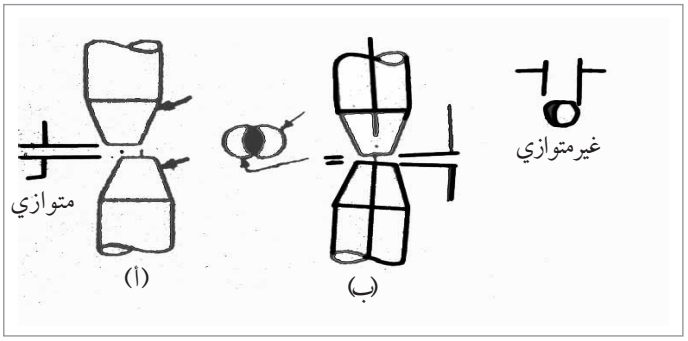
شكل (٦-١٨)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٣ **صغر مساحة السطح الفاصل لنقطة اللحام**: يحدث هذا اللحام لأحد السببين الآتيين :

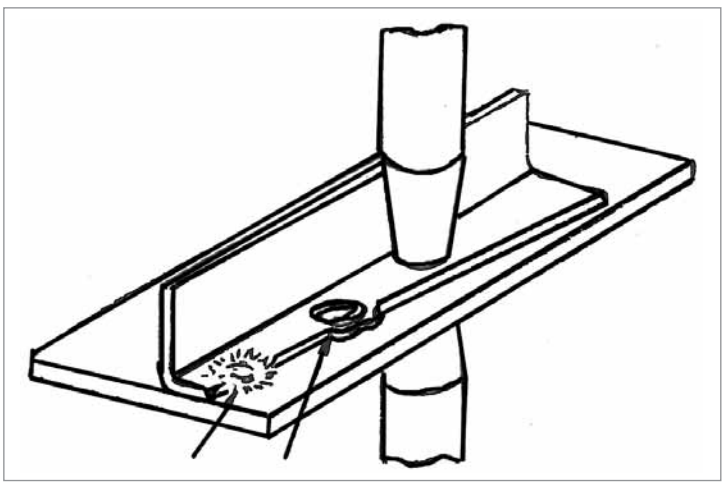
أ استخدام أقطاب لحام متوازية و ليست على استقامة واحدة كما يبين الشكل(٦-١٩ أ).

ب استخدام أقطاب لحام غير متوازية (مائلة) كما يبين الشكل (٦-١٩ب).



شكل (٦-١٩)

٤ **تشوه حافة قطعة العمل وعدم اكتمال نقاط اللحام**: وتحدث عندما تكون حافة الوصلة قريبة إلى مركز نقطة اللحام فإن ذلك يؤدي إلى تكسر الحافة نتيجة لعدم التوزيع المنتظم للحرارة على هذه الحافة، كما يبين الشكل(٦-٢٠).



شكل (٦-٢٠)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الوحدة

٧

الألمنيـوم (٢)



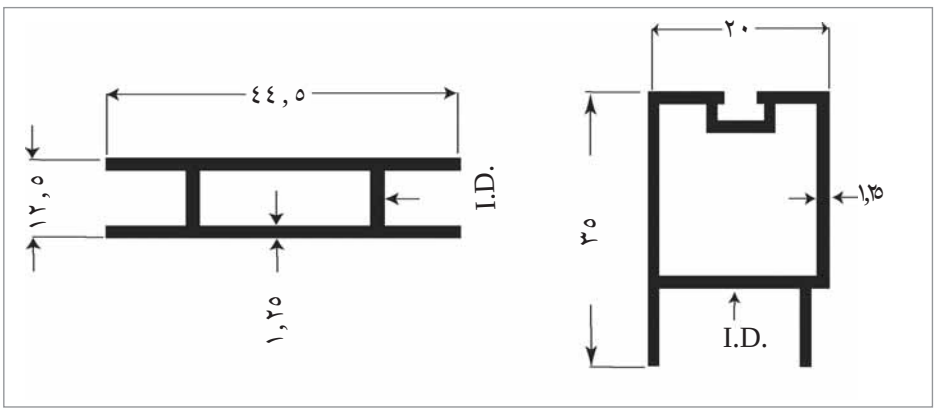
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الدرس ١

قواطع الحمامات

مقدمة

تعرفنا سابقاً على مقاطع البرفيل المنخل وقص تجميع والقطع الإضافية مثل زوايا التجميع والتبشيم والعمل البلاستيك العلوي والسفلي جميعها نستخدمها في برفيل قواطع الحمام مع اختلاف بسيط بدل المنخل يوجد مجرى لتثبيت الزجاج حسب الشكل التالي :



شكل (٧-١) : شكل الدفة وشكل الحلق

التفصيل

بعد أخذ القياس بالورشة وحساب المواد حسب ما تعلمنا سابقاً نقوم بقص الحلق على زاوية الدفة لنأخذ القياس من الداخل ومن ثم نضيف ٥ ملم قطع من ناحية العرض نأخذ القياس من الداخل إلى الداخل، ونزيد عرض القطع، ومن ثم نقسم الناتج على ٢، وبعد القص نقوم بعملية التجميع حيث يتم تجميع قطعتي العرض وقطعة ارتفاع واحدة وبعد وضع البلاستيك الخاص في الحمام وحسب اللون المطلوب نقوم بتركيب قطعة الارتفاع الأخيرة، يمكن تقسيم الدفة إلى قسمين حسب طول الدفة وطلب الزبون (أي عمل قاطع بالوسط) ويعدها تركيب الأيدي ويمكن أن تكون من بلاستيك أو ألمنيوم والعجلات البلاستيك أو ألمنيوم والعجلات البلاستيك العلوي والسفلي .

القطع التكميلية

١ كوتشوك تثبيت الزجاج .
٢ عجلات بلاستيك مثل عجل المنخل علوي +سفلي .
٣ أيدي يمكن أن يكون بلاستيك أو ألمنيوم وتسمى كلوا، اليد المنبسطة .
٤ التباشيم .
٥ زاوايا تجميع .

	كم /م	مقياس خ	مقياس د	عزم ×	عزم y
حلق مدور 	٠،٤٨	٢٨,٥	١٠,٤	٢,٣	٣,٢
حلق جنب 	٠،٣٨	٢٢,٨	٨,٠	٠،٨	١,٦
درفة سحاب 	٠،٣٧	٢١,٨	٦,٢	٠،٤	٢,١

شكل (٧-٢): الجدول

التركيب

يثبت الحلق بواسكة براغي أو أسفين من الداخل ويتم وضع الدفات على الحلق ويمكن وضع سيلكون خاص للماء حول الحلق .

نشاط

اعمل تصميم قواطع حمام لحمام بيتك حسب ما تراه مناسب لوضع الحمام والقياس واحسب المواد المطلوبة .

أسـئلة الـدرس الأول

١ ارسم مقطع برفيل المخل وبرفيل قواطع الحمام .

٢ ما هي القطع التكميلية في قواطع الحمام؟

٣ اشرح كيف يكون حساب القص للدفات .

الدرس ٢

البرنـدات والأبـواب 2000

مقدمة

تستخدم أبواب وبرندات المنيوم ٢٠٠٠ في العصر الحاضر كبديل للأبواب والبرندات المصنوعة من الحديد أو الخشب بسبب خفة الوزن وتحمله التغيرات الجوية المختلفة وعدم التآكل والصدأ .

هو أحد البفيلات الحديثة وهو ذو مقاطع حجم كبير نستعمل فقط للأبواب والبرندات ، ويوجد نوع مقطع صغير يستعمل في الأقواس الثابت فوق الأبواب والشبابيك والقوس ، ويمتاز بمنظره الجميل وهو يتكون من عدة مقاطع المستقيم ٦٦/ ٤٠ والدائري حسب الأشكال التالية :



شكل (٧-٣) : صورة برفيل 2000

الدفة في نوع ٦٦/ ٤٠ زاوية ٤٥ أو زاوية مستقيمة حسب الطلب أما في البرميل الدائري يجب أن يكون القص زاوية ٤٥° .

التجميع

يتم التجميع بعض القص بواسطة زاوية التجميع ألمنيوم خاصة أو لتم المنيوم أو بلاستيك خاصة في تجميع القواطع مع ربطها بواسطة البراغي والتباشيم .

الكلبس

يتم قص الكلبس حسب طلب الزبون دبل أو مفرد مع البرفيل الدائري نستعمل كلبس دائري مع ٦٦/ ٤٠ نستعمل المستقيم حسب نوع الزجاج والكوتشوك المستعمل، يقص الكلبس العرضي مستقيم حسب القياس الداخلي أما الارتفاع يكون القص على زاوية ٣٣ ويخصم منها الكلبس العرضي . ويمكن أن يقص مستقيم وعمل المزاوية على المكبس الخاص تصميم البرندات : يمكن تصميم البرندات حسب طلب الزبون ويعتمد على ارتفاع الجدار والزاويا إذا كان يوجد أعمدة أو لا حيث يمكن عمل جزء ثابت من أسفل حتى يكون الفتحات الشبابيك مرتفعة عن الأطفال، ويمكن عمل ثابت من أعلى إذا كان الإرتفاع كبير حسب التصميم التالي :



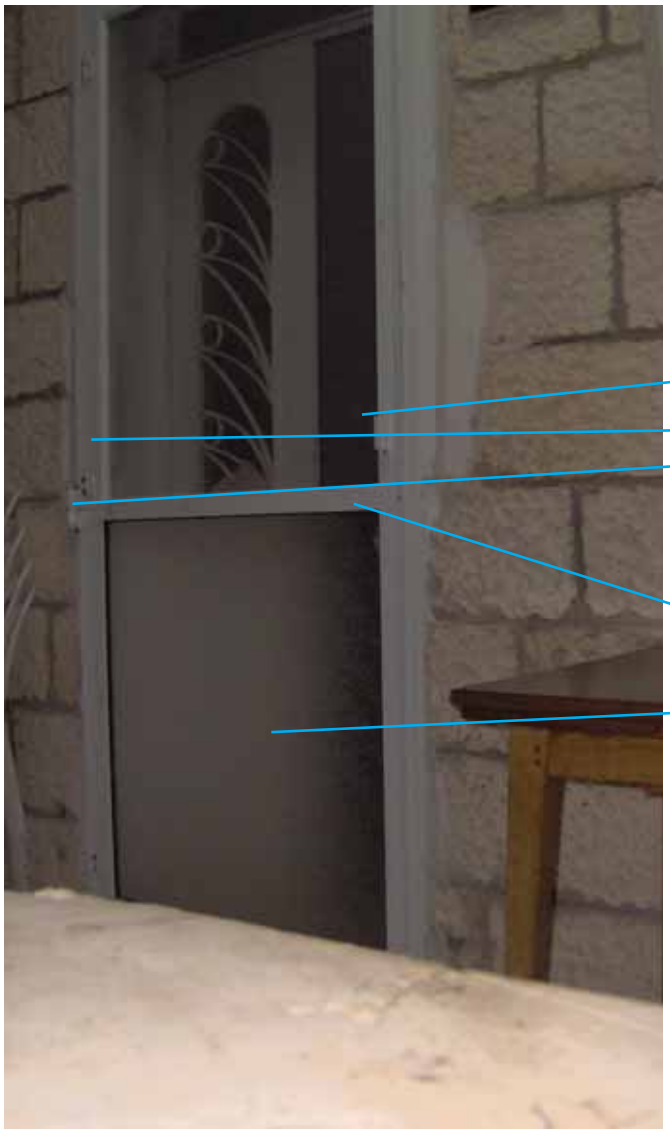
شكل (٧-٤) : صورة شباك

نشاط

اعمل تصميم معين لقياس برندة في بيتك حسب القياسات في الموقع .

قانون قياس الأبواب

عمل دفة واحدة خصم ٤,٥سم – ٥ سم من الداخل في العرض الأفضل ٥سم أما الإرتفاع ٣,٥–٤ سم وفي الدفتين بخصم بالعرض ٧,٥سم .



شكل (٧–٥) : صورة باب

مثال

حساب مواد برندة مع باب حسب

التصميم:

قطع عرضية

١٨٠م – ٢

٤٠٠م – ١

١٣٢م – ٦

قطع طويلة :

٤٠ م –٤

٦٠م –٧

مجموع القياسات بالمتر على ٦ =

عدد القضبان المطلوبة

مجموع لقم التجميع ٣٤

زوايا تجميع ٦

كوشوك غطاء رداد أبواب

كبس = عدد القضبان العرض X٢ + عدد قضبان طول x٤

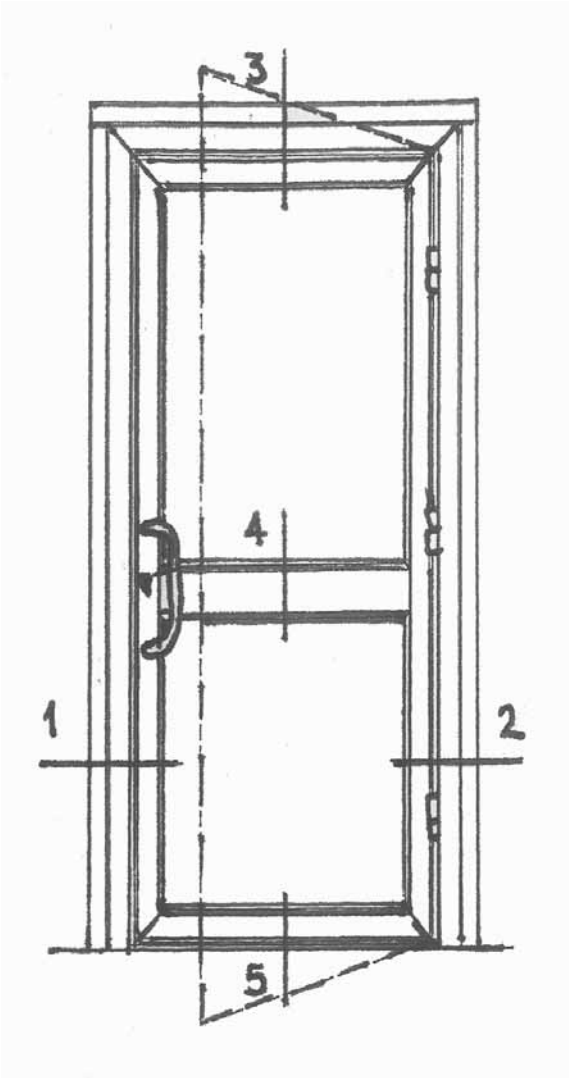
سيج أو بلاستيك – الجزء السفلي من الباب

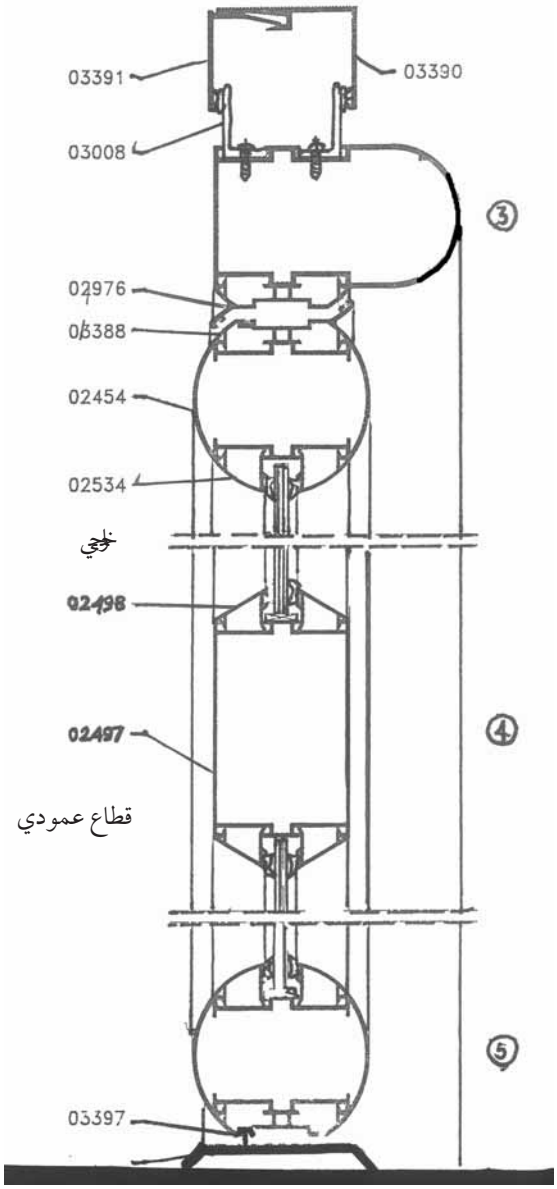
مقبلات + علبة براغي ٢٠٠٠

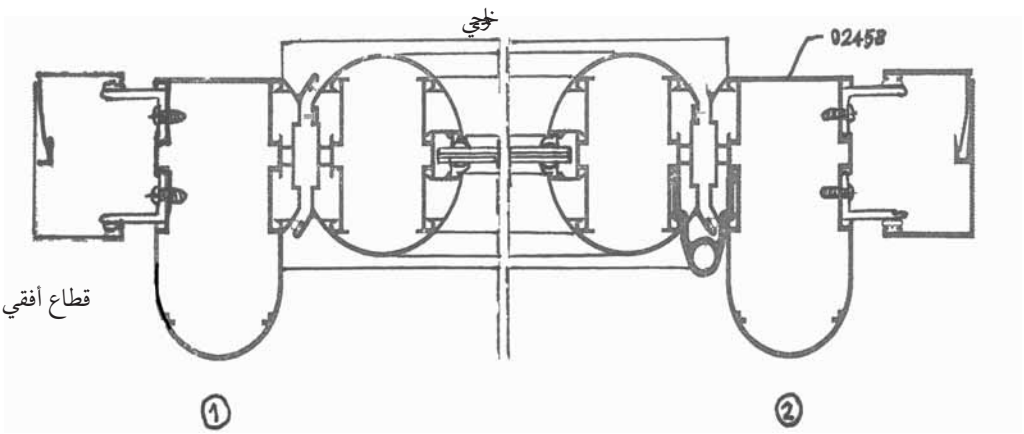
زرفيل حديد – عدة أنواع من الأيدي

كوتشوك عدد الكبس

زجاج – أخذ القياس حسب التقسيم .







شكل (٧-٦) : صورة شباك

خطوات العمل

١ تحضير المواد المطلوبة وتحضير المنشار عن الزاوية المستقيمة .

٢ قص القطع الطويلة ومن ثم الصغيرة القطع الرئيسية الخارجية .

٣ قص القطع الداخلية الصغيرة حيث يخصم سمك القطع الخارجية .

٤ تركيب قطع التجميع إذا كانت بلاستيك وإذا كانت بلاستيك وإذا كانت ألمنيوم بقص القطع من القضيب حسب العدد المطلوب على قياس مقطع البرفيل الداخلي .

٥ مقص قطعة صغيرة من برفيل ٢٠٠٠ عينة صغيرة حتى يتم أخذ القياس عليها لتثبيت ثم التجميع .

٦ عمل ثقوب في القطع الداخلية وإذا لم يوجد يتم العمل على الورق .

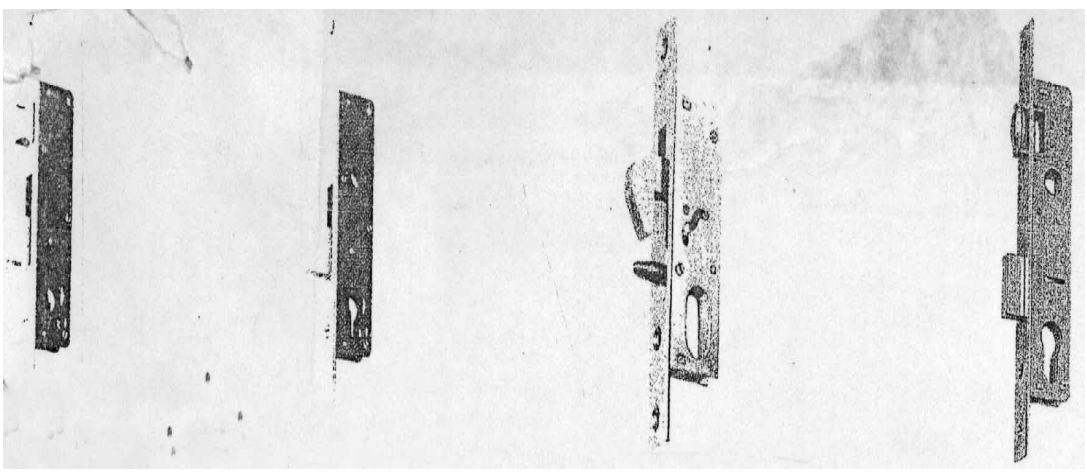
٧ يتم تجميع قطع العرض مع القطع الصغيرة الداخلية ، ومن ثم يتم تجميع القطع الخارجية كما هو موضح بالرسم بواسطة البراغي الخاصة .

٨ قص الكبس حسب القياس الداخلي ، حيث يتم من القطع العرضية زاوية مستقيمة وبعد تركيبها يتم قص قطع طول وإذا وجد مكبس بقص مستقيم ويتم خصم الزاوية على المكبس .

٩ بدل الكبس يتم تركيب الكوتشوك في البرغي الخاص .

وكذلك في الأبواب مع اختلاف بعض الخطوات مثل عمل فتحات الزرفيل وتركيب المفصلات والسياج وسوف ندرسها في تمرين التدريب العملي .

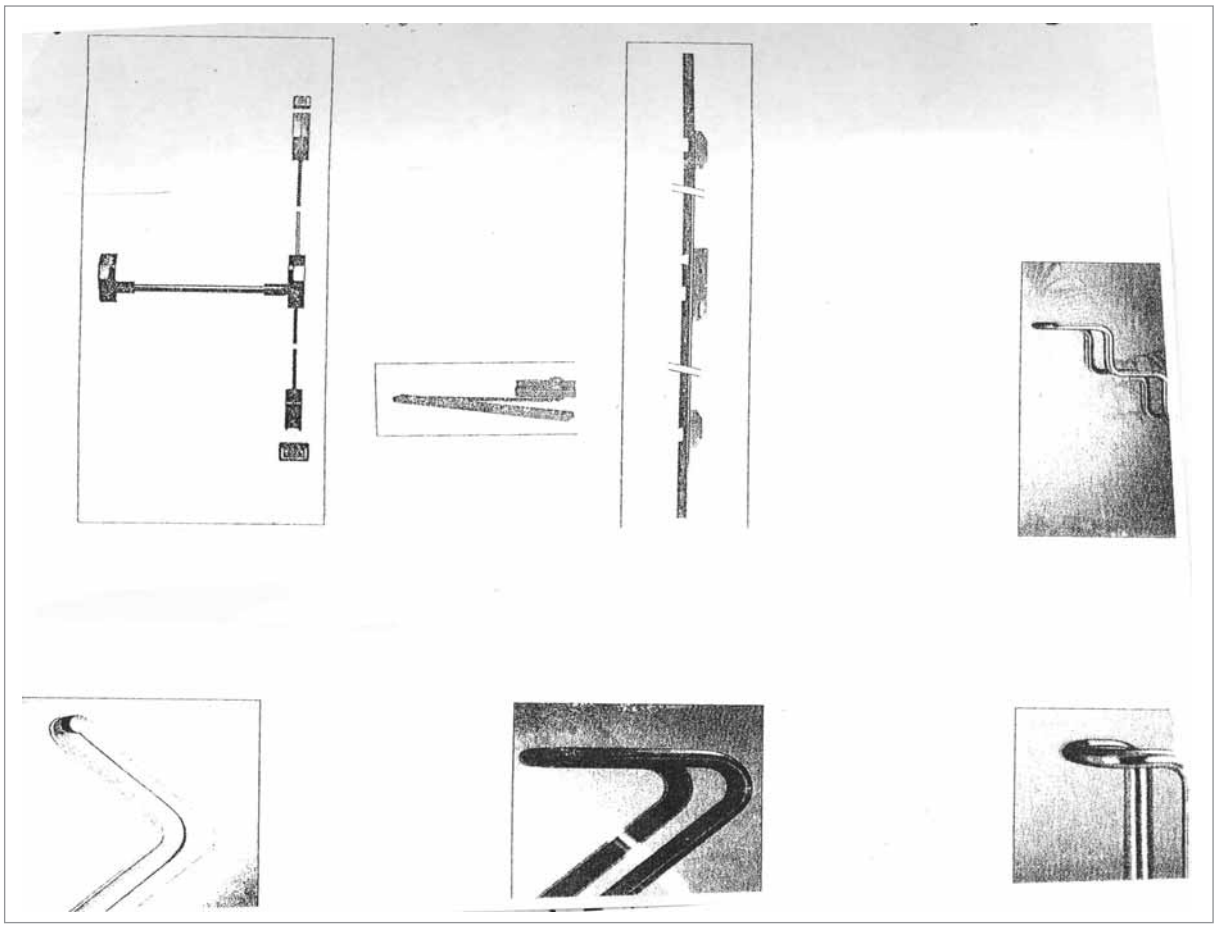
أنواع الزرافيل



شكل (٧-٧) : أنواع الزرفيل

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

أنـواع الأيـدي



شكل (٧-٨) : أنواع الأيدي

أسـئلة الـدرس الثـاني

١ ما هي مميزات أبواب الألمنيوم؟
٢ أذكر أنواع برفيل ٢٠٠٠ مع رسم المقاطع .
٣ عدد القطع التكميلية المستخدمة في عمل برندة ٢٠٠٠ .
٤ كيف يتم اختيار الكبس؟
٥ اشرح عملية قص وتفصيل الكبس .
٦ اشرح خطوات عمل الباب .

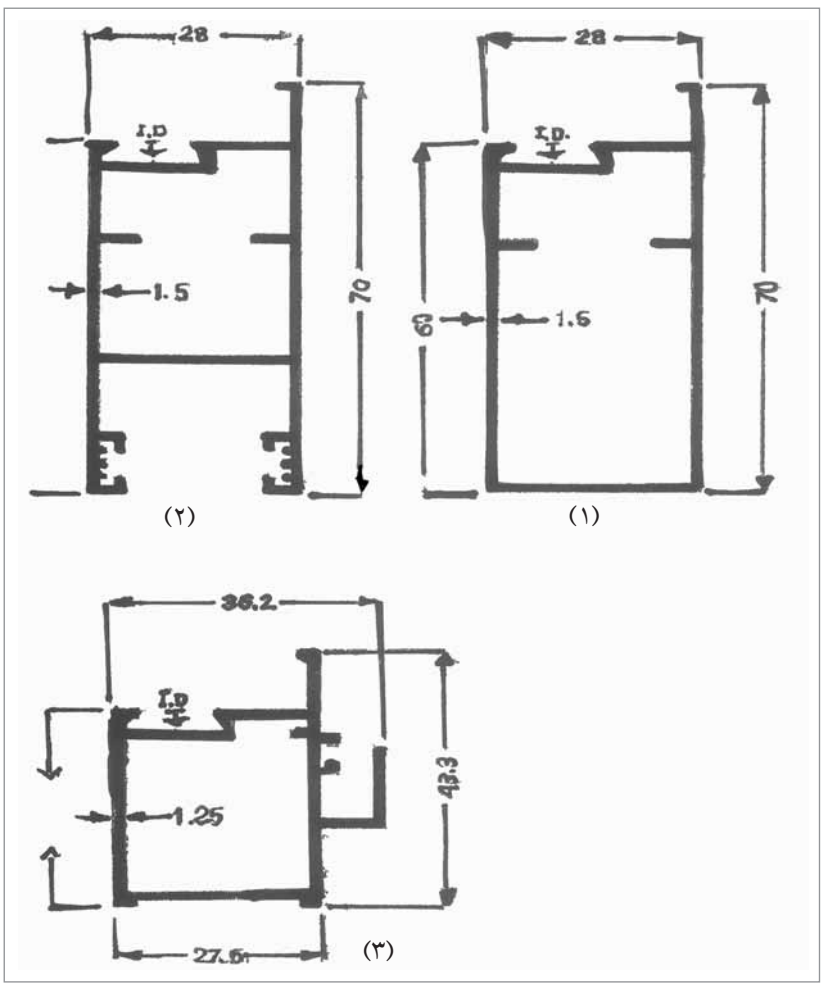
الدرس ٣

بـروفيل السحـاب العـادي

ويمكن أن نميزه من شكل المقاطع المستعملة للحلق والدفة وهي:

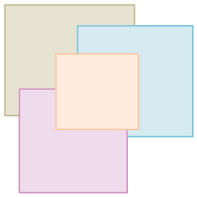
الحـلق

وهو مصمم من عدة أشكال متشابهه ولكن ميزته بأنه يفصل بمقطع واحد موانبه السفلي والعلوي والجانبي .



شكل (٧-٩) : أشكال الحلق

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



وهي تتكون من المقاطع التالية :

١ السفلي وشكل المقطع
٢ العلوي والجنب
٣ جنب سكين شمال
٤ جنب سكين يمين
٥ القاطع (القسام)
٦ الكليبس
٧ زوايا تجميع للحلق المنيوم

يكون قضيب طوله ٦ متر ويمكن شراء قطعة حسب الكمية المطلوبة (بالوزن)، كذلك يوجد زوايا بلاستيك على قياس مقطع الحق وتحسب ٤ زوايا لكل شباك .

المـواد الأخـرى التـابعة والضـرورية

١ زوايا تجميع للدفة والمنخل . يوجد زوايا دفة علوي مع جنب وزوايا جنب مع سفلي وكذلك زوايا منخل حسب قياس المقطع الداخلي للبروفيل .
٢ فراشي المجاري المخصصة للحق ووسط السكين .
٣ كوتشوك للزجاج وكاوتشوك مخصص لتثبيت المنخل .
٤ بلاستيك أو ألمنيوم سكة العجل .
٥ تباشيم .
٦ اقفال (أيدي) .
٧ عجلات .
٨ براغي أسافين للتركيب .

طريقة التفصيل

يتم التفصيل لهذا النوع كما يلي:

الحلق : طريقة القص

١ قص قضبان الحلق على زاوية ٤٥° حسب القياس المطلوب لأربع جهات والمبينة في الجدول .

٢ وضع الفراشي المخصصة في مجاري الحلق .

طريقة التجميع

يتم تجميع الحلق بعد الانتهاء من القص حسب القياس ووضع الفراشي بأماكنها ، وذلك باستعمال زوايا تجميع الألمنيوم أو البلاستيك ويثبت بالتباشيم .

الدفة: طريقة القص

١ يتم قص القضبان المختلفة للدفة السفلى والجنب والسكين حسب الجدول المدون في الدفتر والمبين من القياسات للعرض والارتفاع على زاوية ٤٥° .

٢ تفريغ خيز للقفل خسب قياس القفل بعد القص إذا كان الاغلاق يتم بواسطة القفل (المستطيل) .

٣ تفريغ مكان العجلات في المقطع السفلي .

طريقة التجميع

يتجميع الدفة بعد ترتيب القضبان المختلفة بواسطة زوايا تجميع بلاستيك (وتثبيت بالتباشيم)

طـريقة قص المنخل

يقص على زاوية ٤٥° حسب مقياس المطلوب والمبين في الجدول .

طـريقة التجـميع

١ . يجمع حلق المنخل بواسطة زوايا تجميع خاصة بالتباشيم ثم وضع مجاري الباستيك .
٢ . يقص الشبك بزيادة ٥ ملم . الطول والارتفاع ثم يثبت بوضع الكوتشوك .

الـزجـاج

يتم حساب الزجاج كما مر في السابق حسب المعادلة :

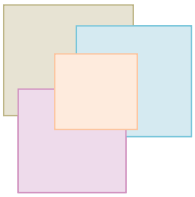
طـريقة التجـميع

يوضع لوح الزجاج في الدفة ثم يثبت الكليبس حسب القياس بعد قصة وتثبت الأقواس للمنظر إذا طلب ذلك ، ثم يتم قلب الدفة لوضع الكاوتشوك باليد حتى يتم حشر لوح الزجاج بين الكليبس والكاتشوك .

مميـزات بـروفيل السحـاب العـادي

١ يتكون الحلق من مقطع واحد فقط مما يؤدي إلى :
   أ سهل الاستعمال والتجميع .
   ب توفير الجهد والوقت .
٢ يثبت بزاوايا التجميع كل من الدفة والحلق ؛ مما يؤدي إلى سهولة في التجميع .
٣ منظر جميل ومقطع عريض .
٤ سهل التنظيف وذلك بإزالة T لأنها متحركة .
٥ يمكن تغير الكلبس فقط في حالة تحويل الزجاج من مفرد إلى دبل أو بالعكس .

عيوبه



١ يستعمل الكليبس في تثبيت الزجاج مما يؤدي إلى إضاعة الوقت والجهد أثناء قص الكليبس وتثبيته .

٢ كلفته أكبر من النوع الأول .

٣ لكل دفة يستعمل قفل وهذا يؤدي إلى زيادة في الجهد والوقت .

٤ غير محكم الإغلاق وخاصة عند تقابل الإغلاق في الدفتين (سكين يكون قصيراً ويكون هناك فراغ) .

٥ بحاجة على أنواع كثيرة من المقاطع الدفة جنب مع علوي ونوع آخر الوسط نوعين مع فرشا وبدون وكذلك المقطع السفلي وزوايا تجميع منوعة حسب كل مقطع .

طريقة حساب القص

بعد شراء المواد الخام من الالمنويم وتوابعه تبدأ عملية القص وذلك حسب الآتي:

نفرغ القياسات الموجودة في جدول المواد الخام والتي أخذت في الورشة حسب أقل قياس يخصم ٥ ملم من أقل قياس لكل من العرض والارتفاع للحلق، ثم تدون في حدول القص تحت خانة الحلق وذلك حتى يتم تركيب حلق الشباك في الفتحة بيسر وسهولة بدون عوائق .

تفصيل الدفة بالعرض

القياس الخارجي للحلق ثم تضاف ١ , ٥ – ٢ سم ثم يتم قسمة المجموع على ٢ .

ارتفاع الدفة

القياس الخارجي للحلق من جهة الارتفاع ثم تخصم فيه ٤ , ٥ سم وتدون في الجدول كل في خانته .

حساب قص بروفيل المنخل

يمكن قص البروفيل المنخل بطريقتين :

١ الطريقة الأولى : يقص قبل تجميع حلق الشباك وذلك بعملية حساب بسطية تؤخذ في الحسبان قياس مقاطع الحلق من جهة الارتفاع والقياس الخارجي .

٢ الطريقة الثانية : يتم القياس بعد تجميع الحلق بين طرفي مجرى المنخل من جهة الارتفاع ويضاف عليه ٧ ملم .

القانون

العرض = القياس الخارجي + ٥ , ١×٢ / ٢ في حالة الزرفيل الياباني (قفل في الخنب)

قياس الدفة العرض= القياس الخارجي للحلق+ ٣ / ٢ ، و في حالة القفل زرفيل يكون أعلى في الوسط)

قياس الدفة الارتفاع= القياس الخارجي للحق ناقس ٤ , ٥ سن

المنخل = ارتفاع الحلق بين الحرفين المنخل + ٧ ملم .

طريقة حساب الزجاج

يتم حساب الزجاج بطريقتين:

١ الطريقة الأولى : قبل عملية قص الحلق والدفة أثناء عملية الحساب وتفريغها في الجدول وذلك حيث يحسب قياس الزجاج للعرض والارتفاع حسب قياس الدفة المبينة للقص ويعتمد على ما يلي : -

(١) القياس الخارجي للدفة من جهة الارتفاع ثم يطرح منه مقطع الدفة من جهتين ومضاف إليه من ١٠ملم ، وكذلك بنفس الطريقة يتم حساب عرض الزجاج على حساب قياس عرض الدفة .

٢ الطريقة الثانية : تتم عملية حساب الزجاج للعرض والارتفاع بعد عملية تجميع الدفة وبذلك قياس الداخل إلى الداخل من الدفة ، ثم يطرح ٥ ملم لكل من الارتفاع بعد عملية والعرض للزجاج ثم تدون على ورقة خاصة وترسل هذه البيانات إلى المسؤول عن قص الزجاج لتحضيرها .

طريقة التجميع والتركيب

بعد عملية القص للقضبان حسب القياس الذي تم حسابه تبدأ عملية التجميع باتباع الخطوات التالية :

١ التأكد من وضع الفراشي في مجاري الحلق إذا كان مصمماً لذلك أو للدفة إذا كان ذلك مطلوباً .

٢ تحضير زوايا التجميع المناسبة لكل من الحلق والدفة .

٣ تحضير التباشيم والكلبيسات والتوابع الأخرى .

٤ مجري الحفر للأقفال قبل عملية التجميع حسب قياس القفل طبعاً .

٥ تحضير الزجاج حسب القياس المطلوب لكل دفة ، و عملية التجميع بشكل كامل .

عملية التجميع

بعد اتمام تحضير المطلوب تبدأ عملية التجميع كالتالي:

١ يجمع الحلق بواسطة الزوايا الخاضة بالتباشيم والبراغي بدون زوايا ، التجميع حسب نوع البروفيل .

٢ تجمع الدفة أيضاً بواسطة الزوايا الخاصة للتجميع بواسطة التباشيم أو البراغي حسب نوع البروفيل .

٣ يثبت الزجاج باستعمال كاوتشوك الزجاج من جهة والكليبس من جهة أخرى ويعتمد أيضاً على نوع البروفيل .

٤ تثبيت القفل لكل دفة وأعجال البلاستيك حسب تصميم الدفة سحاب .

عملية التركيب

بعد انهاء عملية التجميع لكل من الحلق والدفة تبدأ عملية التركيب في المواقع (الورشة) حسب الخطوات التالية:

١ ترقيم كل شباك حسب قياسه وموقعه في الورشة .

٢ نقل هؤلاء الشبابيك إلى الورشة بحذر وحرص شديدين حتى تحافظ على الألمنيوم من الخدش والزجاج من الكسر .

٣ يثبت الحلق في النافذة أولاً بواسطة البراغي ويجب استعمال ميزان الماء للتأكد من تثبيته بشكل صحيح وقائم الزوايا ثم توضع الدفات بعد التثبيت .

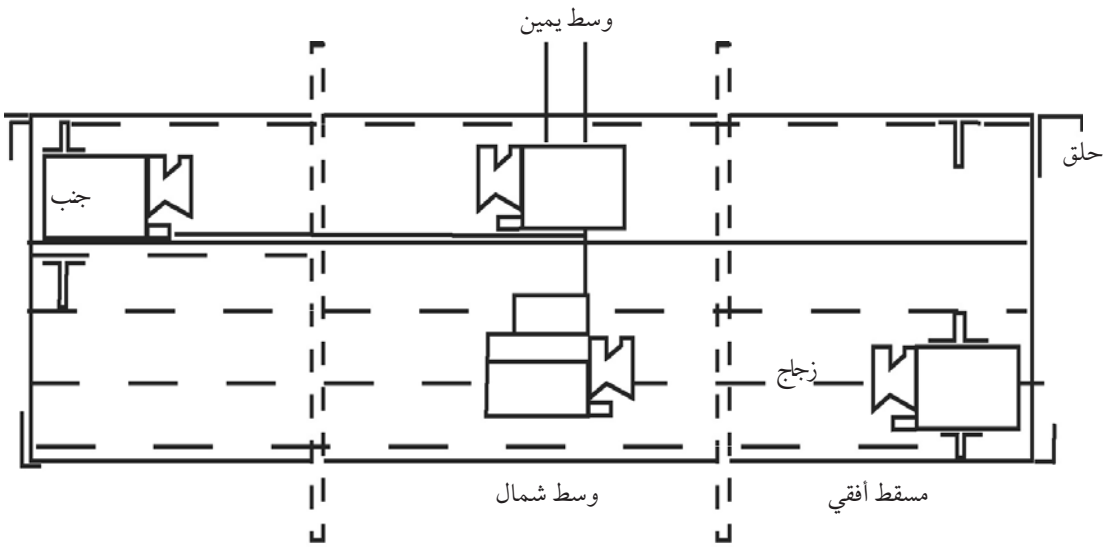
٤ إذا كانت هناك فراغات بين الحلق والحائط ، فيجب استعمال المعجون (ماستيك أو سليكون) حتى تملأ هذه الفراغات وتخفي العيوب ، أما إذا كانت هذه الفراغات كبيرة فيجب استعمال زوايا ، ألمنيوم خاصة بنفس اللون وتثبيتها لاخفاء هذه العيوب بالإضافة إلى المعجون وذلك حتى تحافظ على المنظر العام .

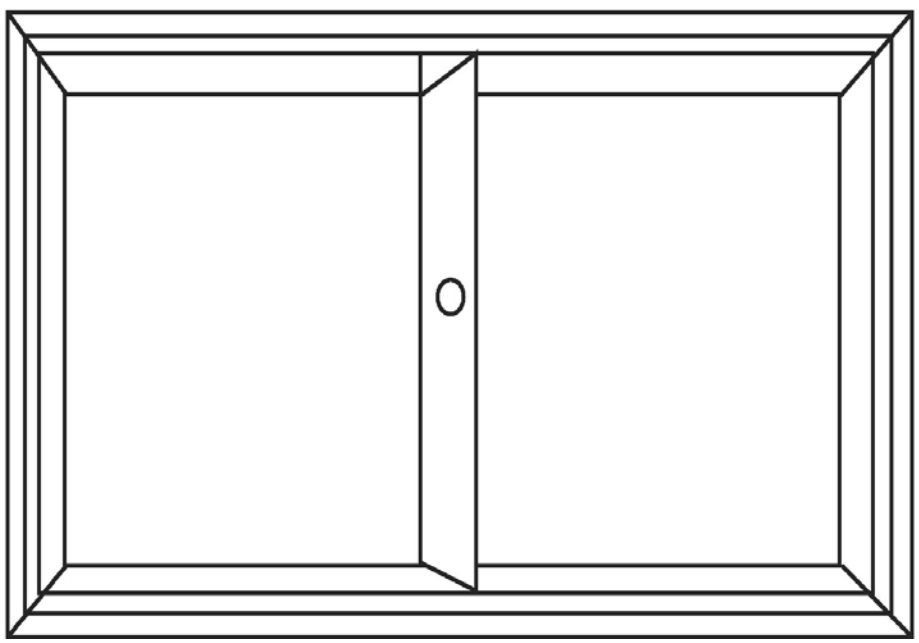
ملاحظة

استعمال المعجون ضروري بعد الانتهاء من التركيب في الموقع حتى تمنع الماء من التسرب .

طريقة التجميع الشباك السحاب عادي كاملاً

والشكل التالي يوضح طريقة تجميع الشباك السحاب العادي كاملاً .





مسقط أمامي

شكل (٧-١٠)

نشـاط

ورشة مكونة من عدة شبابيك يريد صاحبها أن يفصل لها ألمنيوم سحاب عادي .

ما هي الخطوات التي يجب أن تتعبها قبل عملية التفصيل إذا كانت مقاساتها كالتالي:

العرض		الارتفاع
٢١٠	X	١٧٠
١٨٠	X	١٩٠
١٦٠	X	٢٠٠
١١٠	X	١٣٠

خطوات العمل

أولاً: التفكير وتخيل التفصيل المناسب وذلك برسم عدة طرق :

١ الطريقة الأولى :

جدول تفريغ المواد الخام (لمعرفة الكمية المطلوبة)

الحلق

٢ X ٢١٠ + ٢ X ١٢٠ = ٧,٦٠

٢ X ٠,٢ + ٢ X ١٦٠ = ٧,٢٠

٢ X ١٩٠ + ٢ X ١٨٠ = ٧,٤٠

٢ X ١٣٠ + ٢ X ١١٠ = ٤,٨٠

==> ٢٧,٠٠ ÷ ٦ ==> ٤,٥

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الدفة

العلوي + الجنب	وسط يمين	وسط شمال	سفلي
٢١٠ + (٢ × ١٧٠)	١٧٠	١٧٠	٢١٠
١٨٠ + (٢ × ١٩٠)	١٩٠	١٩٠	١٨٠
١٦٠ + (٢ × ٢٠٠)	٢٠٠	٢٠٠	١٦٠
١١٠ + (٢ × ١٣٠)	١٣٠	١٣٠	١١٠
٦٦٠ + ١٣٨٠	٦٩٠	٦٩٠	٦٦٠
٢٠٤٠ ÷ ٦٠٠			
أعمدة	عمودين	عمودين	عمودين

المواد التكملية

العجلات ٤ شبابيك × ٤ عجلات = ١٦

زرفيل ٤ شبابيك × ٢ زرفيل = ٨

زوايا جميع حلق ٤×٤ = ٨

زوايا تجميع دفة علوي + أرضية ٤ شبابيك × ٤ زوايا

زوايا تجميع دفة سفلي + ضرب ٤ شبابيك × ٤ زوايا = ١٦

ومجموع أمتار الحلق ×٤ + مجموع ارتفاع وسط الدفة

حساب القص الدفة للمفصل الشباك

العرض	العدد		الارتفاع	جنب	وسط
	سفلي	علوي			
$\frac{٢+٢١٠}{٢}$	٢	٢	١٧٠ - ٤,٥	٢	٢
$\frac{٢+١٨٠}{٢}$	٢	٢	١٩٠ - ٤,٥	٢	٢
$\frac{٢+١٦٠}{٢}$	٢	٢	١٣٠ - ٤,٥	٢	٢
			٢٠٠ - ٤,٥	٢	٢

أسـئلة الـدرس الثـالث

١ عدد المواد الروية والتكلفية في استعمال الشباك السحاب .
٢ ارسم مقطع الحلق الشباك سحاب مع بردان .
٣ عدد خطوات تفصيل شباك سحاب .
٤ اذكر مميزات وعيوب شباك السحاب العادي .
٥ وضح طريقة حساب الزجاج .
٦ رتب خطوات تركيب شباك في الورشة .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الدرس ٤

بروفيل السحابات 7000

وهو من أحدث أنواع بروفيلات الحساب التي تم تصميمها بحيث تكون لها مميزات تختلف عن ما سبق من البروفيلات .

وهي تتكون من المقاطع التالية :

ويمكن أن يكون : ١-و مجرين فقط بدون منخل .

مجرين ونص يركب عليه برفيل منخل عادي كما تعلمنا سابقاً .

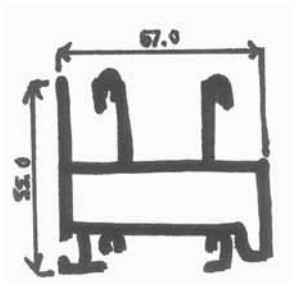
ثلاث مجاري ويكون دفة المنخل سحاب مثل الدفات مع اضافة سن خاص في الفتحة الخاصة في الزجاج المفرد .

البروفيلات وهي تتكون من المقاطع التالية:

الحلق

وهو يتكون من عدة مقاطع وبأشكال مختلفة كالتالي:

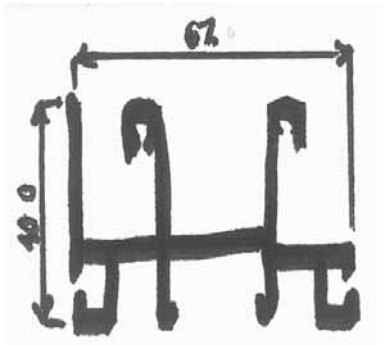
ⓐ **السفلي .**



الوزن : ١,٤٧٢ كغم/م
المحيط : ٠,٦٨٠/٠,٥٠٠م

شكل (٧-١١ -a) : سفلي

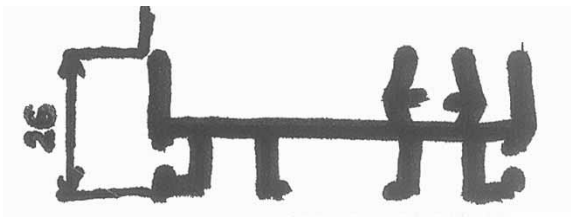
b العلوي.



الوزن : ١,١٢٠ كغم/م
المحيط : ٠,٥٠٠م

شكل (٧-١٢-b)

c الجنب.

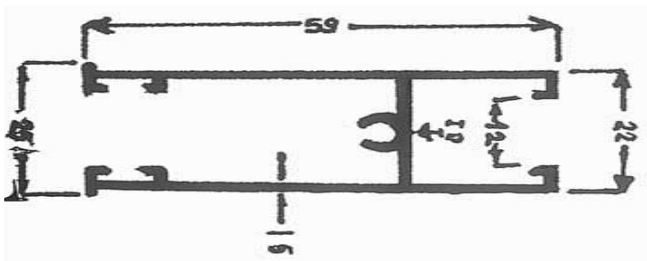


شكل (٧-١٣-c)

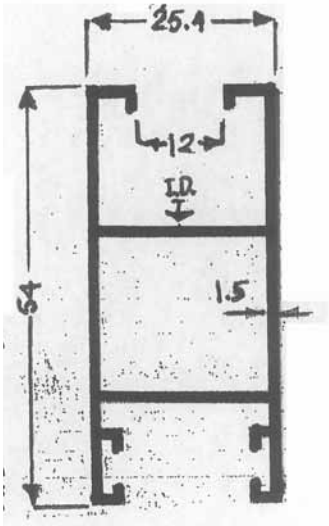
الـدفة

وتتكون أيضاً من عدة مقاطع وبأشكال مختلفة ويمكن أن يكون قطع زجاج مفرد أو مقطع زجاج دبل حيث يختلف في قياس الفتحة الخاصة بالزجاج :

a السفلي والعلوي



شكل (٧-١٤)

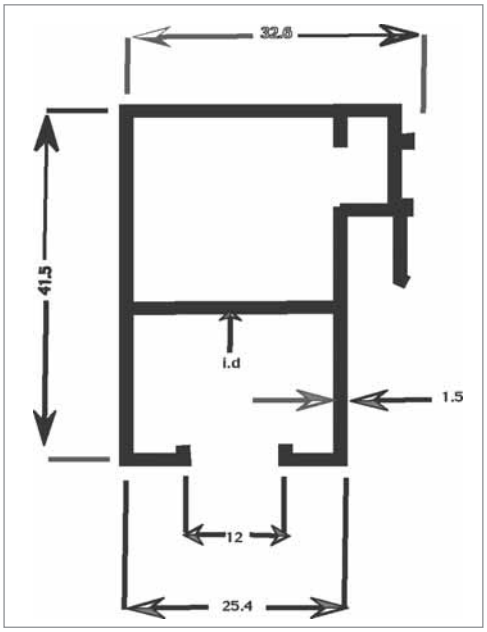


شكل (٧-١٥)

b الجنب

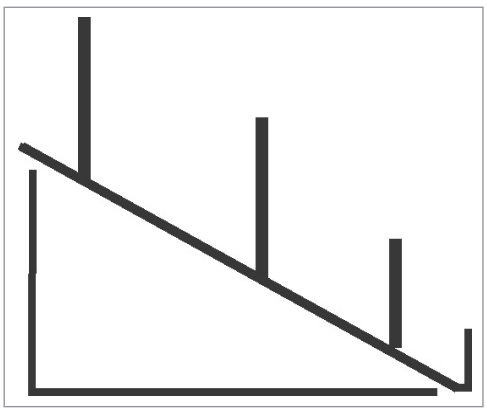
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

c السكين (وقاف)



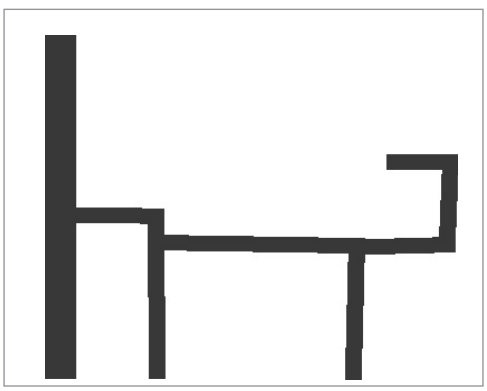
شكل (٧-١٦)

d الكلبس



شكل (٧-١٧)

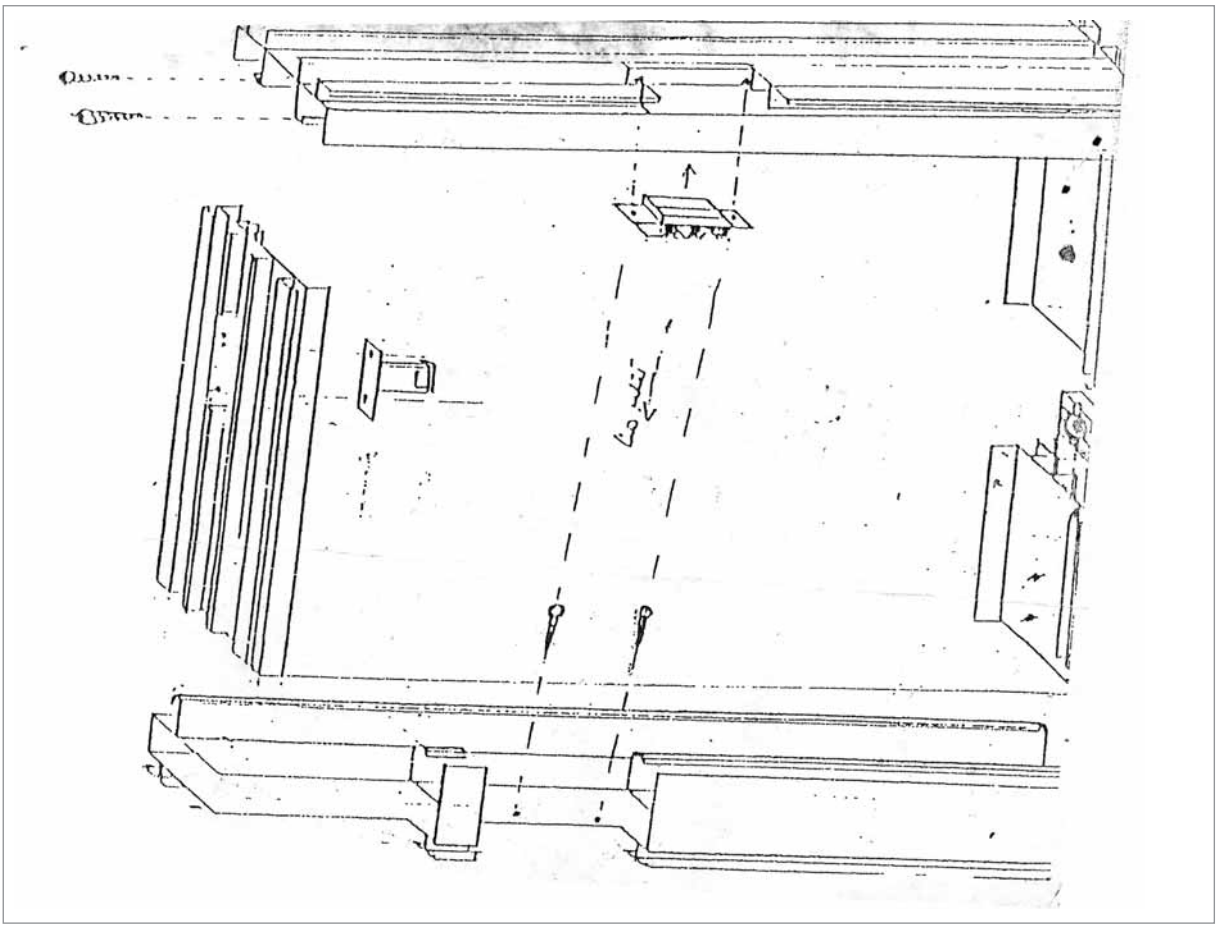
e قاعدة الكلبس



شكل (٧-١٨)

طـريقة الـقص

تقص مقاطع الحلق على زاوية مستقيمة وتجمع بواسطة براغي خاصة لهذا البروفيل، ويتم ذلك بعد قصة بمكابس خاصة يتم عمل فتحات البراغي في قطع الجنب وفتحة تصريف.



شكل (٧-١٩) : تجميع الحلق

طـريقة التجميع

١ بعد قص القضبان على القياس المطلوب يتم عمل فصمة مناسبة على المكابس الخاصة لهذا البروفيل، كما هو مبين في الشكل أعلاه.

٢ يتم التجميع بواسطة براغي مخصصة لذلك كما في الشكل أعلاه.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الدفة

طريقة القص

١ تقص قضبان الدفة على زاوية مستقيمة حسب القياس المطلوب .

طريقة التجميع

– تجمع الدفة بعد وضع القضبان السفلي والعلوي في أماكنها المفرغة في قضبان الجنب وجنب السكين من الجهتين ثم تثبت بواسطة البراغي .

– التجميع الكلي للدفة والحلق معاً : لتوضيح الصورة أكثر ولتعطيك التخيل الذي سيكون تجميع هذا البروفيل .

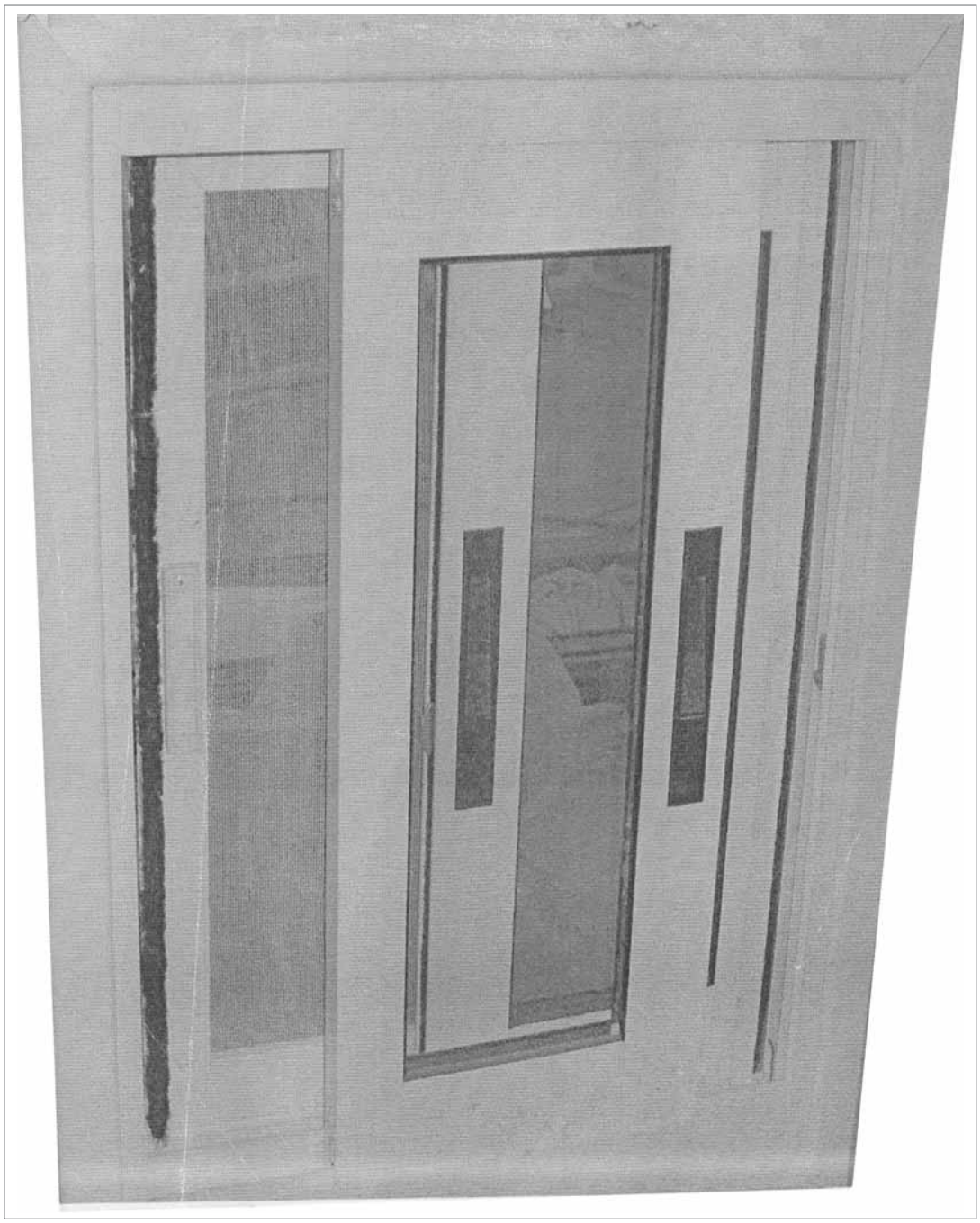
المواد الأخرى التابعة لهذا البروفيل والمخصصة له هي

١ براغي خاصة
٢ كاوتشوك خاص ٧٠٠٠
٣ قفل خاص ٧٠٠٠
٤ مكابس وهي ضرورية وعددها خمسة
٥ فراشي
٦ عجل ٧٠٠٠ ألمنيوم أو بلاستيك ويمكن أن يكون دبل في الأبواب والشبابيك الكبيرة
٧ قطع أخرى مساعدة للتجميع

نشاط

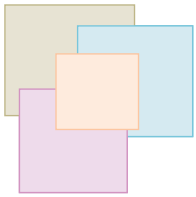
افحص شباكاً في بيتك وارسم مقاطع الشباك وكذلك قوم في القياسات الحلق والدفة واستنتاج القوانين بالتفصيل .

١ قص الحلق على القياس المطلوب بعد الخصم وعلى زاوية قائمة بعد عملية القضم للارتفاع .



شكل (٧-٢٠)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



٢ تثقيب الحلق للبراغي وذلك بالارتفاع فقط ، وجمع الحلق ووضع لبدات من تحت وذلك لعدم تسرب الماء .

٣ تفصيل الدفات القص للارتفاع ويكون الخصم حسب القانون للجوانب .

٤ تفصيل الارتفاع للوسط السكين .

٥ تفصيل العوارض بشكل قائم .

٦ خصم قطع الارتفاع (الجوانب والوسط) وقتح اليد وقياس الارتفاع الخصم ٥ ,٨ ملم للدفات .

٧ ووضع الفرشاة الخاصة قبل الجمع ووضع العجال للقطعتين التحت .

٨ جمع الارتفاع والعرض بواسطة البراغي وترك القطعتين الأعلى لوضع الزجاج .

٩ وضع الزجاج بعد أخذ القياس مع الكاوتشوك الخاص وشد براغي القطعتين الاعلى .

١٠ وضع الشاعرية ومقاطعها وتفصيلها على المطلوب .

القـانون

حلق اقباطية من تحت مغلق العرض ٢ ,٧- / الارتفاع حسب القياس

الدفة : عرض المخصوم / ٢

الارتفاع ٧ ,٧-

مثـال

عرض ١٢٠ ارتفاع ٩٨

الحلق الارتفاع ٩٨

العرض ١١٧ ,٣

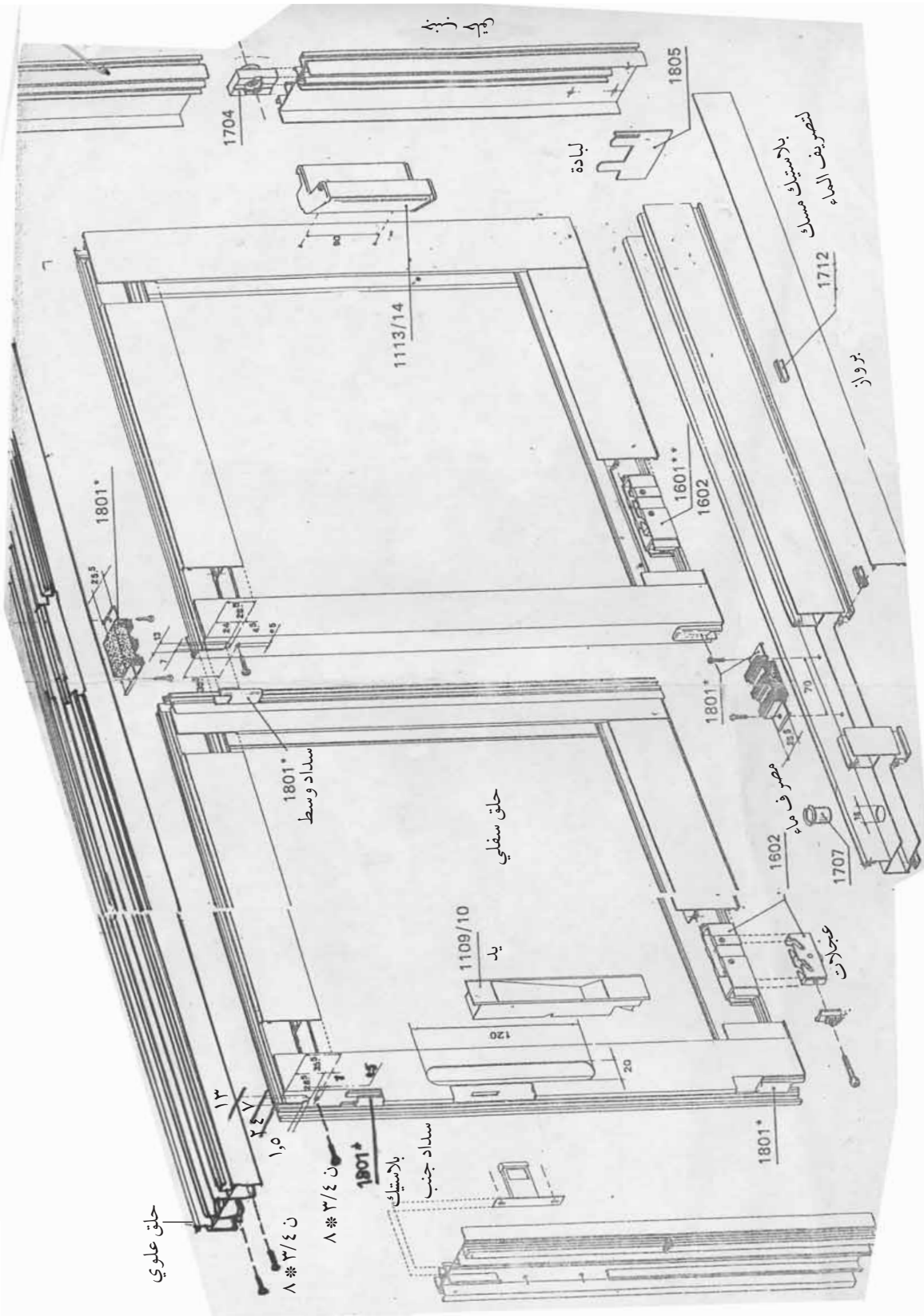
عرض الدفة ١١٧ ,٣ / ٢ = ٥٨ ,٣

الارتفاع بعد الخضم ٩٨ - ٧ ,٧ = ٩٠ ,٣

حلق عادي بدون اقباطية يجب الخصم من الارتفاع

الدفة ٦ سم

ملاحظة : طريقة القص هذه يتم حسابها الحلق والدفة في وقت واحد .



شكل (٧-٢١): شباك كامل ٧٠٠٠

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

الجنب

ارتفاع الحلق = الارتفاع الكلي – ٥ ملم

– عرض الحلق = العرض الكلي – ٢,٧

– ارتفاع امباطية ٧,٧سم

– الدفة ارتفاع دون امباطية ٦ سم في الأبواب

– عرض القص العلوي والسفلي في الدفة = المخصوم نم الحلق أي / ٢

العلوي والسفلي في الحلق / ٢

– المنخل الرفيع بين الحلقين + ٦ ملم الارتفاع العرض = عرض الدفة

– البرواز ٧٠٠٠ العرض = من الخارج للخارج ٥ سم الارتفاع من رأس البرواز إلى رأس البرواز

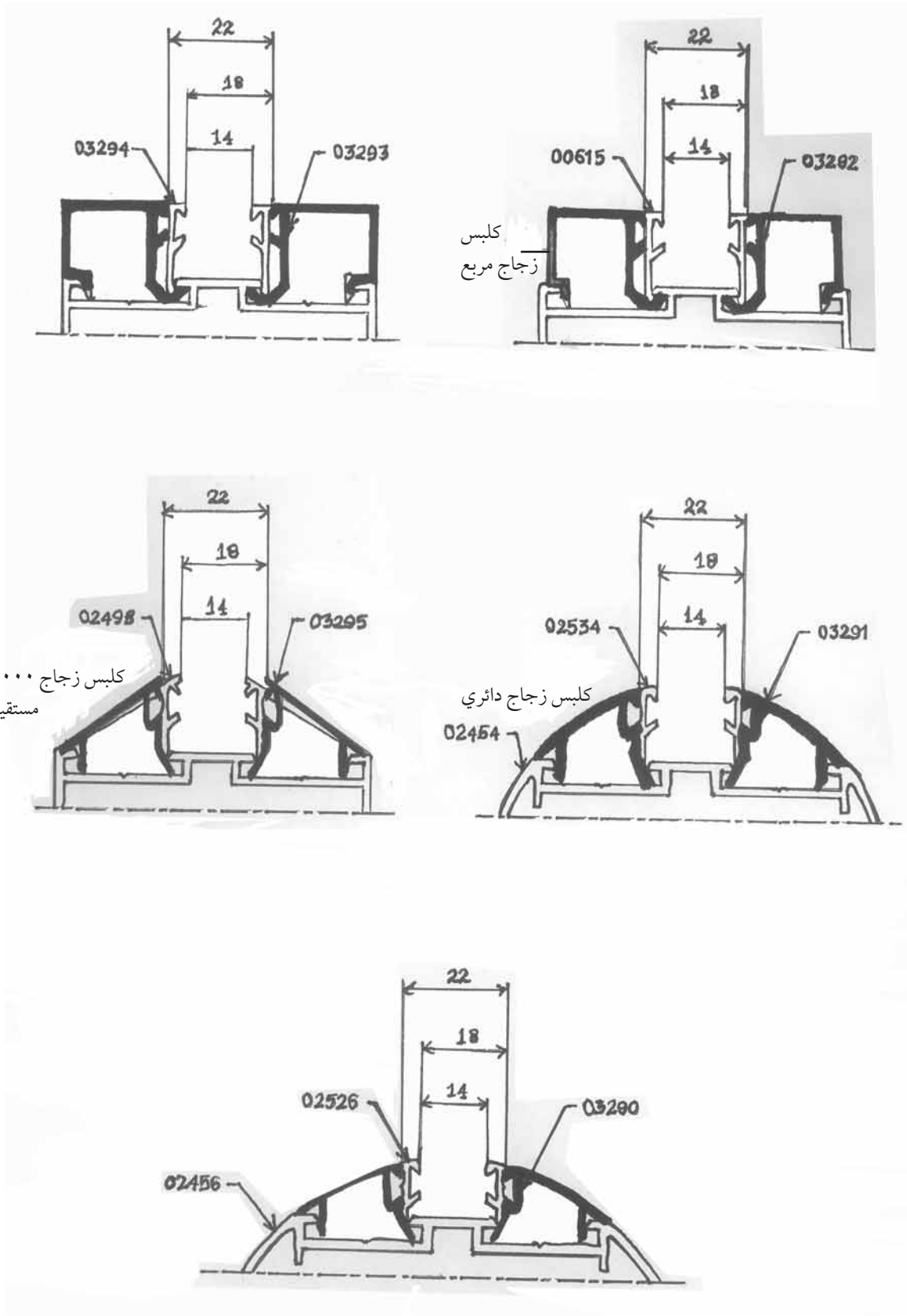
أسئلة الدرس الرابع

١ اذكر المواد التكملية المستخدمة في شباك ٧٠٠٠ .

٢ اعمل مقارنة بين شباك سحاب ٧٠٠٠ وشباك سحاب ش .

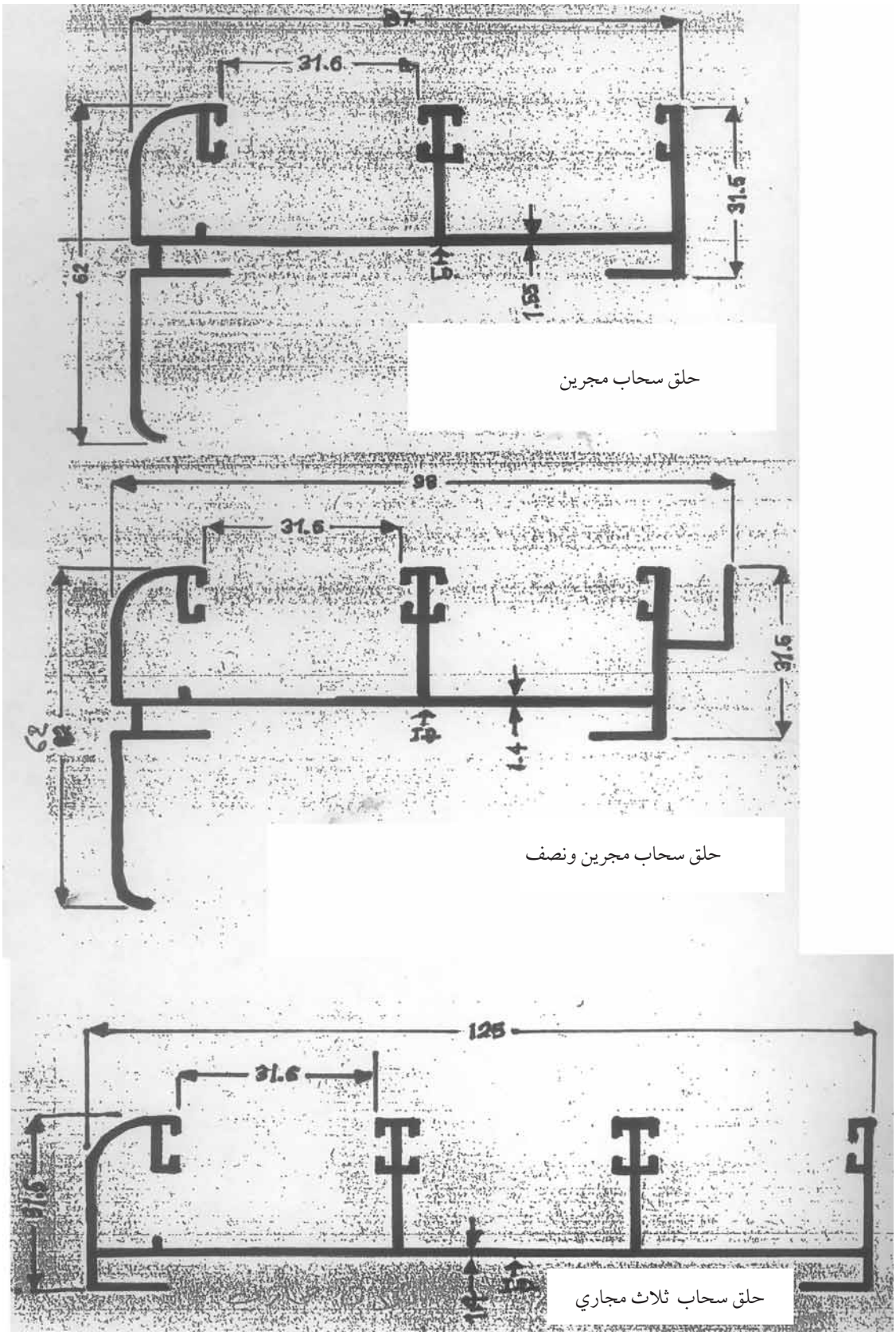
٣ اشرح خطوات عمل شباك ٧٠٠٠ .

٤ ارسم مقاطع الدفة المزدوج والمفرد .



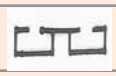
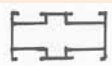
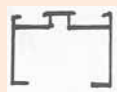
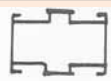
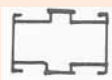
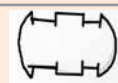
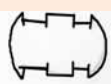
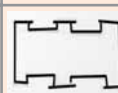
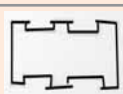
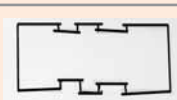
شكل (٧-٢٢): أنواع الكلبس زجاج ٢٠٠٠

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



شكل (٧-٢٣): مقاطع الحلق السحاب العادي

شكل (٧-٢٤)

	عزم Y	عزم X	القياس الداخلي	القياس الكلي	كم/ م	مقاطع	
	7.1	0.1		19.8	0.47		غطاء 66
	16.1	1.0	16.9	42.6	0.98		66×18
	18.2	2.9	17.1	44.1	1.01		66×26
	15.3	2.3		32.9	0.67		غطاء 66× 28.5
	20.6	8.3	20.1	50.0	1.00		66×40
	22.0	8.9	19.9	50.2	1.09		66×40
	31.6	12.9	19.4	48.7	1.60		66×41
	31.5	30.1	25.2	59.9	1.28		66×66
	34.8	35.9	24.9	59.8	1.54		66×66
R©	18.0	9.4	19.4	48.7	1.01		66×66
R©	22.7	22.7	22.9	54.7	1.13		66×66
	40.5	21.7	29.9	63.8	1.33		66×55
	43.4	23.5	29.4	63.3	1.43		66×55
	40.8	12.5	26.4	59.1	1.43		66×40
	67.5	14.1	30.5	66.2	1.54		66×40
	41.9	84.8	32.0	73.9	1.61		100×66
	116 .8	18.1	37.5	77.9	1.91		120×40

شكل (٧-٢٥- أ) : جدول مقاطع شباك كامل ٧٠٠٠

مقاطع	كم/ م	القياس الكلي	القياس الداخلي	عزمX	عزمY
غطاء دائري	0.47	19.8		0.1	7.1
غطاء مع فرشاة أسفل الباب	0.98	42.6	16.9	1.0	16.1
غطاء مع فرشاة بالوسط	1.01	44.1	17.1	2.9	18.2
(انشلال) غطاء مع رداد باب	0.67	32.9		2.3	15.3
غطاء مع رداد باب انشلاك	1.00	50.0	20.1	8.3	20.6
انشلاك غطاء باب	1.09	50.2	19.9	8.9	22.0
أنواع مختلفة من كلبس	1.60	48.7	19.4	12.9	31.6
الزجاج	1.28	59.9	25.2	30.1	31.5
	1.54	59.8	24.9	35.9	34.8
أنواع مختلفة من كلبس	1.01	48.7	19.4	9.4	18.0
الزجاج	1.13	54.7	22.9	22.7	22.7
	1.33	63.8	29.9	21.7	40.5
أنواع مختلفة من كلبس	1.43	63.3	29.4	23.5	43.4
الزجاج	1.43	59.1	26.4	12.5	40.8

شكل(٧-٢٥- ب) : جدول مقاطع شباك كامل ٧٠٠٠

الوحدة

٨

الـدهـان



الدرس ١

أنـواع الـدهـان

مقدمة

نعلم أن السطوح المعدنية مثل الحمامات والشبابيك والأبواب والأثاث المعدني وأجسام السيارات وغيرها تتأثر بالعوامل الجوية مثل الرطوبة والشمس، و غالباً ما تصدأ بفعل تأكسد الكربون الموجود في المعدن مع الماء. ولتفادي أثر هذه العوامل وإعطاء المظهر النظيف والجميل نقوم بعزلها بطلاء هذه السطوح بطبقة من الدهان ويوجد اليوم عدة أنواع، مع التطور الصناعي أصبح اليوم استعمال الطلاء الكيماوي (الجلفنة) بالبراد الساخن لمنع الصدأ يمثل عملية الدهان، وهذا النوع من المعدن يحتاج لطرق خاصة للدهان ونحن في هذه الوحدة سوف نتعلم الدهان العادي المستعمل في السوق المحلي.

الهـدف مـن الـتمرين

١ بعد دراسة الوحدة يستطيع الطالب أن يختار نوع الدهان المناسب والمواد المعدنية قبل الدهان.

٢ القدرة على الدهان بشكل يدوي وكذلك الممرات.

أنـواع الـدهـان

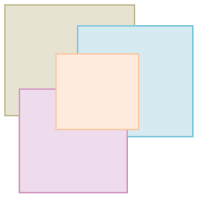
١ دهان الأساس (التأسيس) :

يستخدم هذا الدهان كمادة رابطة بين سطح المعدن وطبقة الدهان النهائي، فهو يتفاعل مع المعدن ويتماسك على السطح وتزيد من قوة تماسك الطبقة التي يمنعها من التقشر ، ويوجد في الأسواق عدة أنواع من الدهان الأساسي والألوان المختلفة ويكون اختيار لون الأساس حسب لون الدهان النهائي.

٢ الدهان النهائي :

هذا الدهان يستعمل في دهان المعادن بعد أن يكون تم الدهان الأساسي، ويعمل هذا الدهان على أعطاء

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



اللون و المنظر الجميل ويوجد كتالوج الألوان ويختار الشخص اللون المناسب وحسب الرغبة حسب الرقم علي الكتالوج ، ويوجد عدة أنواع من هذا الدهان سوف نذكرها لاحقاً ، وكذلك يوجد اليوم مع التطور الصناعي أنواع دهان منها حديثة ليس بحاجة الى الدهان الأساسي قبلها ، يستعمل معها مواد مذيبة وكذلك مجفف خاص ومن الأنواع المتوفرة :

١ الدهان الزيتي :

هذا النوع يستعمل في أعمال جديد البناء مثل الأبواب والشبابيك ولا يستخدم كثيراً في الأثاث المنزلي ، حيث لا يعطى سطح دهان كامل التوافق والانسجام ويمكن استخدام النفط أو التنر كمادة مذيبة ومخففة للدهان لسهولة سير الفرشاة وخروج الدهان في فرد الرش ولسرعة التجفيف .

٢ الدهان السيليوزي :

يستخدم هذا النوع في الدهان في دهان الأثاث المنزلي لميزته بأنه يعطي دهاناً كاملاً ومتجانساً ومظهراً جميلاً ويستخدم مادة التنر كمادة مذيبة ومخففة حيث يكون مكتوباً على العلبة نوع التنر المستخدم تنر 32,18,21 ، حسب مواصفات الشركة المنتجة كما يمكن أن يستخدم الفرشاة كأداة عمل الدهان ويفضل استعمال طريقة الرش بالهواء .

٣ دهن الميث الصناعي :

أكثر الأنواع استعمالاً في دهانات الأثاث المنزلي مثل الكراسي والطاولات والثلاجات وأفران الغاز لأنه يستعمل في أغراض تجميلية ، فهو لامع وبراق ويجب استخدام دهان أساسي خاص مناسب مع هذا وكذلك المخفف حسب نوعية الشركة المنتجة .

٤ دهان البودرة :

هذا النوع له طرق تجهيزات خاصة وأفران ويستعمل في دهان الأثاث المعدني وخزائن الكهرباء وغيرها ، ويعطي منظراً جميلاً جداً ، ومنه يكون على شكل لون واحد وبعض الألوان يعطي أكثر من لون تموجات ألوان .

أدوات الدهان

أولاً : فرشاة الدهان

فرشاة الدهان : هي أداة تستخدم في عملية الدهان اليدوي ولها مواصفات عدة حسب نوع الدهان

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الخشب او الحديد، ولها حزمة شعر يمكن ان يكون طولها قصيراً وكل منها له استعمال خاص ويمكن ان تكون الفرشاة عريضة او رقيقة ولها قياسات مختلفة القياس مكتوب على الفرشاة ١/٢ أنش أو ١,٦ أنش وهكذا يكون اختيار الفرشاة حسب نوع السطح المراد دهانه مثل محاية رقيقة صغيرة أو يمكن ان تكون معكوفة حتى يمكن الوصول الى المكان الصعب، وفي حالة دهان الابواب يمكن استخدام فرشاة عريضة لسهولة العمل

أجزاء الفرشاة

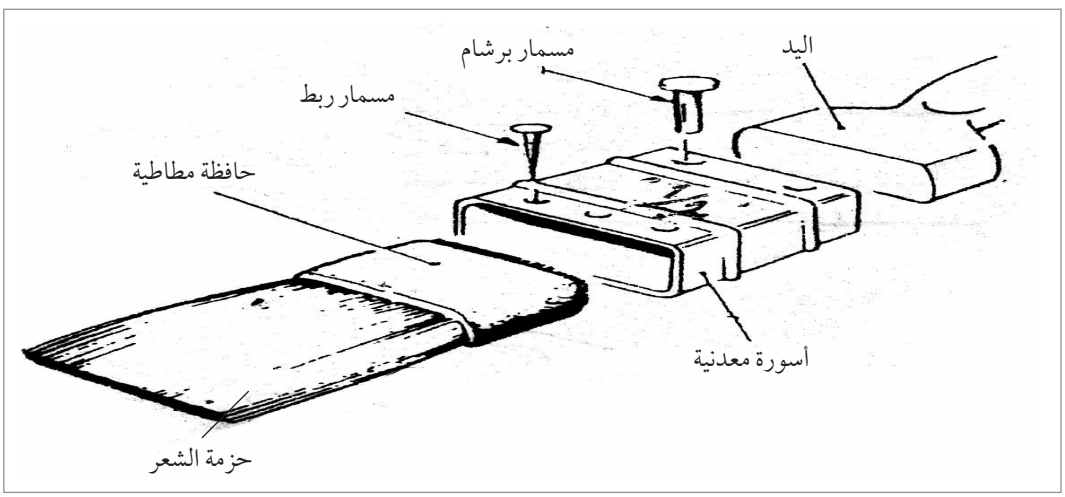
يتكون الفرشاة من الأجزاء الرئيسة التالية :

١ اليد (المقبض) : ويصنع من الخشب أحياناً أو البلاستيك (اللدائن) .

٢ طوق معدني : يصنع من الصفيح الرقيق عادة لتثبيت حزمة الشعر بالمقبض .

٣ الشعر : يستخدم شعر الخيل أو الشعر أو الشعر الصناعي، وتجمع على شكل حزمة مثبتة في نهايتها بمادة مطاطية مثل الغراء لتفادي تساقط الشعر ويكون الشعر أسود ويوجد في الأسواق شعر أبيض وفيه شعر طويل ومنه قصير، حيث الاستخدام ومع الخبرة العلمية نستطيع الامتياز حسب نوع العمل .

٤ مسامير الربط : مسامير صغيرة مثل التي يستخدمها النجارون ونستخدم لربط وتثبيت الشعر بالطوق المعدني كما هو موضح في الشكل التالي .



شكل (٨-١)

العناية بالفرشاة

١ عند شراء الفرشاة يجب التأكد من النوعية الجيدة وقياسها حسب نوع السطح وقبل استخدام الفرشاة

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الجديدة يتم تمشيط حزمة الشعر لازالة الشعر المتكسر والضعيف حتى لا يخرج أثناء عملية الدهان ويعمل عيوب في سطح الدهان .

٢ تشفير الفرشاة : المقصود بهذه العملية الحصول على طرف الفرشاة بشكل مد وذلك من خلال دهان التأسيس بغرض تيسير حركة وانزلاق الفرشاة خلال الدهان النهائي .

٣ تنظيف الفرشاة : بعد الانتهاء من الدهان يتم غسيل وتنظيف فرشاة الدهان بمادة مذيبة مثل الكاز أو التنر أو أي مادة من مشتقات البترول ، ومن يجفف بعد التنظيف الجيد وتوضع نظيفة ، في مكانها وإلا ينشف الدهان على الفرشاة وتتصلب وتصبح غير مناسبة ولا يمكن استخدامها ثانية فيما بعد ، ثم بعد تنظيفها سيصبح يتساقط الشعر وينتج دهان غير مفيد ، أما في حالة الانتهاء من الدهان ويراد استخدامها فيما بعد نفس اللون يمكن أن توضع الفرشاة في وعاء ماء حتى لا تنشف ، أما إذا وضعه في مادة التنر فهي تتطاير ثم تنشف .

٤ حك الفرشاة : (كلين الشعرات)

تقوم بحك الفرشاة على سطح الخشب بدون الدهان وذلك لتيسير انزلاقها بسهولة على سطح الدهان .

الـدهـان بـالـرش

يستعمل الدهان بالرش على المعادن حيث يعطي طبقة دهان خفيفة على السطح وتكون سريعة وذلك يعود بزيادة نسبة المدينةوكذلك سمك الدهان خفيف .

وطريقة الدهان بالرش لها فوائد عدة:

١ سرعة الإنجاز وتوفير الوقت .

٢ سرعة في الجفاف وخاصة بالدهانات سريعة الجفاف .

٣ دخول الدهان إلى الأماكن الضيقة التي لا يمكن الوصول له بالفرشاة .

أدوات الـرش

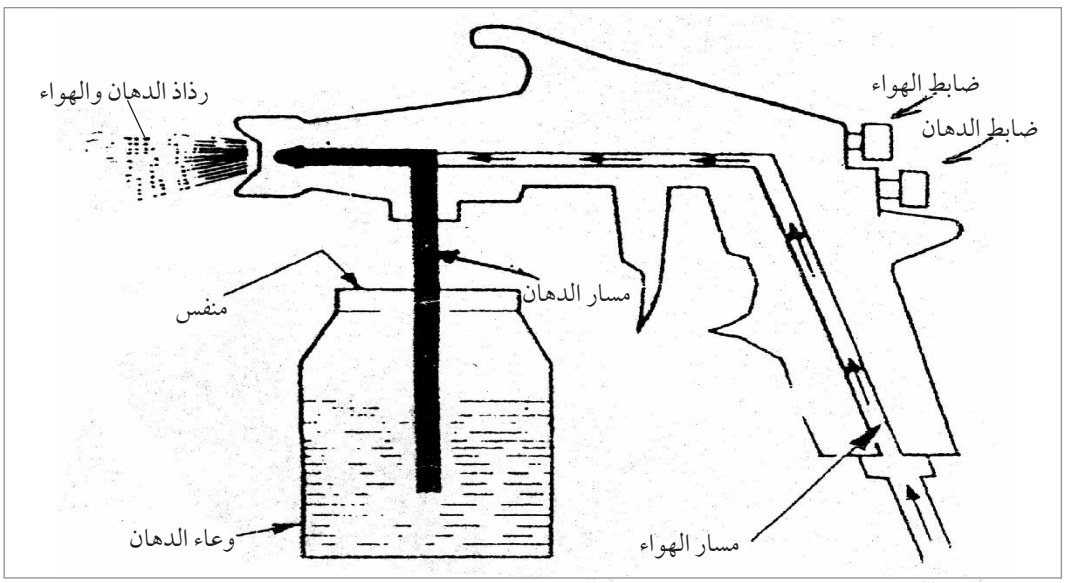
١ **فرد الرش :**

يستعمل فرد لرش الدهان على السطوح بطريقة منتظمة ، ومنه يعمل بالهواء المضغوط حيث يكون متصلاً بضاعة برابيج وجد أكثر في نوع وأشكال مختلفة له ، والنوع الثاني يعمل بواسطة الكهرباء وهذا النوع يستعمل في الورش الصغيرة أو استعمال بيتي ، وهي تركز على النوع الأول الذي يعمل بواسطة الهواء ، حيث يعمل فرد

على طبقة الدهان على السطح بالهواء المضغوط رافعاً وكثافة الرذاذ بواسطة برغي الغبار الذي يتحكم في كمية خروج الهواء، وهناك عدة أنواع من فرد الفرش حسب مبدأ عملها.

٢ الرشاش الماص:

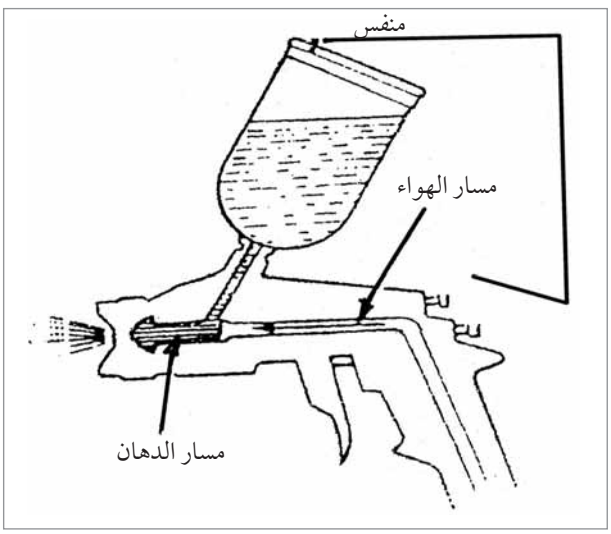
يكون وعاء الدهان في الأسفل جد في قمته فتحة تنفيس، ويتم من الدهان بواسطة ضغط الهواء بفعل الضغط الجوي ويساعد على ذلك وجود ثقب في غطاء وعاء الدهان، ومنه يؤدي إلى تخلل في وعاء الدهان وبذلك يندفع الدهان في مساره إلى الخارج حسب الشكل التوضيحي.



شكل (٨-٢) : الرشاش الماص

٣ الرشاش التثاقلي :

يكون وعاء الدهان في الأعلى، وهناك فتحة تنفيس في قاعدته العليا تسمح بموازنة الضغط، وبتأثير الجاذبية يسير سائل الدهان في مساره إلى أسفل وبواسطة الهواء المضغوط يدفع الدهان إلى خارج الفرهة حسب الشكل الموضح.



شكل (٨-٣)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

العوامل المؤثرة في الدهان بالرش

١ تعتمد على مهترة العامل والخبرة .
٢ نقاء الدهان وجودة نوعه .
٣ درجة سيولته .
٤ قوة ضغط الهواء .
٥ نوعية ونظافة فرد الدهان .

طرق المحافظة وصيانة فرد الرش

١ فرغ فرد الدهان بعد الانتهاء من العمل مباشرة، وضع كمية من التنر أو أي مادة مذيبة أخرى ويفضل استعمال الكاز، لأنه بارد لا يؤثر على الجلود، ومن ثم رش المذيب بعيداً لتنظيف الأجزاء الداخلية ومجاري الدهان ويمكن أن يترك بعض داخل الوعاء ليبق جاهزاً لعملية الرش فيما بعد .
٢ بعد استعمال الفرد أكثر من مرة لفترة طويلة يجب أن تقوم بفكه وتنظيفه الأجزاء الداخلية، ويمكن أن توضع في مادة خاصة لتنظيف لمدة ٥ دقائق فقط، ومن ثم يشطف بالماء حتى لا يحدث له تآكل من هذه المواد الكيماوية، وتتألف الجلود الداخلية وبعدها أعد تركيب الأجزاء ويحفظ في خزانة خاصة أو معلقاً في مكان مناسب .

طرق الدهان بالرش البسيط

في طرق الدهان بالرش يتوفر في الأسواق علبة دهان تعمل بالهواء المضغوط بداخلهما دهانات بأنواع وألوان مختلفة تستعمل في دهان مشغولات أو قطع صغيرة، وكذلك في عملية تصليح الدهان بالورشة أو صيانة أجزاء محددة فقط، ويشترط عند استعمالها رج العلبة ليختلط الدهان بداخلها ليعمل عملية الخلط، وطريقة عملها وخطوات الدهان قبل عملية الدهان بالرش بالهواء .

السلامة والأمن الصناعي عند الدهان

١ عدم ترك الدهان ومستلزماته مفتوحاً لانه يتطاير .
٢ يجب حفظ أوعية الدهان ومستلزماته مقفلة وبعيدة عن مصادر الحرارة لانها سريعة الاشتعال .

٣ يجب ارتداء أقنعة التنفس للحماية من الغازات الناتجة حتى تتبخر مواد الدهان وعدم التعرض للدهان والمذيبات أو شمها، وكذلك لبس قبعة القفازات أثناء الرش.

٤ لا يتناول الطعام أو الشراب ولا تدخن في أماكن الدهان.

٥ عدم تنظيف الوجه إلا بالمذيبات بعد الانتهاء من الرش ويفضل وضع كريم على الوجه واليدين قبل الدهان.

أسئلة الدرس الأول

١ أذكر أنواع الدهان.

٢ عدد أدوات الدهان وما هي مميزات كل منها .

٣ وضح مع الرسم أجزاء فرشاة الدهان.

٤ اشرح مبدأ عمل فرد الرش الماص.

٥ للمحافظة على فرد الرش بسحب العناية، علل ذلك.

٦ ما هي أهم أمور السلامة المهنية في عملية الدهان؟

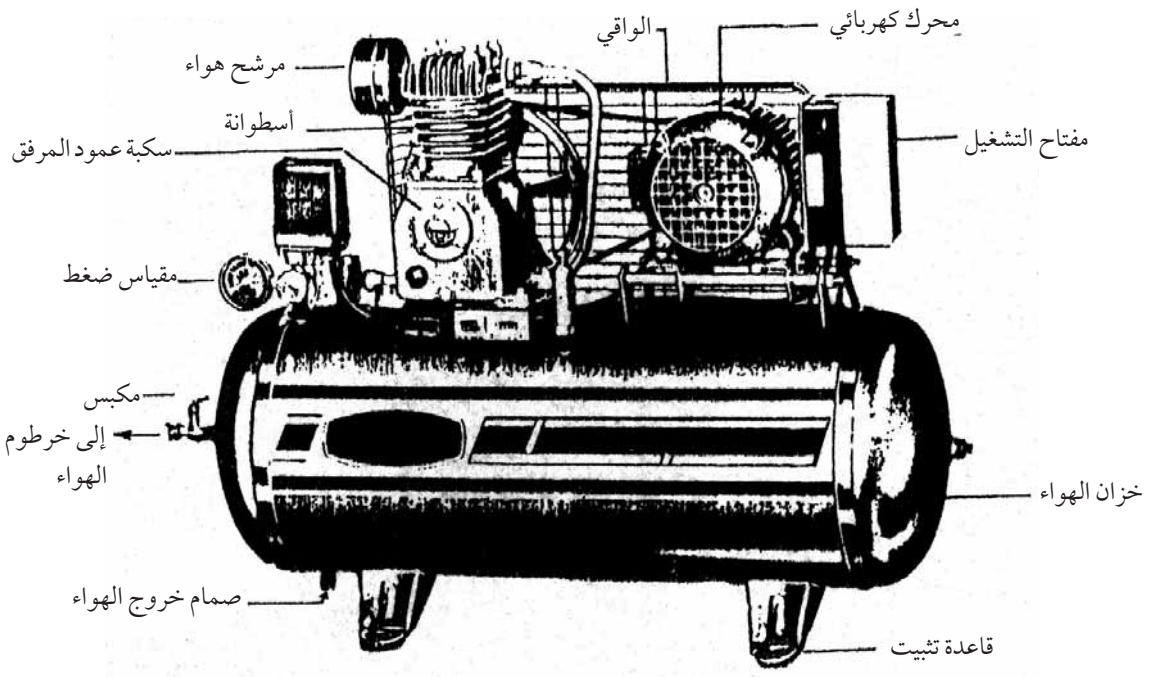
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الدرس ٢

ضاغطة المواد(الكوموسير)

مقدمة

تعد ضاغطة الهواء من التجهيزات الضرورية لمشغل الحدادة والألمنيوم والدهان نظراً إلى تعدد استعمالاتها وهي جهاز ثابت أو متحرك على عجلات يعمل على جمع الهواء من الجو المحيط به عبر مرشح الهواء أو تنقيته من ذرات الغبار والشوائب وضغطه بمكابس ذوات حركة ترددية إلى خزان الهواء، ينتقل الهواء من وإلى أماكن العمل بأنابيب معدنية وخراطيم مطاطية مثنية عند وصلات تخصص أماكنها حسب الغرض من استعمالها في أجزاء مختلفة من المشغل، ولنتعرف على ضاغطة الهواء وأجزائها، أنظر الشكل(٨-٤).



شكل (٨-٤) : ضاغطة الهواء واجزاؤها الرئيسة

أجزاء ضاغطة الهواء

١ **المحرك** : يثبت على خزانات الهواء وينقل الحركة إلى العمود المرفق بواسطة قشاط أو سير مطاطي، ليزود مكابس الضاغط بالقوة اللازمة وتتوقف قدرته على سعة وقوة الضغط المطلوبة.

٢ **وحدة الضغط**: وهي تعمل على ضغط الهواء وتتكون من الأجزاء في الشوط التالي (شوط الضغط).

أ المكابس : تشبه مكابس الدارجة النارية وتحرك ترددياً الى أعلى و إلى أسفل في شوطين، حيث يتم سحب الهواء في الشوط الأول (شوط السحب) وضغطه في الشوط الثاني (شوط الضغط).

ب الأسطوانات : تتحرك بالمكابس داخل اسطوانة معدنية على سطحها الخارجي زعانف للتبريد الذي يتم بواسطة الهواء الخارجي المحيط بالضاغطة.

جـ الرأس : يشبه الدراجة النارية من المعدن ومحاط بزعانف للتبريد الذي يتم بواسطة الهواء الخارجي المحيط بالضاغطة.

د أذرع التوصيل : به تعمل ثقل بين المكبس ومحور المرفق تساهم في نقل الحركة من العمود إلى المكبس.

هـ عمود المرفق : يستمد حركته من المحرك الكهربائي ويحولها إلى حركة دائرية إلى حركة ترددية في المكابس ويتحرك في حيز خاص، ويعبأ هذا الحيز بزيت غير مناسب مثل - 20 - 30/ 10 ليتم تزييت جميع أجزاء الضاغطة منه.

٣ **خزان المـــواد** : وعاء اسطواني في الغالب ذو أطراف محدبة وشفافة مختلفة، ويرتكز على قاعدة مطاطية أو عجلات ويصنع من الحديد بسمك يناسب تحمل ضغط المواد، ويحمل باقي أجزاء الضاغط مثل المحرك ووحدة الضغط وغيرها، ويجرى على فتحه لدخول الهواء وفتحة يتحكم فيها محبس لخروج الهواء من خزان الهواء .

٤ **مقياس الضغـط** : ويسمى إبقاء ساعد الضغط ويثقل الخزان الهواء مباشرة بواسطة مجرى خاص، ويعطي قراءة يثبت ضغط الهواء المواد الخزان ليمنع زيادة الزائد، وبذلك ليعود الضغط إلى هذا المقرر فتنتقل فتحة الصمام، ويتوقف تسريب الهواء، وبذلك يمكن تجنب الأخطار الي قد تنجم عن ضغط الهواء في الخزان.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٥ **صمام الأمان** : يتصل بخزان الهواء ويقوم بتنظيم الضغط داخل الخزان ليمنع الزيادة على الحد المقرر له حيث يفتح الصمام إذا زاد الضغط ويسمح بتسريب الهواء الزائد ليعود الضغط إلى حده المقرر متقفل فتحة الصمام، ويتوقف تسريب الهواء وبذلك يمكن تجنب الأخطار التي قد تنجم عن زيادة ضغط الهواء في الخزان .

٦ **مفتاح التشغيل الذاتي** : يقوم بتشغيل المحرك الكهربائي للضاغطة بشكل ذاتي ويتصل بصمام الأمان وعندما يصل ضغط الهواء في الخزان إلى الحد المقرر، يقوم هذا المفتاح بفصل التيار الكهربائي عن المحرك وذلك بفصل ضغط الهواء فتتوقف الضاغطة عن العمل وعندما يقل الضغط عن المستوى المطلوب يقوم المفتاح بوصل التيار الكهربائي إلى المحرك من جديد فتعود الضاغطة إلى العمل وهكذا باستمرار .

٧ **مرشح الهواء (فلتر)** : يعمل على تنقية الهواء من الغبار أو الأوساخ التي تنتج عنها سلبيات كثيرة إذا دخلت إلى الضاغطةالتي يجب أن تنظف بين فترة وأخرى .

٨ **محول الهواء** : يكون بين خرطوم الهواء وفرد الرش ويقوم بتنظيم ضغط الهواء والخارج من الضاغطة ويعد من القطع الإضافية في الضاغطة وله أجزاء رئيسية .

أجزاء محول الهواء

١ **المبرد** : يقوم بتبريد الهواء المضغوط الذي ترتفع درجة حرارته لضغطه حيث ترتفع درجة حرارة الهواء، كلما زاد الضغط بسبب سرعة مركز جزيئاته .

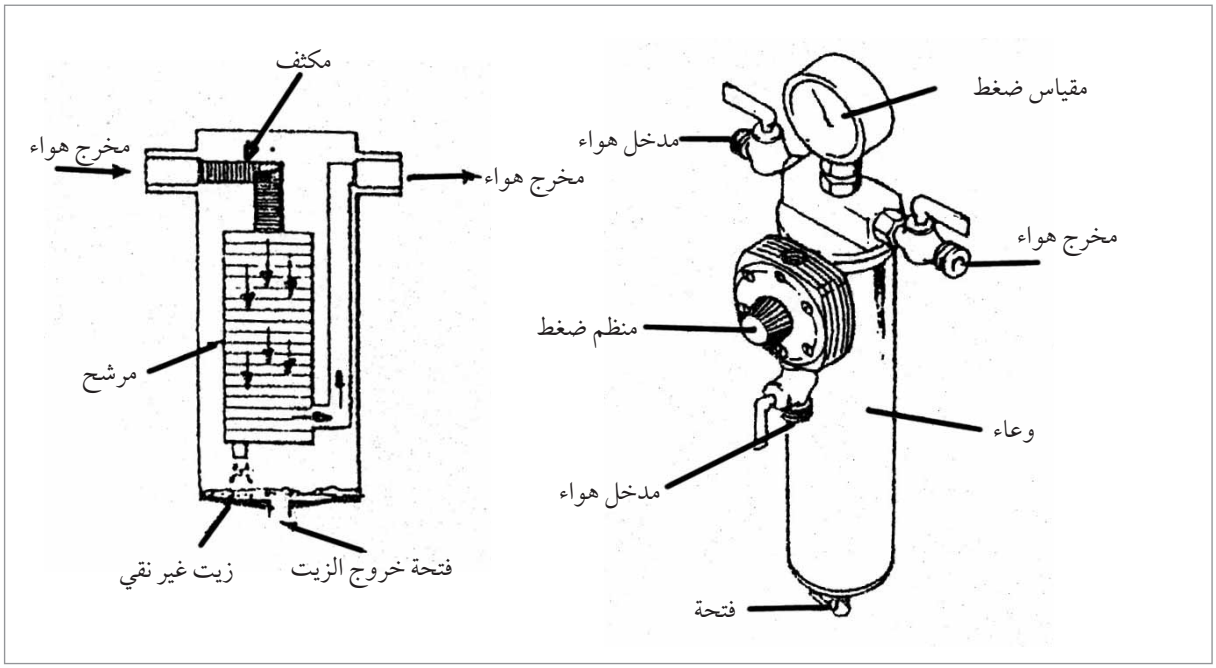
٢ **مرشح الزيت (فلتر)** : يقوم بتنقية الهواء المضغوط من جزيئات الزيت والأوساخ والرطوبة العالقة به في أثناء عملية الضغط حيث يمتص المرشح هذه المواد وتترسب في أسفل المحرك، ويمكن إخراجها بواسطة فتحة خاصة في أسفل المحرك مزودة بمحبس صغير .

٣ **مقياس الضغط** : يقوم بقياس ضغط الهواء الخارجي في منظم الضغط .

٤ **منظم الضغط** : يقوم بالتحكم في ضغط الهواء الخارجي من خزان الهواء في الضاغطة وذلك تبعاً لنوع

العمل المراد القيام به ويتصل به مقياس الضغط المشار إليه في البعد السابق، ويحوي منظم الضغط صماماً يمكن تحريكه يميناً ويساراً حسب الحاجة ، إذ ان فتحة الصمام تحدد فوهة خروج الهواء وبذلك تحدد

ضغط الهواء أيضاً ، ومنه يثبت على الضاغط ومنه يثبت منفصل على مواسير التحديد، كما هو في الشكل الموضح (٨-٥) .



شكل (٨-٥) : محول الهواء وأجزاؤه

الأمور التي يجب مراعاتها عند استخدام الضاغط

١ وضع الضاغط في مكان مناسب جيد التهوية وبعيداً عن الغبار والأتربة والرطوبة .

٢ تثبيت الضاغط ذي الحجم الكبير الثابت على وسائد مطاطية لتثقيل الاهتزاز .

٣ المحافظة على جميع الأجزاء نظيفة وتشحيم الأجزاء المتحركة .

٤ استخدام الزيت الخاص وحسب تعليمات الشركة الصانعة قبل التشغيل .

٥ تنظيف الخزان من المواد بعد كل استعمال لتفريغ الماء الناتج في تكثف الرطوبة بواسطة الصمام الخاص أسفل الخزان .

٦ تنظيف مرشح الهواء من حين إلى آخر، وذلك نفس لبادة بالبنزين وغيرها عند الضرورة .

٧ تفقد خراطيم الهواء للتأكد من عدم وجود شقوق أو تمزق .

٨ تفقد محابس الهواء الموزعة وتأكد عدم تسريب المواد منها .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

أسئلة الدرس الثاني

١ ما هي الأجزاء الرئيسية في الضاغط؟
٢ ما مبدأ عمل الضاغط؟
٣ ما الهدف من تركيب لحام الأمان؟
٤ ما هو محرك ومما يتكون؟
٥ ما الأمور التي يجب مراعاتها عند استخدام الضاغط كثيراً؟ أذكر خمسة منها .

تم بحمد لله

