جمهورية مصر العربية
Arab Republic of Egypt

برنامج فنى الأثاث المعدني وتشكيل الألواح المعدنية

دليل الطالب

وحدة جدارات
إجراء عمليات الإصلاح لمنتجات الأثاث المعدنى

المستوى (٣)

الكود:

اعداد

أ/ محمد حسين أبو المعاطى **أ/ علاء احمد هريدى**

مراجعة

أ / مجدي فاروق إبراهيم

مواصفات الوحدة: معلومات عامة

عنوان الوحدة: اجراء عمليات الإصلاح لمنتجات الأثاث المعدنى

الكود: ( ) المستوى: (٣) عدد ساعات الوحدة : ١٧٠ ساعة

ملخص الوحدة

تهدف هذه الوحدة إلى إكساب الطلاب الجدارات المرتبطة بإجراء عمليات الإصلاح لمنتجات الأثاث المعدنى وتنفيذ عمليات الإصلاح البسيطة لمنتجات الأثاث المعدنى .

مخرجات التعلم

١. يفحص المنتج لتشخيص العيوب.

٢. يستخدم الأدوات والعدد الخاصة بعمليات إصلاح عيوب الأثاث المعدني

٣. ينفذ عمليات الإصلاح والمراجعة المطلوبة للأثاث المعدني .

المتطلبات السابقة لدراسة الوحدة

ينبغي قبل دراسة هذه الوحدة أن يكون الطالب قد اجتاز وحدة:

إجراء عمليات الصيانة لمنتجات الأثاث المعدني

الساعات المعتمدة

(١٧٠)

ملاحظة

- هذه الوحدة يمكن أن تُستخدم لتشكل جزءاً من برنامج (برامج) أخرى/ مقرر تعليمي (مقررات تعليمية) قصيرة أو تشكل برنامج دراسة/ تدريب قائم بذاته.

مخرج تعلم رقم (١) يفحص المنتج لتشخيص العيوب.

يجب أن تكون الكتل الخام المرسلة إلى أقسام الدرفلة لتشكيلها خالية من العيوب الداخلية لأن هذه العيوب قد تؤثر على خواص المنتج النهائي وبالتالي تكون غير مطابقة لما تنص عليه المواصفات القياسية. وفيما يلي العيوب الداخلية الرئيسية التي يكون لها تأثير ضار على الدرفلة ومنتجاتها ومنها .

المتضمنات

وهي جسيمات يشتمل عليها المعدن مثل الأكاسيد والسيليكات والكبريتيدات والمواد الحرارية والخبث

ويتمثل خطر هذه المتضمنات في أنها تشكل انقطاعاً في بنية المعدن لذلك فهى لها تأثير هام على خواص المعدن.

الفجوات الغازية

هي فجوات تتكون عادة من انحباس وانحصار فقاقيع غازية تكونت أثناء تجمد الكتلة وأخطر هذه الفجوات الغازية هي تلك التي تتكون تحت سطح الكتلة مباشرة وتعرف باسم الفجوات الغازية تحت السطحية وذلك لأنه أثناء عمليات إزالة القشور الأكسيدية تنكشف أسطح تلك الفجوات وتتعرض للجو. وينتج عن ذلك تكون قشور جديدة تمنع تلاحم بنية المعدن مما يؤدي إلى حدوث صعوبات أثناء الدرفلة

الفجوات الأنبوبية

ويطلق عليها اسم فجوات الانكماش أو فجوات التقلص. والفجوة الأنبوبية هي فجوة محورية أي بطول محور الكتلة تنتج عن الانكماش الفجائي للكتلة أثناء تجمدها. وبما أن هذه الفجوات تكون معرضة للجو فإن سطوحها تتأكسد مع تكون طبقة من القشور تمنع تلاحم بنية المعدن أثناء عمليات الدرفلة التالية.

الانعـــــــــــــــزال

هو توزيع غير منتظم لبعض المكونات أو الشوائب ينشأ أثناء تجمد الكتلة وتنتج عنه فروق واختلافات في التركيب الكيميائي لبنية الكتلة. وللإنعزال عدة أخطار أهمها عدم تجانس البنية وحرمان مناطق الكتلة التي تحدث فيها الإنعزالات من المكونات التي سبق أن أضيفت للمعدن المنصهر أثناء إنتاجه فلا يتوفر لهذه المناطق الخواص الفيزيائية والكيماوية والميكانيكية المطلوبة.

التفصم الطبقي

وهو انفصال المعدن إلى طبقتين أو أكثر بسبب عدم تواصل بنيته. ويكون عادة عبارة عن طبقة أو طبقتين من متضمنات غير معدنية أو فجوة أنبوبية في المعدن فتؤدي إلى حدوث تشققات طبقية في الكتلة المدرفلة. ويشتد خطر هذه التشققات إذا أجريت على الكتل المدرفلة تغيرات شكلية كبيرة في الاتجاهات الطولية والمستعرضة فتتغلغل التشققات في بنية المعدن وقد تؤدي إلى انهياره التام.

الشروخ الشعرية

وهي تصدعات داخلية في المعدن بسبب الإجهادات التي يحتمل حدوثها من مجموعة عوامل متعددة مثل التغيرات الحجمية الناشئة عن التحولات الميثالورجية أثناء تبريد المعدن أو التقصف الناتج عن وجود الهيدروجين.

العيوب المؤثرة في إنتاج الصلب المدرفل على البارد والتي تؤثر على جودة المنتجات النهائية

عيوب المقاسات والتخانات

حيث تؤثر عيوب المقاسات الناتجة من عملية القص على زيادة معدل الهالك من الألواح إذا كانت غير منتظمة الأبعاد والزوايا. ويتطلب ذلك ضبط الزوايا والأبعاد مما يخلف فاقد من مساحة اللوح.

عدم التوزيع المنتظم للصلادة

حيث يؤدي اختلاف الصلادة من نقطة إلى أخرى على نفس اللوح إلى حدوث تشوهات (تشققات أو شروخ) في الجزء الذي يتم تشكيله بالثني أو الكبس في اتجاهات مختلفة من اللوح.

عدم استواء السطح

من الضروري أن يكون السطح الخارجي للصاج خالي من التعرجات والتخددات الطولية أو العرضية والتي تؤثر على المظهر المرئي وعمليات التشطيب.

انفصال في تماسك الطبقات الداخلية

وهنا يحدث انفصال للطبقات المكونة لألواح الصلب مثل انزلاق الطبقة المعرضة لإجهادات الشد عن الطبقة المعرضة لإجهادات الضغط مما ينتج عنه انهيار للجزء الذي تم تشكيله.

العيوب الشائعة في خامة المطروقات (الحدادة)

يرجع انخفاض جودة منتجات الحدادة إلى عيوب في الخامة لذلك يجب التأكد من جودة المواد الخام المستعملة في الحدادة قبل التشغيل لضمان الحصول على منتجات عالية الجودة.ومن أهم أسباب هذه العيوب:

عيوب تنتج من عملية الصهر

مثل ما يوجد في المعدن المعد للتشكيل بالحدادة من بقايا خبث أو شوائب لم تفصل عن المعدن أثناء عملية الصهر. أو تكون فجوات صغيرة (بخبخة) يسببها انطلاق الغازات أثناء تجمد قطعة المعدن الخام.

عيوب في تكوين الشبقات نفسها

مثل القنوات والتشققات أو تشوه السطح أو تطاير بعض العناصر ومركباتها الكيميائية في كتلة الخام وسبب هذا التطاير توزيع هذه العناصر في الخام دون انتظام أو عدم اتزان تركيب المعدن الكيميائي.

عيوب سببها أخطاء في عمليات اللحامات

مثل اللحامات الداخلية والتشققات والثنيات وهي عبارة عن انفصالات في بنية الكتلة الخام المعدنية .

عيوب سببها أخطاء في عمليات الحدادة

مثل احتراق الخامة وتناقص الكربون وتكوين القشور الداخلية . ويسبب ملامسة الصلب للهواء تناقص الكربون فيه فيخرج الكربون من سطح الصلب بالأكسدة

سباكة المعادن

التشكيل بالسباكة من طرق تشكيل المعادن في خطوة واحدة لإنتاج أشكال بسيطة أو معقدة من أي معدن من المعادن التي يمكن صهرها وصبها.فالسباكة هي تشكيل المعدن بواسطة صهره. ثم صبه في قوالب به

تجويف ذو أبعاد تطابق الجزء المراد إنتاجه.ويشكل هذا التجويف داخل القالب المصنوع من رمل السباكة بواسطة نموذج خشبي أو معدني للشكل المراد سباكته وبعد رفع النموذج فإنه يترك تجويف يطابق الشكل المطلوب ثم يتم صب المعدن المنصهر في التجويف وعندما يتجمد المعدن فإنه يكتسب شكل مقاسات الفراغ التي صب فيها.

وتتم هذه الطريقة لإنتاج مسبوكات بأوزان تتراوح بين الجرامات إلى الأجزاء التي يصل وزنها إلى عدة أطنان.

ومن أمثلة المنتجات التي تصنع باستخدام طريقة السباكة وأجزاء الماكينات وآلات الورش والمواسير الزهر والخردوات المعدنية وآلات الاحتراق الداخلي ... وغيرها.

عيوب وعلاج نماذج المسبوكات

تصنع النماذج من الخشب المجفف التي لا يزيد نسبة الرطوبة به عن (١٠%) وذلك لتجنب احتمال تغير شكله ومقاساته بعد تصنيعه ويدهن هذا النموذج بعد صنعه بورنيش خاص يمنع الخشب من امتصاص الرطوبة من الجو أو أثناء إعداد القالب.

وإذا كانت كمية المسبوكات المطلوب إنتاجها كبيرة يصنع النموذج من المعدن وعادة ما يستخدم الألومنيوم لخفة وزنه وقدرته على تخليق التفاصيل الدقيقة في النموذج.

ويجب أن تتوفر في النموذج مجموعة من الصفات التي تراعى عند تصنيعه.

(١) سماح الانكماش

عندما يبرد المعدن المنصهر فإنه ينكمش وبذلك تقل مقاساته وتتغير أبعاده. ولتلافي ذلك يصنع النموذج بأبعاد تزيد قليلاً عن أبعاد الجسم المراد إنتاجه بالسباكة وتسمى هذه الزيادة بسماح الانكماش ويتوقف سماح الانكماش على المعدن المراد سباكته.وعادة تستخدم مساطر خاصة تسمى مساطر الانكماش عند إنتاج النماذج

(٢) سماح التشغيل

نظراً للحاجة إلى تشغيل بعض أسطح المسبوك طبقاً لظروف استخدامه لذا يجب زيادة أبعاد النموذج بمقدار مساوٍ لما يتم إزالته بالتشغيل وتسمى هذه الزيادة بسماح التشغيل. ويجب ملاحظة أن سماح التشغيل يضاف إلى الأبعاد التي سيتم تشغيلها فقط.

(٣) السلبيـــــــــــــة

لتسهيل رفع النموذج من الرمل دون أن يتهدم يتم تزويد الجدران الرأسية بسلبية وتتراوح قيمتها بين

(٤) تدوير الأركان

يجب مراعاة تجنب إنتاج النموذج بأركان حادة لأن ذلك يؤدي إلى انهيار الرمل عند رفع النموذج. كما يساهم

ذلك في ضمان ملئ الأركان بالمعدن المنصهر وتجمده بلا عيوب لذلك تنتج النماذج بأركان وحواف ملفوفه قليلاً بدلاً من الأركان الحادة.

(٥) ركائز الدليك

في حالة إنتاج مسبوكات مجوفة فإنه يلزم استخدام دليك له شكل وحجم التجويف المطلوب وفي هذه الحالة يجب تزويد النموذج بزوائد ارتكاز لتصنع فجوات ترتكز عليها الدلاليك. وعادة يتم دهان هذه الركائز بلون مختلف.

(٦) سطح الانفصال

يجب دراسة شكل المنتج جيداً قبل الشروع في عمل النموذج مع تحديد خطوات إعداد القالب بحيث يمكن اختيار سطح (أو أسطح) الانفصال اختياراً جيداً حتى نتمكن من إخراج أجزاء النموذج بسهولة من الرمل

عيوب المسبوكات وطرق العلاج

تعتمد جودة المسبوكات على تصميم النموذج ودقة عمل القالب وكذا عملية صب المعدن . وفيما يلي أهم العيوب التي تحدث في المسبوكات ومسبباتها وطرق تلافيها.

(١) البخبخـــــــة

وهي عبارة عن فقاعات من الهواء أو الغازات التي تتكون في القالب وتحدث في المسبوك على صورة جيوب غازية وموزعة على أجزاء المسبوك المختلفة ومن أهم أسباب حدوث هذا العيب هو زيادة نسبة الرطوبة في رمل القالب مع عدم نفاذية الرمل ولتلافي حدوث البخبخة في المسبوكات هو ضمان نفاذية مناسبة للرمل المستخدم والاهتمام بتجفيف سطح فراغ القالب.

(٢) الزوائـــــــــــد

وهي عبارة عن زوائد في المسبوك تحدث عند سطح الانفصال وعند أدلة الدليك وذلك نتيجة لوجود خلوص بين نصفي القالب الرملي وتحرك نصف الريزق نتيجة ضغط المعدن المنصهر. ولتلافي ذلك يراعى الاهتمام بتشطيب أسطح الرمل بالنسبة لنصفى الريزق ومنع تحرك الغطاء إلى أعلى أثناء صب المعدن.

٣- تغير أبعاد المسبوك

وينتج هذا التغير من تصميم وتنفيذ النموذج ، وقد يحدث انحراف في شكل الفراغ في القالب الرملي نتيجة لعدم الدقة في وضع نصفى الريزق بالنسبة لبعضهما أو نتيجة لعدم ضمان وضع جزئي النموذج بالنسبة لبعضهما أثناء إعداد القالب الرملي ويمكن تلافي ذلك بالاعتماد على دلائل التثبيت بالنسبة للنموذج والريزق.

٤. تجمد المسبوك وعدم اكتماله

وهي عبارة عن عدم اكتمال صب المعدن في فراغ القالب الرملي وذلك لتجمد المعدن قبل ملئه لفراغ القالب الرملي. وهذا العيب يظهر كنتيجة لوجود خطأ في تصميم مجاري الصب أو انخفاض درجة حرارة

المعدن المصبوب مما يؤثر على سيولته ولتلافي ذلك يستخدم أكثر من مجرى للصب كما يتم رفع درجة حرارة المعدن المصبوب في حدود القيمة المسموح بها.

٥. شروخ التجمد

وهذه الشروخ تحدث نتيجة لاختلاف معدلات تجمد أجزاء المسبوكات عند وجود عدم انتظام في مقطع المسبوك. ويمكن تلافي هذا العيب بتحسين تصميم المسبوك أو استخدام مبردات لضمان الحصول على معدلات تبريد منتظمة بالنسبة لأجزاء المسبوك

اختبارات قابلية الثني والتشكيل في الرقائق المعدنية والمواسير

تختبر الرقائق المعدنية والمواسير الصلب الخاصة بإنتاج الأثاث المعدني وغيرها التي تجرى عليها عملية الثني والتشكيل بواسطة عدة اختبارات عملية بسيطة للوقوف على مدى صلاحيتها للعمليات الصناعية المختلفة.

أولاً: الرقائق : يؤتى بيشريحة من الرقائق المطلوب تشغيلها وتجرى عليها بعض المعلومات اليدوية الآتية:

١- تطوى الشريحة لمعرفة قابليتها للثني والطي.

٢- تطوى حافة الشريحة على هيئة دسرة ثم تفرد مرة أخرى لمعرفة قدرتها على التشقق.

٣- كشط سطح الشريحة لمعرفة مدى اندماج المعدن أي ليس به قشور.

٤- تسخن الشريحة لدرجة الإحمرار ثم تبرد لمعرفة قابليتها للصلابة.

٥- يقبب جزء من المعدن لمعرفة درجة الانسيابية.

٦- تجلخ الشريحة لمعرفة طبيعة الشرر الناتج وتحديد نوع الصلب الطري (الصاج).

ثانياً: المواسير: يؤتى بعينة من المواسير المراد تشغيلها ويجرى عليها بعض الاختبارات كالآتي:

١- يكشف عن سطح العينة من المواسير لمعرفة تماسك الحبيبات ودرجة اندماجها.

٢- يبرد المقطع المستعرض للماسورة لمعرفة درجة الصلابة.

٣- يضغط على القطر بالمنجلة لمعرفة مقدار تحمل المقطع للضغط الواقع عليه.

٤- تثنى بين بكر الثني إلى أضيق قوس ممكن وكذلك إلى أكبر قوس لعمل مقارنة على مقدار عصر الماسورة عند الثني.

٥- تفلج فوهة الماسورة لمعرفة مدى تشققها.

٦- تلحم قطعتين منها على هيئة وصلة وتختبر الوصلة لمعرفة مدى صلاحية المعد للحام.

٧- يسخن طرف الماسورة ويطفأ فجأة لمعرفة تباين التشقق عند التقسية.

فحص واختبار الخامات المستخدمة في أعمال الحدادة والمطروقات

تفحص المواد الخام المستخدمة في أعمال الحدادة وأشغال المطروقات حيث يفحص الصلب دورياً أثناء إنتاجه في قسم الدرفلة ليطابق المواصفات الكيميائية والفيزيقية. وتنقسم تلك الاختبارات إلى ثلاثة أقسام:

أولاً: تحليل البنيان المرئي

يسمى بنيان المعادن والسبائك الذي يمكن رؤيته بالعين المجردة أو بعد تكبيره بالبنيان المرئي لها. ومن أمثلة تحليل البنيان المرئي هو تحديد حجم الحبيبات وعمق الطبقة المكربنة ودرجة تلوث السبيكة المصبوبة بالخبث وذلك برؤية مكسر المعدن. ويجرى تحليل البنيان المرئي عادة على عينة تجهز خصيصاً لذلك تسمى بشريحة البنيان المرئي.

ثانياً: التحليل الميكروسكوبي

يسمى بنيان المعادن والسبائك عند فحصه بعد تكبير العينة من (٣٠ : ١٥٠٠ مرة) باستعمال الميكروسكوب بالبنيان الميكروسكوبي لها. ويمكن عن طريق تحديد شكل وحجم الحبيبات ووجود العيوب الميكروسكوبية وطبيعة المعالجة الحرارية والتركيب الكيميائي للصلب الكربوني وتحديد مكونات السبيكة.

ثالثاً : التحليل بواسطة أشعة رونتجن

تعتبر أشعة رونتجن ذات طبيعة مشابهة للأشعة الضوئية ولكنها تختلف عنها بقصر موجتها ويمكن باستعمالها إجراء ثلاث أنواع من الفحوص للمعادن والسبائك:

١ – التحليل بإمرار أشعة رونتجن.

٢ – تحليل بنيان المعدن.

٣ – التحليل الطيفي.

٤ – التحليل الحراري

٥ – التحليل التمددي

رابعاً: التحليل المغناطيسي (المجنافلاكس)

لقد حظيت هذه الطريقة بانتشار واسع نظراً لأنها تسمح بضبط جودة الأجزاء الجاهزة والنصف مجهزة دون إتلافها حيث تمغنط المشغولة المراد فحصها فتتفرق خطوط القوى المغناطيسية عند الأماكن التي توجد بها عيوب كما تتكون أقطاب عند طرفي العيب. وعند نثر البرادة على العينة تبدأ الرقائق المغناطيسية في الإنجذاب إلى الأقطاب المتكونة مما ينتج عنه شكل واضح المعالم يعين مكان العيب وهيئته وبعد الفحص تزال المغنطة ويمكن بواسطة هذه الطريقة المغناطيسية الكشف عن كثير من العيوب مثل الشقوق والشعيرات والفجوات وغيرها من العيوب.

اختبار الخواص الميكانيكية

تحدد الخواص الميكانيكية قدرة المعدن على مقاومة تغير شكلها وانهيارها عند وقوعها تحت تأثير القوى الخارجية وتتوقف هذه الخواص على طبيعة المعدن وطريقة تشغيله والبناء الداخلي وشكل الشغلة إلى جانب عدد من العوامل الأخرى.وتحدد الخواص الميكانيكية للمعادن عن طريق اختبار عينات تجهز خصيصاً لذلك وفيما يلي بعض الاختبارات الأكثر انتشاراً .

اختبـــــــــــــار الصـــــــــــلادة

الصلادة هي قدرة المادة على مقاومة الانضغاط وهي من الاختبارات الاستاتيكية وتتم عن طريق:

اختبار الصلادة بجهاز يرينل

وتستعمل هذه الطريقة لتحديد صلادة المعدن وفي هذه الطريقة يتم ضغط كرة من الصلب المقسى ذات قطر صغير معلوم وتحت ضغط معين على سطح المعدن المراد قياس صلادته بعد تنظيفه وتجليخه وبعد إزالة حمل الضغط من على الكرة يقاس الأثر الذي تركته على سطح المعدن فكلما كان المعدن أكثر صلادة كلما كان قطر الأثر الذي تتركه الكرة أصغر. ويستعمل لذلك مكبس صغير هيدروليكي أو ميكانيكي مخصص لذلك عن طريق مساحة الأثر للكرة.

اختبار الصلادة بجهاز روكويل

حيث نضغط على سطح العينة كرة من الصلب قطرها حوالي (١.٥٩مم) أو مخروط من الماس زاويته حوالي (١٢٠°) وتختبر المواد اللينة بالكرة المصنوعة من الصلب في حين تختبر المواد الصلدة بالمخروط الماسي. وبعكس طريقة يرنيل تقاس الصلادة بطريقة روكويل بعمق تغلغل الضاغط في سطح المعدن ويجري الاختبار على مرحلتين يتم أولاً ضغط ابتدائي قدره (١٠ كجم) وبعد ذلك يتم الضغط النهائي على (٩٠ كجم) عند الاختبار بالكره أو (١٤٠ كجم) عند الاختبار بالمخروط دون رفع الضغط الابتدائي .

وبعد فترة قصيرة (خمس ثواني) يرفع الضغط الرئيسي وتحدد صلادة العينة المختبر ويحدد رقم الصلادة عن طريق العلامة بين عمق الأثرين الناتجين عن تأثير الضغط الابتدائي والضغط الرئيسي وهو ما يبينه مؤشر الجهاز باللون الأحمر ومن مميزات طريقة روكويل الدقة الكبيرة والإنتاجية العالية وصغر الأثر الذي يتركه الاختبار على الشغلة وهناك جداول خاصة لتحويل رقم الصلادة من البرينل إلى الروكويل والعكس.

الاختبارات التي تجرى على عملية اللحام

التفتيش هو آخر خطوة من مجموعة الخطوات الأساسية اللازمة للتأكد من عملية اللحام باعتبارها وسيلة هامة من وسائل التجميع والإنشاء وتحدد عادة طرق الاختبار والتفتيش طبقاً لظروف المشغولة من حيث أهميتها وظروف عملها في منظومة التشغيل.

أولاً: الاختبارات الانهيارية

اختبار الشد أو القص

ويستخدم عادة لتحديد الوصلة الملحومة وذلك بأن توضع العينة في جهاز الشد ويلاحظ ما يطرأ عليها من تشققات أو انفصال أو يقص موضع اللحام ويفحص المقطع الذي يبين مدى تغلغل معدن اللحام في القطع أو ما إذا كان فجوات غير مملوءة.

اختبار الثني أو اللي

وذلك بأن تثنى العينة أو تجدل فإذا أدى ذلك إلى كسرها كان هذا دليلاً على عدم وجود اللحام وضعفه وعندئذ تظهر في مقطع اللحام عيوب عدم النفاذ والفجوات الداخلية (البخبخة) أما إذا لم يؤدي الثني أو اللي إلى كسر العينة فذلك يدل على جودة اللحام.

ثانياً: الاختبارات غير الانهيارية

وتجرى هذه الاختبارات على موضع اللحام مباشرة دون إحداث ضرر على القطع الملحومة. وأهم هذه الطرق:

(١) الاختبار النظري

وهو عن طريق الفحص بالعين المجردة والحكم على مظهر اللحام الخارجي من حيث:

أ- انتظام كردون اللحام على السطح وارتفاعه عن سطح المعدن بمقدار معين على طول خط اللحام دون ظهور نقر على جانبي الكردون.

ب-انتظام الكردون على السطح الخلفي للعينة وظهوره على شكل قطرات صغيرة منتظمة المقاس دون تعرج أو هبوط للاستدلال على كامل النفاذ في المعدن.

(٢) الاختبار بالثقب

ويهدف هذا الاختبار إلى معرفة مدى تجانس موضع اللحام واندماج الذرات وهذا يتم بعمل ثقوب في المواضع المراد اختبارها وذلك باستعمال مثقاب ثم تملأ الثقوب بعد ذلك بمعدن لحام أضافي.

(٣) الاختبار بالطرق

حيث تستخدم المطرقة بالطرق على مواضع اللحام فتحدث الطرقات أصواتاً يمكن للخبير التمييز بين اللحام الجيد وغير الجيد وإذا ما كانت هناك شروخ أو انفصالات من الداخل في موضع اللحام أم لا – وفي بعض الأحيان يستعان بسماعة طبيب لزيادة الحساسية في التقدير للاختبار.

٤- الاختبار المغناطيسي

وهذه الطريقة من الطرق الكثيرة الاستخدام لمعرفة ما إذا كانت هناك انفصالات أو شروخ في اللحام وتتلخص هذه الطريقة في صقل سطح اللحام صقلاً جيداً ثم وضع مكان الاختبار في مجال مغناطيسي أو وضع مغناطيس فوقه. ثم بعدها نضع فوق سطح اللحام السائل المغناطيسي وهو عبارة عن برادة حديد موضوع في البرافين أو زيت خفيف وذلك بدهان على السطح بفرشه أو بوضع هذا السائل بين قطعتين من البلاستيك الشفاف توضع فوق موضع الاختبار. فإذا كان اللحام سليماً وقوياً وخالياً من الانفصالات والشروخ يكون مظهر السائل المغناطيسي بمادة الحديد متجانساً تماماً.أما إذا كانت هناك شروخ فإن برادة الحديد تتكون فوقها على شكل شعيرات سوداء وتتجمع عندها.

٥- الاختبار بأشعة X (اكس)

يزداد استخدام هذه الطريقة في الصناعة في الوقت الحاضر حيث تعتبر أدق طريقة لاختبار مواضع اللحام ورغم أن هذه الطريقة مرتفعة التكاليف فإن الكثيرين يوصون بها فبهذه الطريقة يمكن اختبار سمك قدره (١٠٠ مم).

٦- الاختبارات بأشعة (جاما)

وهذه الطريقة تشبه أشعة اكس إلا أنها تختلف عنها في إمكان اختبار تخانات أكبر من المعادن.

٧- الاختبار الأيدروليكي

وهذه الطريقة تعتبر طريقة خاصة باختبار الأواني المقفلة مثل المراجل والغلايات والخزانات وما شابه ذلك وتتم بضغط ماء بداخلها إلى ضغط يزيد على ضغط الاستعمال العادي وغالباً يكون مقدار هذا الضغط عند الاختبار يساوي (١.٥ مرة) على الضغط العادي عند الاستعمال.

طرق قياس سمك طبقة الطلاء

طريقة جهاز جيت تست

وذلك عن طريق استخدام انبوب مملوءة بمحلول مخفف حيث يتدفق المحلول على قطعة المعدن من ارتفاع ٢٥ سم وزاوية ميل ٤٥وانه من خلال الوقت اللازم وعند درجة حرارة معينة وعن طريق منحنى المعايرة الموجود فى الجهاز يمكن قراءة سمك طبقة الترسيب ويظهر الرقم على الشاشة

جهاز الميكرومتر

وهذه الطريقة سهلة وبسيطة وتطبق على العينات التى من الممكن قياس ابعادها بدقة باستخدام الميكروميتر

خطوات اجراء العملية

١ــ تجهز العينات بمقاسات محددة

٢ــ تؤخذ ابعاد العينة فى اماكن مختلفة

٣ــ تجرى عملية الطلاء للعينة

٤ــ تؤخذ مقاسات العينةمن نفس الاماكن التى تم اخذ مقاسات قبل الطلاء

٥ــ الفرق بين القراءات للابعاد المتناظرة يكون هو مقدار سمك طبقة الطلاء المترسبة

جهاز قياس الكثافة البصرية

من المهم عدم التقليل من اهمية مظهر سطح المنتج المعدنى حيث ان لمظهر السطح خصائص عديدة مثل اللون واللمعان والبريق وان لمظهر السطح قيمة جمالية واستخدامية وقيمة بيئية وبصرية وقيم هندسية فاللون مرتبط بالناحية الجمالية وانه يمكن بالتحكم فى تشطيب السطح

المعدنى التحكم فى لون السطح ودرجة انعكاسه

ويتم التعرف على خصائص السطح ودرجة انعكاسه باستخدام

جهاز ديسيميترسكرين وهو جهاز يقيس كثافة الانعكاس على الاسطح المعدنية وياتى ذلك من خلال تجارب ومعالجات سطحية كيمائية او ميكانيكية اوطلائية بخامات مختلفة ثم قياس الكثافة البصرية على السطح

جهاز لوكسيميتر

ويستخدم فى قياس الاشعة الضوئية المنعكسة من الاسطح المعدنية حيث تعرض الخلية الموجودة بالجهاز للاشعة المنعكسة من سطح المعدن المراد معرفة درجة عكسيته للضوء وعن طريق قراءة الرقم الذى يظهر على الشاشة ويستفاد فى تحديد درجة تشطيب السطح ودرجة النعومة واللمعان اى جودة السطح المعدنى حيث ان خواص السطح المعدنى وحالته تلعب دورا هاما فى القيمة المظهرية للمنتج حيث ان السطح هو الوجه الخارجى للمنتج

مخرج تعلم رقم (٢) يستخدم الأدوات والعدد الخاصة بعمليات إصلاح عيوب الأثاث المعدني

مسامير البرشام(أنواعها – أشكالها – استخداماتها)

الوصف: يتكون مسمار البرشام من جسم أسطواني (الساق) والرأس ويكون بأحد الأشكال الموحدة قياسياً وهذا الشكل هو الذي يعطي مسمار البرشام اسمه

مادة صنع المسامير

١- تصنع مسامير البرشام شائعة الاستعمال من الصلب الطري غير المسقي أو من الحديد ذي البنية المحببة أحياناً ولها مواصفات قياسية خاصة بها.

٢- توجد مسامير برشام مصنوعة من النحاس الأحمر ومن الألومنيوم ومن النادر جداً أن تصنع من النحاس الأصفر ومن السبائك الخفيفة.

٣- تصنع مسامير البرشام من أسياخ أسطوانية سكون قطرها هو قطر ساق البرشام وتشكل رؤوسها بكبس المعدن في مكبس ملائم.

٤- مسامير البرشام المستخدمة في الانشاءات الميكانيكية التي يجب أن تكون عالية المقاومة وتتعرض لدرجات حرارة عالية – تصنع من الصلب النيكلي (وهو صلب خاص معامل تمدده ضئيل جداً).

٥- وجدير بالذكر أنه من اللازم استخدام مسامير البرشام مصنوعة من نفس معدن الألواح المراد تجميعها.

أبعاد مسمار البرشام:

يختار قطر ساق مسمار البرشام على أساس تصميم وصلة البرشام وقوع البرشمة على البارد أو على الساخن ويجب أن يكون قطر الثقب أكبر قليلاً من قطر ساق مسمار البرشام بمقدار (٠.١ مم).

أما بالنسبة للألواح التي سمكها أقل من ١٠ مم فإن قطر ساق المسمار يقدر بنصف السمك.

أنواع مسامير البرشام

١- مسامير برشام نصف مفرغ (برأس مخروطية – مبططة).

٢- مسامير برشام مفرغ (أنبوبي).

٣- مسامير برشام مفتوحة من أسفل وذو رأس داخلية.

٤- مسامير برشام يمر بداخلها مسمار ذو رأس كروية يسمى بالكبسولة ذو الدليك.

أشكال مسامير البرشام

- مسمار رأس نصف كروي يستعمل في الأعمال التي تتطلب قوة تحمل كبيرة مثل الكباري والجمالونات
- مسامير برشام برأس مخروطي غاطس ويستعمل في الوصلات التي يراد الاحتفاظ بسطحها أملس وبدون أي بروز
- مسمار برشام برأس نصف مستدير
- مسمار برشام برأس مخروطي محدب
- مسمار برشام برأس مخروطي يستخدم في الأعمال الهندسية الثقيلة .

ثالثاً: الأدوات المستخدمة في إجراء عملية البرشمة

١- سنبك .

٢- مثقاب لأجراء اعمال االثقب أو مثقاب كهربائي أو شنيور لعمل الثقوب المطلوبة.

٣- الجاكوش والمطرقة للأعمال الصغيرة.

٤- مطارق تعمل بضغط الهواء وذلك للأعمال الكبيرة

٥- اسطمبة تشكيل الرأس أو البلص.

٦- بلص بذنية (بلص الكبسولة) ويستخدم في عملية برشمة كبسولة البرشام النصف مفرغة .

٧- مسدس البرشام ويستخدم في برشمة المشغولات القفلة البسيطة .

الاعتبارات الواجب مراعاتها عند اختيار مسمار البرشام قبل البرشمة

١- ثني ساق البرشام لمعرفة مقدر قابليته للثني .

٢- يكبس ساق البرشام وهو بارد حتى يعرف مقدار قابليته للضغط.

٣- يربط الساق في المنجلة وتقصف الرأس لمعرفة متانة القصف.

٤- يكبس ساق البرشام على الساخن لمعرفة مقاومته للتشقق.

٥- يختبر المقطع تحت الميكروسكوب لمعرفة مدى تماسك الحبيبات وجودة المعدن .

٦- يختبر البرشام بواسطة ماكينة اختبار الشد لمعرفة إجهاد الرضوخ (الخضوع) .

٧- يختبر البرشام بواسطة الأحماض لمعرفة مقاومته للتآكل الكيميائي .

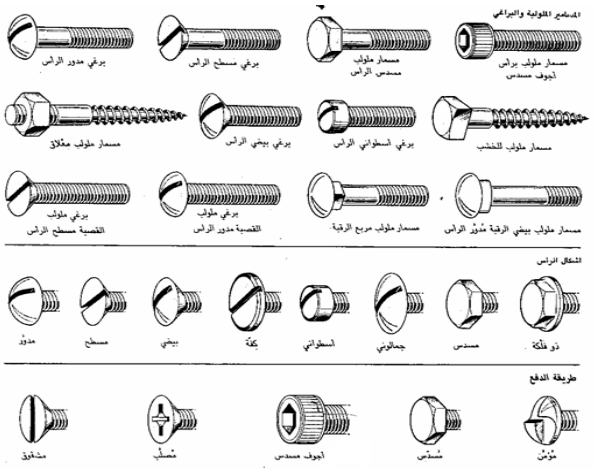
استخدامات البرشمة

١- الإنشاءات الهندسية كالكباري وبناء السفن ... الخ.

٢- الوصلات التي لا تتطلب فكها.

٣- في وصل وتجميع أشغال الأثاثات المعدنية

مسامير القلاووظ (أنواعها – أشكالها – استخداماتها)



أنواع مسامير القلاووظ

أولاً: مسامير القلاووظ للرباط

١- مسمار القلاووظ ذو الرأس المسدس

٢- مسمار القلاووظ ذو الرأس المخروطي ومن الضروري عند استخدام هذا النوع من المسامير عمل تخويش في القطعة والربط بمفك.

٣- مسمار القلاووظ ذو الرأس الأسطواني به تجويف مسدس وتغطس هذه المسامير غالباً في تجويف ويتم ربطها بمفك ماعدا المسامير التي لها رأس به تجويف مسدس فهيي تحتاج إلى استخدام مفتاح ربط خاص.

٤- مسمار القلاووظ ذو الرأس المستديرة

ثانياً: المسامير ذات الصامولة

أنواع المسامير ذات الصامولة

١- مسامير صامولة ذات رأس مسدس

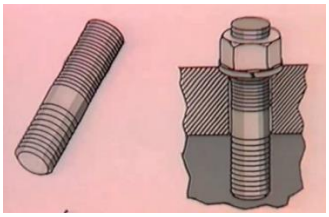
٢- مسامير صامولة ذات رأس مربع

٣- مسامير صامولة ذات رأس أسطواني

٤- مسامير صامولة ذات رأس مستدير

٥- مسامير صامولة ذات رأس مخروطي

ثالثـــــــاً: الجوايـــــــــــــط



هى عنصر تجميع يتكون من جسم أملس أسطواني أو مربع في جزئه الأوسط ومقلوظ في اتجاه واحد من طرفيه

الصـــــــــــــواميـــــــــــــل: أنواع الصواميل :

١) الصامولة المسدسة (ذات ستة جوانب)

٢) صامولة مسدسة ذات جزوز

٣) صامولة ذات طوق

٤) صامولة أسطوانية

٥) صامولة بجناحين

الخردوات المستخدمة في مجال الأثاث المعدنى

الخردوات في وحدات مكملة لإنتاج المشغولات المعدنية حين تستعمل في أعمال التسكيك والتقفيل للمنتجات المعدنية وتوجد أنواع مختلفة من الخردوات اذات أشكال ومقاسات وأحجام متعددة تتناسب مع الأغراض المختلفة المستعملة من أجلها وأماكن تركيبها.

المقابض

أنواع المقابض:

١- يركب لطش على السطح مما يكسب المنتج رونقاً جمالاً

٢- مقابض عادية تركب فى الدلف والادراج .

٣- مقابض ذات كوالين تركب بالدلف لعض الدواليب المعدنية.

٤- يركب معها سباليونة من الداخل أو لسان أو كليهما أحياناً للتسكيك.

٥- وتوجد أنواع من المقابض تركب غاطسة أو في تجويف الدلف المعدنية المنزلقة

الكـــــــــــــــــوالين

تستخدم الكوالين لتسكيك وغلق الدلف والأدراج والصناديق والخزائن والعلب لحفظ وسلامة محتوياتها. وأنواعها كالآتي:

(١) كالون لطش

يستخدم في الدلفة الصغيرة وأدراج المكاتب ويعتبر من أبسط أنواع الكوالين ويتم تركيبه فوق سمك الدلفة أو وجه الدرج من الداخل ويثبت بواسطة مسامير قلاووظ أو بمسامير من صاج.

(٢) كالون داخل الاسطامة

يستعمل للدلفة والأدراج ويركب في داخل سمك الدلفة أو وجه الدرج ولتركيب هذا النوع يعمل له مثقابية في تخانه الدلفة (الاسطامة).لتركيب الكالون داخلها وتثبيته بالربط بمسامير القلاووظ أو مسامير من صاج مثقابية أخرى مستطيلة الشكل في الجهة المقابلة له من الحلق لينفذ منها لسان الكالون.

أما بالنسبة للأدراج يركب الكالون ويبيت في تخانة وجه الدرج وتعمل مثقابية مقابلة له من أعلى للسان الكالون وأيضاً بعمل ثقب للمفتاح ويغطي بالوجه المناسب لمرور المفتاح.

(٣) كالون داخل الاسطامة ذو شوكة

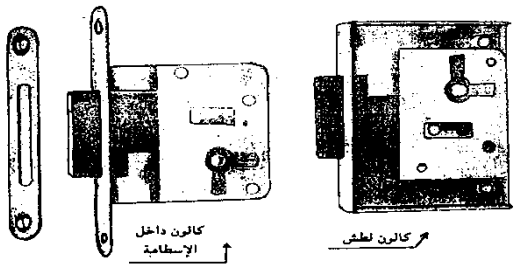
يركب هذا النوع من الكوالين في الدلفة المنزلقة والدلفة الحصيرة والدلفة المطوية (الاكورديون) والصناديق.

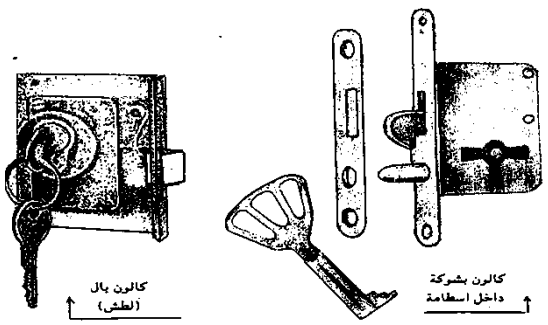
(٤) كالون سباليونة

يركب هذا النوع في دلفة الدواليب الخاصة دواليب الملابس حيث يتم الغلق من أعلى ومن أسفل لضمان عدم انفتال الدلفة مع متانة التسكيك.ويتم صنع السباليونة من الحديد المبروم أو المربع بعمل لها أفيز كدليل من أعلى وأسفل وثقب يقابل كلاً من طرفيها ينفذ منه السيخ عند الغلق وتركب هذه الكوالين داخل الدلف أو بين سمك الدلفة والبطانة كما يعمل بها ثقب نافذ للمفتاح.

(٥) كالون يال

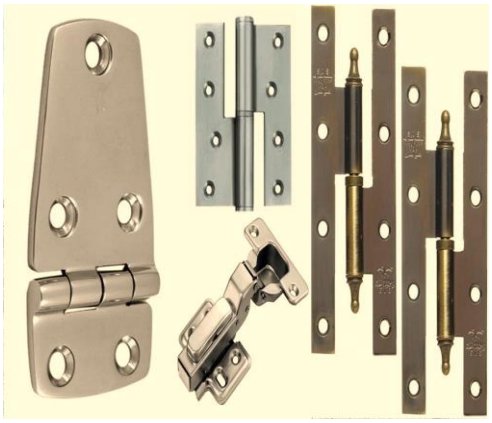
ويسمى كالون (سلندر) أي أسطواني الشكل ويستعمل في أدراج المكاتب والدلفة والدواليب والمكتبات ويمتاز هذا النوع بأنه مؤمن لا يسهل فتحة بمفاتيح أخرى أو مقلدة.ومنه نوع بسباليونة (سلندر سباليونة) يستعمل لدلف الدواليب نوع آخر منه ذو شوكة للدلفة المنزلقة والحصيرة والصناديق ويركب هذا النوع لطش مع عمل ثقب في سمك الدلف أو وجه الأدراج ليسمح بمرور الأسطوانة التي تحتوي على فتحة المفتاح للخارج وتعمل مثقابية للسان الكالون في الجهة المقابلة له من الحلق كما هو موضح بالاشكال المستخدمة فى الاثاثات المعدنية .





المفصلات بأنواعها المختلفة

تستخدم المفصلات باختلاف أنواعها في تركيب الدلف المختلفة والحلق.تصنع المفصلات من الحديد أو النحاس أو البرونز بأشكال وأنواع كثيرة تناسب مختلف الأنواع.تتركب المفصلات من جناحين متصلين ببعضهما إتصالاً مقصلياً بواسطة دليل (محول) ذات تخويش لتثبيتها بمسامير القلاووظ في الدلفة والحلق.



(١) مفصلة بقجة

تختلف أطوالها من (٢٥-١٥٠مم) لتناسب مختلف أحجام الدلفة والعلب حيث يركب أحد جناحيها في معظم الدلف والآخر في الحلق بواسطة مسامير القلاووظ ويوجد نوع يعرف بمفصلة بقجة بطش تستخدم في حالات خاصة يتطلب فيها إظهار الجناحين على السطح إذا كانا مزخرفين كحلية.

(٢) مفصلة بقجة بزر

وهي تشبه المفصلة العادية غير أن طرفي الدليل ذو صلية على شكل ذكروي أو مخروطي الشكل بهيئة حلية زخرفية.وتركب هذه المفصلة في سمك عظم الدلفة والحرف ويكون الدليل بارز على السطح الشغلة.

(٣) مفصلة زيتونية

وهي تشبه مفصلة بقجة إلا أن دليلها مشكل على شكل زيتونة ويتم صنعها من النحاس المسبوك وهي ذات جزأين (ذكر وأنثى) حيث يركب الذكر في جانب الشغلة أو الحلق وتركب الأنثى بعظم الدلفة ويكون دليلها بارزاً عن سطح الشغلة.

(٤) مفصلة سكينة

وهي قريبة الشبه للمفصلة بقجة برز غير أن جناحيها عريضين وتكون من جزأين (ذكر وأنثى) يركب الذكر في الجانب وتركب الأنثى في معظم الدلفة وأيضاً يكون دليلها بارز على السطح ويتم تثبيتها بوسطة مسماير قلاووظ.

(٥) مفصلة قلابة

وتسمى مفصلة برافان حيث تستعمل في تجميع الدلفة الحواجز المتنقلة (البرافانات) وفي الدلفة الأبواب التي تفتح للداخل والخارج وتتركب من ثلاثة أجنحة متصلة ببعضها بواسطة محاور (دردليك) وتصنع غالباً من النحاس وتثبت بواسطة مسامير القلاووظ.

(٦) مفصلة شريط

تصنع هذه المفصلة على شكل شريط طويل بعروض مختلفة تناسب مختلف أحجام المشغولات وتقطع بالأطوال اللازمة.وهي عبارة عن مفصلة ذات جناحين وتركب بطول الدلفة ويثبت أحد جناحيها في الدلفة والجناح الآخر في الجانب وتصنع من النحاس الأصفر

العـــــــــــــــقـــــــــــــــــب:

يستعمل كبديل للمفصلة العادية ويركب في الدلف بأنواعها ويمتاز بسهولة فك وتركب بالدلفة. ويوجد منه عدة أنواع مختلفة الاستعمال أهمها:

العقب العدل

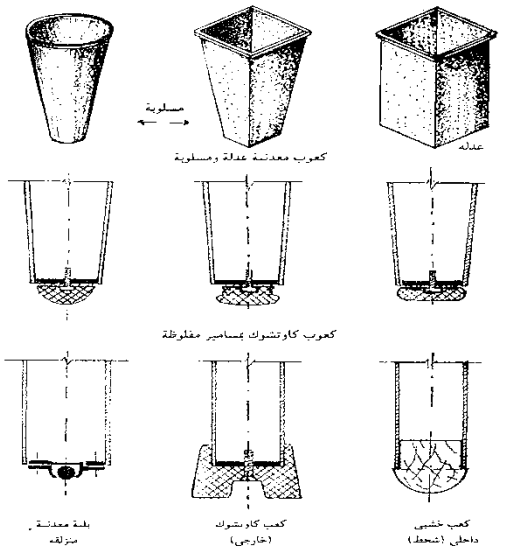
ينتج مقاسات وأحجام مختلفة تناسب مشغولات الأثاثات المعدنية لتحريك الدلفة مثل دلفة الدواليب والكمودنيات خلف علب التليفزيون ويتركب من قطعتين عبارة عن خوصتين صغيرتين أحدهما ذات محور بارز والآخر ذات ثقب يقابل المحور البارز وثقوب للتثبيت في كل منهما ويركب العقب أعلى وأسفل سمك الدلفة

العقب الجرار

يركب في علب التليفزيون للدلفة التي تفتح إلى أعلى وأسفل وتدفع إلى الداخل لتختفي وأيضاً تركب الدلفة الرأسية في الدواليب التي يمكن فتحها ودفعها إلى الداخل الجانب

الكعوب بأنواعها المختلفة

تركب الكعوب في نهاية أرجل منتجات الأثاث المعدنية من أسفل لحمايتها من الاحتكاك والتآكل ولتكسبها جمالاً في المظهر.ويتم تصنيع الكعوب من خامات معدنية كالنحاس والألومنيوم والبرونز أو من خامات أخرى مثل المطاط (الكاوتشوك) المضغوط بأشكال ومقاسات مختلفة حيث تثبت في نهاية الأرجل بواسطة مسامير القلاووظ.



أنواع وأشكال الكعوب

١- كعوب معدنية منها ما هو مسلوب (مخروطي) أو منشوري عدل أو مسلوب (هرمي) .

٢- كعوب كاوتشوك بمسامير قلوظة ما هو مسلوب (أسطواني أو مخروطي) .

٣- كعوب خشبي ما هو مسلوب يركب في نهاية الأرجل بداخلي (شحط).

٤- كعب معدني ببلية داخل الاسطامة لسرعة الحركة .

عجل الانزلاق بأنواعها المختلفة

تصمم بعض وحدات الأثاث المعدني بحيث يمكن تحريكها من مكان لآخر وفي أي اتجاه بحيث تكون سهلة الحركة.ولذا تستعمل عجلات خاصة مختلفة الأشكال والأحجام وطرق التركب أو التثبيت تصلح في تحريك وحدات الأثاث المعدني وهناك أنواع العجل المستخدم في تحريك وحدات الأثاث المعدني :

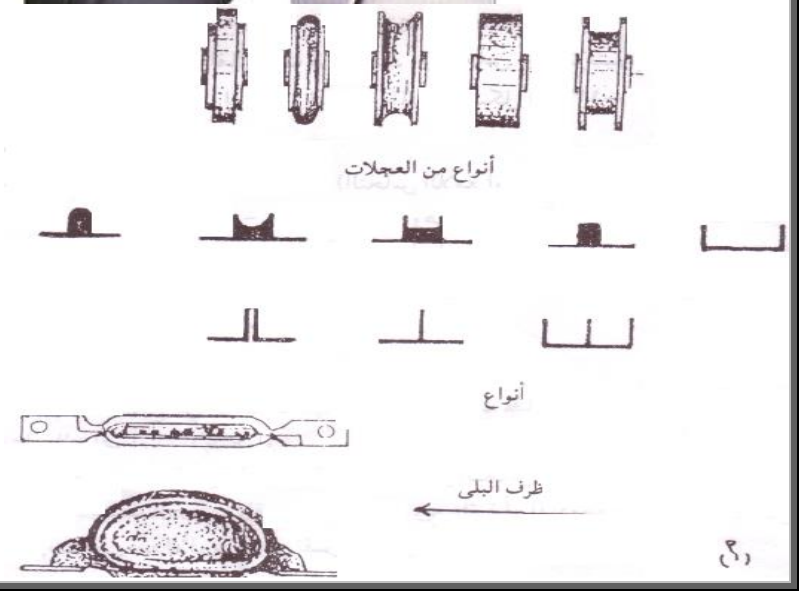
(١) النوع الأول

يركب بالكرسي والمناضد على عمود تثبيت بقفيز يمر من وسط عجلة مجوفة من النحاس (إطار) أو الحديد محاطة بإطار من المطاط أو الكاوتشوك المضغوط القوي – وتلف العجلة على محور من الحديد .

(٢) النوع الثاني

يثبت في الأرجل يحتوي على ظرف وتحاط العجلات بواسطة فرش يركب بمسامير القلاووظ رولمان بلي بسهولة الحركة في اتجاه بإطار من الكاوتشوك المضغوط لمنع حدوث صوت عند الحركة والاحتكاك .

(٣) النوع الثالث



خاص بانزلاق الدلف ويوجد منه أنواع مختلفة من حيث الانزلاق على مجاري حرف (U) او قضبان حرف (T) ومنها ما هو عبارة عن ظرف يحتوي على رولمان بلي من الصلب وتركب العجلان في نهاية الدلف من أسفل أو بعجلة مجوفة على قطاع (⊥) أو بواسطة كرات صلب ونثبت القضبان أو المجاري بالقاع .

ويوجد مجموعة من الأعمال المعدنية من المواسير مختلفة القطاعات والخامات وتوظيف العجلات في وحدات الأثاث المعدني.

مخرج تعلم رقم (٣) ينفذ عمليات الإصلاح والمراجعة المطلوبة للأثاث المعدني

عمليـــــــــــــــــــــــــــــــات البرشمـــــــــــــــــــــــة

تعرف عملية البرشمة بأنها عملية وصل للألواح المعدنية والمواسير بعضها ببعض وصلاً دائماً وتجرى عملية البرشمة إما على الساخن أو على البارد وإما يدوياً أو آلياً بواسطة المطارق الهوائية أو الميكانيكية وأيضاً يمكن إجراء عملية البرشمة عن طريق مسدسات البرشام بأنواعها المناسبة.

أنواع وصلات البرشام

أولاً:-يكون البرشام مفرداً إذا استعملنا صف واحد من المسامير وتسمى وصلة مفردة.

ويكون البرشام مزدوجاً إذا استعملنا صفين من مسامير البرشام تسمى وصلة مزدوجة.

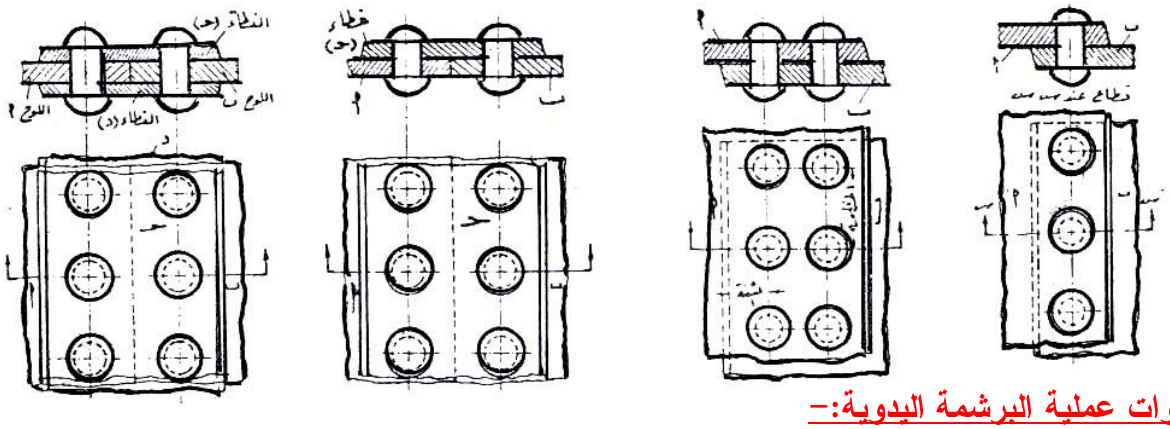
ثانياً :- وصلات قورة في قورة ذو غطاء واحد ويغطيان من جهة واحدة بغطاء من الصاج ويبرشم هذا الغطاء مع اللوحين بمسامير البرشام. وصلة قورة في قورة لها غطائين ولكن تختلف عن الوصلة السابقة في أن اللوحين يغطيان بغطائين من الجهتين ويبرشمان في اللوحتين.

ثالثاً :- وصلة النصف على نصف (راكبة):

وهي أبسط أنواع الوصلات وأكثرها استعمالاً وفيها يوضع طرفا اللوحان على بعضهما (الحالة الأولى) .

وفي الحالة الثانية:-يكون مقدار الركوب يساوي ضعف الشفة.

أما في الحالة الثالثة: يحنى طرف أحد طرفي الألواح قبل البرشمة منعاً لحدوث إلتواء



خطوات عملية البرشمة اليدوية:-

١- شنكرة مكان الثقوب وثقبها بالسنبك أو المثقاب.

٢- وضع مسمار البرشام في الثقب ثم يوضع بلص ساند عند رأس المسمار ويوضع من الناحية الأخرى بلص الضم ويطرق عليه لضم الألواح.

٣- يطرق على الطرف الآخر للمسمار بشدة لكبس المسمار.

٤- تستخدم بلص التشكيل (لتشكيل رأس المسمار الثانية).

البرشام المفرغ الأنبوبى ذو الرأس الداخلية .

لإجراء عملية البرشمة بالبرشام المفرغ الأنبوبي ذو الرأس الداخلية فإنه تستخدم مسدسات برشام وتعرف هذه العملية بالبرشمة الآلية **ومن هذه المسدسات :-**

١- مسدس كبسول ذو تغذية داخلية.

٢- مسدس برشام ذو تغذية خارجية.

٣- مسدس برشام ذو الكيس الهوائي.

جهاز الكبسول ذو الدليك :-

هذا الجهاز هو عبارة عن جهاز يدوي ذو تغذية خارجية حيث توضع الكبسولة باليد داخل الثقب المعد لها بالمشغولة وعند سحب الدليك يقصف بواسطة قاصف وذلك بعد إتمام تكوين الرأس الثانية للكبسولة ويطير الجزء الزائد الذي تم قصفه من الدليك. وهذه المسدسات تستخدم في المصانع الإنتاجية لوصل قطع الأثاث المعدني أو شرائح الخامات المختلفة واللدائن كذلك يمكن استخدامها في الأماكن التي يصعب أو يتعذر برشمتها من الداخل ووضع ساند للرأس.

طرق اصلاح الدهانات للمنتجات المعدنية ومعالجتها ضد الصدأ

التآكل الكيميائي

هو عبارة عن تآكل السطوح كيميائياً بسبب الأكسجين الموجود في الهواء أو الغازات أو محلول الماء والأحماض.والتآكل الكيميائي يتلف معظم المعادن السوداء مثل الصلب والزهر والخسائر الناتجة عن هذا التآكل جسيمة جداً وكذلك فإن لوقاية المعادن أهمية كبرى ويظهر التآكل الكيميائي بصور مختلفة فمثلاً:

- تآكل السطوح :إذا كان التآكل منتشراً على السطح كله بشكل يكاد يكون منتظماً.
- تآكل جزئي في التجويف : ينشأ في أماكن معينة.
- تآكل ما بين البلورات : وينشأ بين بلورات المعدن.

الطلاء بالبويات

تعريف الطلاء (الدهان)

الطلاء هو خليط متجانس من مواد عضوية وغير عضوية صلبة وسائلة بالإضافة إلى مواد ملونة. والطلاء يستخدم للأسطح الحديدية في هيئة طبقة رقيقة سائلة تكون جزيئات المادة الملونة بها معلقة في المساحات البينية لجزيئات المادة الرابطة. وعند الجفاف نتيجة لتبخر المذيبات او نتيجة لتفاعلات كيميائية وتعطي سطحاً متماسكاً له ألوان جذابة لامع أو مطفأ تبعاً لنوع الطلاء المستخدم.

الملونات الشفافة

هي مركبات عضوية ذات ألوان مختلفة حمراء – زرقاء – خضراء تنتج من سلسلة من التفاعلات الكيميائية وتتميز بأن لها قوة تلوين عالية جداً وعلى درجة عالية من الثبات للضوء ولكن تغطيتها بسيطة نظراً لأنه يوجد بها شفافية وهي لا تذوب في الماء .

الصبـــــــــــــــغات

هي مركبات عضوية تذوب في الماء أو الكحول وهذا يشكل الفرق بين الصبغات والملونات الشفافة حيث أن الصبغات تذوب في الوسط الحامل في حين أن الملونات الشفافة لا تذوب وتظل بين جزيئات المادة الرابطة ولكن حبيباتها لها شفافية

الورنيشات البلاستيك

تتكون هذه الورنيشات أساساً من زيت الخشب وراتنجات صناعية أخرى مثل راتنجات الفينول – فورمالد هيد– وإجزاء من مشتقات الفلفونية مع المخففات الأخرى والمواد المساعدة اللازمة.

الورنيشات البحرية البلاستيك

وتستعمل لدهان القوارب البحرية وتمتاز بقوة تحملها للمياة والرطوبة وهي ذات لون عسلي وهي تحتوي على بعض المواد الخاصة المقاومة لمياة البحار.

البويات السيليولوزية

تمتاز البويات السيليولوزية بتعدد استعمالها نظراً للإختلاف الكبير في تركيباتها وتختلف البويات والورنيشات السيليولوزية حسب أنواع ونسبة الراتنجات المستخدمة في المحلول السيليولوزي وكذلك نسبة الملونات وأهم استعمالات البويات السيليولوزية في بويات السيارات والأجهزة المنزلية .

البويات الحرارية (بويات الفرن)

تغطي بويات الفرن حالياً احتياجات الأسواق بالنسبة لطلاء المنتجات المعدنية التي يتم طلائها بواسطة المصانع المنتجة وتمتاز هذه الطلاءات بقوة متانتها وتحملها لظروف الاستعمال المختلفة.

كيف تجف بويات الفرن

تجف بويات الفرن بتفاعل كيميائي يتم بين جميع مكونات البوية بعد دهنها وذلك بتسخين السطح عند درجة حرارة تتراوح ما بين (٩٠–١٨٠°).

تكوين بويات الفرن

تتكون بويات الفرن أساساً من راتنجات اليوريا أو راتنجات الميلامين وهي راتنجات لا تجفف إلا بالتسخين ولهذا السبب تسمى البويات التي تدخل فيها هذه الراتنجات باسم بويات الفرن.

طرق تجهيز الأسطح المعدنية للدهانات

(١) التنظيف اليدوي والميكانيكي

في هذه الطريقة يزال الصدأ والقشور باستخدام الفرشاة السلك أو المطرقة أو الرش بالرمل وبالرغم من أن هذه الطريقة قد تكون مكلفة وتحتاج إلى وقت طويل إلا أنها مناسبة في بعض المنشآت الحديدية والمنتجات المعدنية.

(٢) التنظيف باللهب

في هذه الطريقة يعرض السطح المراد تنظيفه إلى لهب الأكسي استلين ثم الفرشاة السلك بعد ذلك لإزالة القشور والصدأ والبويات القديمة وفي الوقت نفسه الرطوبة الموجودة بالسطح.

(٣) التنظيف الكيماوي

في هذه الطريقة تزال الدهون والزيوت باستخدام إحدى الطرق الآتية:

١- بعض المنظفات العضوية وغالباً ما تكون من خليط من النفاوالزايلين.

٢- محلول قلوي خفيف ساخن يعقبه غسيل بالماء لإزالة أي آثار قلوية على السطح.

٣- بخار بعض المذيبات كمذيب ثالث كلوروثيلين – حيث تتعرض الأسطح المراد تنظيفها لبخار المذيب فيتكثف عليها ويتساقط مزيلاً معه الدهون والشحومات الموجودة.

٤- تخشين السطح إما بوسطة صنفرته باليد أو استخدام الصنفرة الآلية حيث يتعذر استخدام طريقة الوشم بالرمل في المشغولات الصغيرة أو رقائق الألومنيوم .

الفسفتة

الفسفتة أو الغسيل هي عملية المواد السطوح بالدهان بالبوية وذلك بتكوين غطاء واقياً من فوسفات المعدن فوق السطح مما يجعل السطح خاملاً ويحتوي هذا الغطاءعلى تفاعلات كيماوية لسطح المعدن ليصير جزء مكمل له وبذلك تصبح فوائد الفسفتة كمايلى :

١- تحد من وصول الرطوبة إلى سطح المعدن وبالتالي تمنع تآكل المعدن .

٢- تعتبر القاعدة الجديدة لتماسك ما يليها من البويات حيث تربط الدهان بسطح المعدن وتعطل تآكله فيبقى الدهان أطول فترة ممكنة .

٣- حيث أن البوية عند جفافها تكون سطحاً مشدوداً وهذا يسبب إجهاداً على سطح المعدن لو دهن بدون فسفتة مما يجعل البوية لا تعمر طويلاً.

الطلاء الالكتروستاتيك

الطلاء بالبودرة (الالكتروستاتيك) هي عملية يتم فيها إعطاء شحنة موجبة أو سالبة للطلاء قبل رشه ، وتشحن الشغلة المراد طلاؤها بشحن معاكسة لشحنة الطلاء مما يؤدي إلى جذب جزيئات الطلاء إلى الشغلة مع توزيع الرش بطريقة موحدة وتقليل الهالك والرش بالطلاء الالكتروستاتيك يكون مناسباً تماماً آلياً نظراً لأنه يزيد معدل الإنتاج ويخفف معدل الفاقد ويحمي من الخدش ويمنع سطح المعدن الأساسي من الاتصال بالهواء والماء والمواد الكيميائية وتظهر الشغلة المطلية بمظهر حسن ويعطي تشطيباً جيداً.

مراحل عملية الطلاء بالبودرة

١- تنظيف المشغولات.

٢- التنظيف بواسطة حامض الكبريتيك.

٣- الشطف لإزالة آثار الحمض.

المعالجة

١- شحن المادة التي ستطلى بشحنة كهربية .

٢- مسحوق بودر كيميائية له مقاومة صب وخصائص ميكانيكية مقاومة .

٣- نضع البودرة في مسدس رش الذي يتحكم في ضغط الهواء وجاذبية جزئيات البودرة والشخن الكهربية للجزيئات .

٤- يحمص المعدن المطلي في درجة حرارة (١٨٠°م) لمدة من (١٥-٢٠ دقيقة) حتى ينصهر المسحوق ويصلب .

٥- تبريد وتغليف .

طلاء منتج أثاث معدني

١- يشحن الدهان بالكهرباء الاستاتيكية بتيار على الفولتية يمر عبر فوهات مرشات الدهان والتي تدور بمعدل (٣٠٠٠٠ دورة/دقيقة) ويعني الشحن الكهربائي أن المنتج الذي تم بالقطب السالب يكون أكثر جذباً للدهان مما ينتج عنه تغطية شاملة وممتازة

٢- يتم وضع المنتج في فرن تجفيف في ظل حرارة تصل درجتها إلى (١٤٠°م) ثم يتم فحص المنتج بالنظر العادي للتحقق من مدى تناسب درجة اللون عبر جميع أجزاء المنتج وملاحظة أي عيوب به والعمل على إخفائها.

٣- يتم دهان المنتج عدة طبقات قبل تلميعها بطبقة من الورنيش.

الرش المعدني

هو التغطية أو التكسية بمعدن أو بمركب معدني بالرش وينطبق هذا التعريف على عدد من الأساليب ، ولكن مصطلح (الرش المعدني) كما هو تستعمل في صناعة اللحام ، ويعني أسلوب رش حبيبات دقيقة من معدن منصهر على سطح معدني آخر .وفي هذا الأسلوب ، ينتج الرش المعدني بتزرية معدن مصهور (من سلك ، أو من مسحوق أو على هيئات أخرى متاحة تناسب العملية) من مسدس رش له تصميم خاص ، إذ ينفخ المعدن المصهور من المسدس بواسطة الهواء المضغوط ، فيندفع بسرعة عالية على سطح سبق تهيئته وإعداده. وتصير كل حبيبة دقيقة من حبيبات المعدن المصهور في أثناء انتقالها من مسدس الرش إلى الشغلة كروية الشكل. وعند وصول هذه الكريات إلى السطح المرشوش عليه معدنياً تتسطح وتتجمد وتثبت به أو بالسطح الذي سبق تغليفه بالترسيب.

معدات الرش المعدني

تشمل المعدات اللازمة للرش المعدني ، معدات إعداد وتجهيز السطوح ، وكذلك معدات الرش ومعدات استخدام الغاز والأكسجين ، وكذلك معدات استخدام الهواء ، ومعدات تصريف العادم والتهوية ، ومسدسات الرش ثلاث أنواع هي :

١- مسدسات تغذى بأسلاك معدنية .

٢- مسدسات تغذى بالمساحيق .

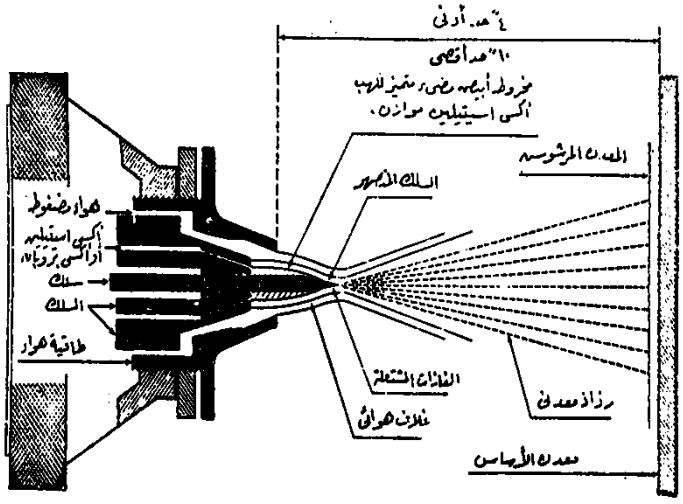
٣- مسدسات لها بوتقة للصهر .

وتستعمل مسدسات التغذية بالأسلاك على نطاق أوسع بكثير عن النوعين الآخرين وهو يتكون من :

١- مشعل (بوري) أكسجين مع وقود غازي بع ثقب طويل لمرور السلك وتغذيته

٢- تربينة عالية السرعة تدير بكرتين عن طريق تروس تخفيض سرعة مناسبة ، ويغذي السلك في منطقة اللهب بمعدل مناسب .

٣- ما يسمى (بطاقية الهواء) وتضم طرف المشعل وتوجه تياراً من الهواء يقابل المعدن المصهور ويزريه تزرية كاملة



ثم ينثره ويرشه فوق سطح معدن الأساس كما هو واضح بالرسم

الطلاء المعدني

هو تحليل معدن تحليلاً كهربائياً وترسيب ذراته مع سطح معدن آخر وتعرف هذه العملية باسم النكلشة وهي لازمة جداً في أعمال التشكيل المعدني نظراً لما تضفيه من جمال على المعادن الرخيصة التي تطلى بالمعادن الثمينة. وأيضاً نظراً لما تزيده من خصائص نافعة إلى المعادن المطلية بمعادن لها خواص معينة كالنيكل الذي تطلى به المعادن فيحفظها من الصدأ وكذلك الكروم والذهب. والتيار الكهربائي الذي يستعمل في هذه العملية لابد أن يكون تياراً مستمراً إذ أن التيار المتقطع لا يصلح لهذه العملية .

أحواض الطلاء

تصنع أحواض الطلاء من مواد غير قابلة للتفاعل مع المواد الحمضية المستعملة في عملية الطلاء كالصيني أو الصاج المدهون بالمينا أو الخشب المبيض بالبياض وهي تصنع بأحجام مناسبة لإمكان تغطيس الأشكال بها أثناء العملية. وأحواض الطلاء بالذهب تصنع عادة من قضبان مناسبة في سمكها من النحاس الأصفر وتستعمل في الطلاء ولابد من إعداد أغطية لهذه الأحواض لإحكام غلقها بعد الاستعمال

إعداد وتجهيز المواد المراد طلاؤها

لابد من تنظيف الأشكال المعدنية المراد طلائها وإزالة المواد الدهنية والقلوية العالقة بها ذلك بغسلها بماء الجير والماء الجاري جيداً وعدم لمسها بالأيدي بعد ذلك ويلاحظ أيضاً استعمال أسلاك رفيعة من النحاس الأحمر عند تعليق المشغولات في الأحواض مع تغيير أماكن الرباط حتى لا تترك مكان السلك غير مطلياً ويلاحظ بعد الانتهاء من عملية الطلاء غسل الجسم المعدني بالماء الجاري لمدة نصف دقيقة لإزالة آثار الأحماض ثم غمره مباشرة في نشارة الخشب إلى أن تجف تماماً ثم يلمع بقطعة من القماش وقليل من السبيداج النقي.

الطلاء بالقصدير عن طريق التحليل الكهربى :

ويتم ذلك عند درجة حرارة ٨٥ – ٩٠ °م ويستخدم للوقاية من الصدأ وتكون النتريدات على الحديد والصلب والسبائك المعدنية ويفضل استخدامه للحصول على أجزاء دقيقة الأبعاد ... الخ. وتخانة الغلاف المقاوم للصدأ ٠.٠٠٥مم وتخانة المقاومة للنتريدات حوالي ٠.٠٠١مم.

القصدرة بالغمس على الساخن :

تجري هذه العملية بالغمس في القصدير المنصهر الذي تبلغ حرارته ٢٧٠ °م وتستخدم للوقاية من الصدأ وتكون النتريدات وهذا الأسلوب لا يناسب الأجزاء التي ينبغي أن تسترجع أبعادها الدقيقة وهو شائع الاستخدام في إنتاج ألواح الحديد المقصدرة (الصفيح) التي تصلح لعلب المحفوظات ، كما تستخدم لجعل معدن الأساس قابلاً للحام بالقصدير السمكرة وهو يستخدم كذلك عند صناعة الأسلاك النحاسية ويجب استبدال الطلاء بالكهرباء بهذا الأسلوب للاقتصاد في استهلاك القصدير.

خواص الطلاء القصدير :

تخانة الغلاف حوالي ١.٠مم (٢٠ – ٢٥ جم/م٢) ويمكن زيادة اللمعان (البريق) بإضافة البزموت والنيكل ، كما تزداد الصلادة بإضافة الحديد.

٢- الطلاء بالنحاس :

يتم طلاء أسطح المنتجات بالنحاس بأسلوب الترسيب الكهربي وتكون درجة حرارة المادة القلوية أو الحمضية ٢٠ °م وتمتاز هذه الطريقة بالتغليف والوقاية السطحية لجميع المعادن وعلى سبيل المثال الوقاية من إعادة كربنة الصلب.

خواص الطلاء بالنحاس :

طبقة الطلاء (الغلاف) ٠.٠٥مم وعادة ما تتكون الطبقة السطحية في حمام من سيانيد البوتاسيوم أولاً ، ثم يتكون الغلاف النحاسي في حمام حمضي.

٣- الطلاء بالنيكل كهربياً :

تجري عملية الطلاء الكهربي بمعدن النيكل لإكساب السطوح حماية من التآكل ، ويتم في حمض خفيف درجة حرارته من ٢٥ إلى ٣٠ °م وهو يستخدم للوقاية من الصدأ ويكثر استخدامه لتغليف الصلب وكمادة واقية من تكون النتريدات (أي أن السطح المطلي بالنيكل يمنع تغلغل النيتروجين في أثناء عملية النتردة – التصليد بالنيتروجين).

خواص الطلاء بالنيكل :

يعتبر النيكل مقاوماً للتاكل في الهواء غير الملوث ، ويقاوم أحماض الفاكهة وأملاح الخضراوات ولذلك يستخدم في مجال الصناعات الغذائية.

٤- الجلفنة بالكهرباء :

تطلق على عملية طلاء المنتج بالزنك اسم الجلفنة وهذه العملية تحمي المنتج من التآكل ، وتصلح أغلفة الزنك كذلك للأجزاء المصلدة ، نظراً لأنها أنقى وأكثر انتظامية ، وأقل تخانة من الأغلفة في حالة الجلفنة على الساخن.

خواص الجلفنة بالكهرباء :

الإلكتروليت ، محلول حمضي بعض الشيء أو محلول قلوي من كبريتات الخارصين (الزنك) ويرسب الزنك القياسي من ٨٠ إلى ١٠٠ جم/م٢ وينبغي تخفيضا لجهد الكهربائي على قدر الإمكان.

الجلفنة على الساخن بالغمس :

هي أكثر الطرق انتشاراً للطلاء بالزنك ويتم ذلك في حوض به زنك منصهر تصل درجة حرارته إلى ٤٥٠ °م ويستخدم للوقاية من الصدأ وتكون النتريدات ويصلح للأجزاء المصنوعة من الرصاص والقصدير والألومنيوم والصلب.

خواص الجلفنة على الساخن بالغمس :

الطبقة المتكونة لا تقاوم المبردات (سوائل التبريد) أو وقود المحركات وهي شديدة التقصف ويمكن تحسين خواصها بإضافة ٣% الومنيوم إلى حمام الزنك ، ومساعد الصهر المستخدم هو الملح النشادري وكلوريد الخارصين (الزنك).

الطلاء بالكادميوم :

ويتم ذلك في محلول سيانيدي ويستخدم للوقاية من الصدأ الذي يتكون على الأجزاء المصنوعة من الصلب فقط وهو يناسب وصلات المواسير المقلوظة.

- خواص الطلاء بالكاديوم :

الطبقة المتكونة أكثر رخاوة (ليناً) من أغلفة الزنك وتخانة الغلاف فوق الأسنان المقلوظة هي ٠.٠٠٥مم أما في الحالات الأخرى فهي من ٠.٠١ إلى ٠.٠٢مم وهي تعمل على الوقاية من الصدأ تماماً عندما تكون تخانة الغلاف ٠.٠٨مم.

٦- الطلاء بالكروم كهربياً :

ويتم ذلك بدون وجود طبقة وسيطة مع زيادة كل من درجة حرارة الحمام وشدة التيار (الطلاء الصلد بالكروم) ويستخدم لوقاية الجزء المطلي من الصدأ وإكسابه مقاومة ميكانيكية كبيرة وهو يستخدم فقط للأجزاء المصنوعة من الصلب والجلب والشدادات .. الخ ، وهو يناسب عادة الأجزاء التي تنتج بكميات كبيرة والطلاء الصلد بالكروم يزيد من المقاومة للتآكل (كما هو الحال في أجزاء عناصر الإنتاج الكهربائية واسطوانات المحركات وأجهزة القياس).

خواص الطلاء بالكروم :

تتميز طبقة التغليف بالصلادة الكبيرة والمقاومة الجيدة للتآكل وتبلغ تخانتها ١.٠١ إلى ٠.٢مم وينبغي طلاء الأجزاء بالنحاس أو بالكاديوم أولاً إذا تطلب الأمر الحصول على أغلفة سميكة.

الطلاء بالرصاص كهربياً :

يستخدم الرصاص لعمل طبقة الحماية النحاسية ومنع التفاعل بين النحاس وطبقات العزل العضوية ، ويستخدم للوقاية من التأثيرات الجوية الكيميائية الشديدة (الغازات المعادية مثلاً).

خواص الطلاء بالرصاص :

يستخدم حمام قلوي أو حمضي ويفضل الحمضي ، ويرسب الرصاص من محاليل مثل الفلوسيليكات.

التكسية بالرصاص عن طريق الغمس :

التكسية بالرصاص عن طريق الغمس في رصاص منصهراً عند درجة ٣٥٠ °م الوقاية من التأثيرات الكيميائية العنيفة ويستخدم هذا الأسلوب عندما يلزم الحصول على أغلفة مقاومة للطقس ، وعند إنتاج الأجزاء بكميات كبيرة.

خواص التكسية بالرصاص :

يتماسك الرصاص على السطح المغلف بشكل أفضل إذا أضيف إلى الحمام القصدير والأنتيمون والزرنيخ.

الطلاءبالمينا

المينا عبارة عن مركب زجاجي كالمستعمل في أعمال الخزف ويوجد منها ألوان مختلفة حسب التركيب المكونة منه وتستخدم المينا كطلاء لأعمال الصاج المنزلية وتعرف باسم الصاج المدهون وذلك حتى يسهل تنظيفها وتطهيرها وأيضاً لإمكان تلافي الأكسدة عند الاستعمال وغالباً ما يستخدم اللون الأبيض في هذه الأعمال أو الأبيض المبطش بلون أزرق . وتستعمل هذه الأواني بكثرة في المستشفيات .

كما تستخدم المينا في طلاء الأدوات الصحية كأحواض المياه التي تستعمل في الغسيل والاستحمام كما تستخدم في طلاء أفران البوتاجاز والثلاجات والسخانات .

طريقة طلاء المعادن بالمينا

(١) تحضير السطح المعدني

يجب أن يصقل السطح المعدني صقلاً تاماً وألا يوجد به ثنيات أو حفرات على الإطلاق حيث يتوقف على هذه العملية حسن نتائج الطلاء ثم يغسل المعدن بفرشاة خشنة في محلول الصودا للتخلص من الدهون وعندئذ يجب ألا يلمس السطح باليد حتى لا يعود إليه الدهون مرة أخرى ثم يغسل بالماء الجاري ثم يجفف بقطعة من التيل النظيف. بعد ذلك يسخن المعدن لدرجة الإحمرار ثم يترك ليبرد ثم يغمس في محلول حامض الكبريتيك أو محلول حامض الكبريتيك ثم يغسل بالماء المقطر لإزالة أي أثر للأحماض وبعد ذلك يجفف بنشارة الخشب.

(٢) تحضير الطلاء

تطحن الميناء إلى أن تصبح مسحوقاً ناعماً ثم يغسل المسحوق بحامض الايدروكلوريك المخفف ثم بالماء النقي عدة مرات وتستعمل أهوان من الحديد أو من الصيني في طحن المينا .

(٣) عملية الطلاء

يمكن أن يستعمل الطلاء مندي بالماء أو مخففاً بعد طحنه فعندما يكون الطلاء مندي بالماء يطلى المعدن بواسطة فرشاة أو بمحازة صغيرة من المعدن أو من القرن وبعد تغطية المعدن بسمك واحد متجانس يجفف في درجة حرارة منخفضة ثم يعرض الطلاء للانصهار داخل فرن المينا ولإتمام الانصهار يوضع المعدن المراد طلاؤه داخل الفرن وترفع درجة الحرارة بعد غلقه تدريجياً إلى أن تصل إلى (٨٠٠°م) وبعد انصهار الطلاء يطفأ الفرن وتسحب المينا منه وتوضع على حامل من الحديد أما الفرن مباشرة حتى لا تبرد فجأة وإذا كان الطلاء غير منتظم فتعاد العملية مع طبقة رقيقة جداً من الطلاء وفي حالة الطلاء على الناشف يؤخذ الطلاء مطحوناً طحناً ناعماً وبعد تنظيف المعدن كما سبق يدخل في الفرن لرفع درجة حرارته ثم يسحب من الفرن ويبدر عليه الطلاء بمنخل ثم يدخل المعدن في الفرن لصهر الطلاء.

إنتاج المينا

تنتج المينا من تفاعل بين

(١) أكاسيد حمضية مثل

السيليكا – أملاح حمض البوريك على شكل بوراكش أكسيد البوريك – القلويات كمساعدات للصهر وإكساب بعض الخواص لخلط المينا وهي [مركبات الصوديوم – مركبات البوتاسيوم والجير] .

(٢) أكاسيد قاعدية مثل

كربونات الماغنسيوم – كربونات الباريوم – أكسيد الرصاص – أكسيد الزنك – ثالث أكسيد الأنتيمون –

الأومنيا.

(٣) مواد محدثة للعتاقة

(٤) مواد الكتروليت مثل أكاسيد مترددة بين حامضي وقاعدي للحصول على مواد غير قابلة للذوبان في الماء.

(٥) مواد رابطة لالتصاق المينا على الأسطح المعدنية.

(٦) الملونات لإحداث اللون المطلوب طلاؤه.

الشروط التي يجب أن تتوافر في المينا

١- أن تكون موادها سهلة الانصهار جيدة الالتصاق بسطح الفلزات حتى لا تصاب بالتقشر أو التشقق كما يجب أن تكون غير قابلة للذوبان ولا تتفاعل مع سطح الفلزات.

٢- أن يكون معامل تمددها مقارب لمعامل تمدد الفلز حتى لا تتشقق أو تتقوس نتيجة اختلاف معامل التمدد الحراري .

٣- أن تكون وهي في حالة السيولة قادرة على الانسياب والتغطية دون أن تنسكب من سطح الفلز.

٤- أن تكون سطحاً ناعماً براقاً ثابتة التركيب بحيث لا يتغيرتركيبها تحت تأثير ما تتعرض له من عوامل جوية عند استعمالها .

المواد المكونة للمينا

تتكون المينا من مادة زجاجية ناتجة من اتحاد مواد محدثة للتزجيج تشبه زروف صناعة الزجاج. وأساس المينا هو زجاج رائق شفاف لا لون له.

أهم الملونات المستعملة لتلوين المينا

١- لإحداث لون أزرق يستعمل (أكسيد الكوبلت – أكسيد النحاس).

٢- لإحداث لون أخضر يستعمل (أكسيد الكروم).

٣- لإحداث لون أصفر يستعمل (أكسيدالتتنيوم– أكسيد اليوران – أكسيد الأنتيمون).

٤- لإحداث اللون الأحمر يستعمل (أكسيد النحاسوز – الذهب – الزركونيوم).

٥- لإحداث لون بنفسجي يستعمل (أكسيد المنجنيز).

٦- لإحداث اللون الأبيض يستعمل (أكسيد القصدير – الفلوسبار – فوسفات الكالسيوم – الكربوليت).

٧- لإحداث اللون الأسود يستعمل (أكسيد الكوبلت مع أكسيد المنجنيز – أكسيد الحديديك مع أكسيد

النحاسيك – أكسيد النيكل – البلاتين).

تمارين على اجراء عمليات الإصلاح لمنتجات الأثاث المعدنى

التمرين(١)

عمل أفراد ركن قرصةعلى الصاج.

النشاط المطلوب

عمل أفراد ركن قرصة معدنية مربعة زاوية السطح ٩٠ ° على قطعة من الصاج بأستخدام الادوات والعدد المختلفة

الاجهزة والعدد والادوات المستخدمة

١ــ شوكة علام 2ــ مسطرة معدنية ٣ــ متر للقياس ٤ــ زاوية حديد ثابتة (قائمة).

٥ــ مقص يدوى ٦ــ الثناية اليدوية ٧ــ اسلحة مساعدة

ملابس العمل

قفازات جلدية – حذاء السلامة – بالطو.

نظارة لحام

الخامات المستخدمة

قطعة من الصاج الاسود المسحوب على البارد

بمقاسات ٢٥٠ × ٢٥٠ × ٠.٧ مم

خطوات التنفيذ

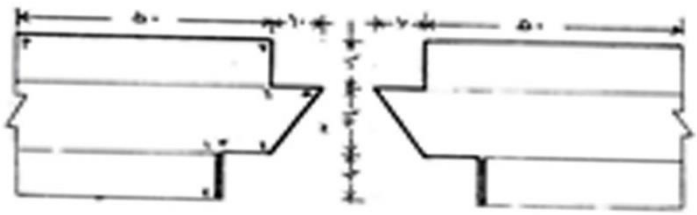
١ــ طبق إجراءآت السلامة إثناء العمل.

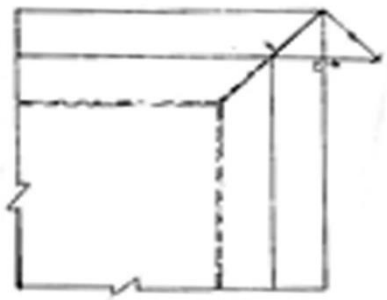
٢ــ الشنكره والعلام لتحديد عدد الثنايات بالمقاسات المطلوبة وتحديد الجزء الهالك المراد قصة

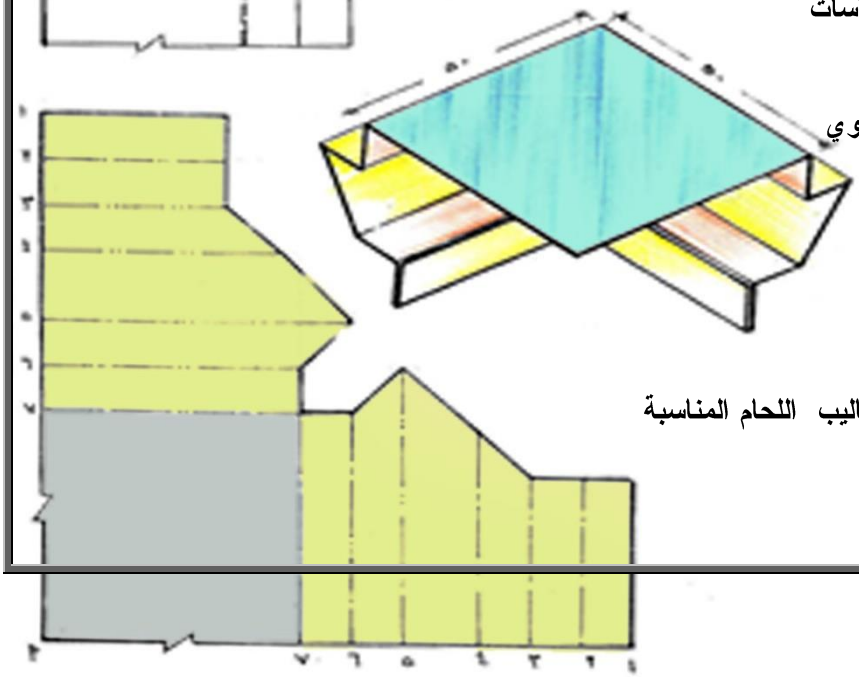
٣ــ اجراء عمليه القص والتفريغ بالمقص اليدوي للجزء الهالك

٤ــ اتمام عمليه التني علي الثناية اليدويه مع مراعاه ترتيب خطوات التني واستخدام اسلحه مساعدة

٥ــ تنفيذ عمليه اللحام لركن القرصة بأساليب اللحام المناسبة







تمرين(٢)

عمل أفراد تركيب دعامة لسطح قرصة من الصاج.

النشاط المطلوب

عمل أفراد دعامة لسطح قرصة من الصاج بأستخدام الادوات والعدد المختلفة

الاجهزة والعدد والادوات المستخدمة

١ــ شوكة علام 2ــ مسطرة معدنية ٣ــ متر للقياس ٤ــ زاوية حديد ثابتة (قائمة).

٥ــ مقص يدوى ٦ــ الثناية اليدوية ٧ــ اسلحة مساعدة

ملابس العمل

قفازات جلدية – حذاء السلامة – بالطو.

نظارة لحام

الخامات المستخدمة

قطعة من الصاج الاسود المسحوب على البارد

بمقاسات ٢٥٠ × ٢٥٠ × ٠.٧ مم

خطوات التنفيذ

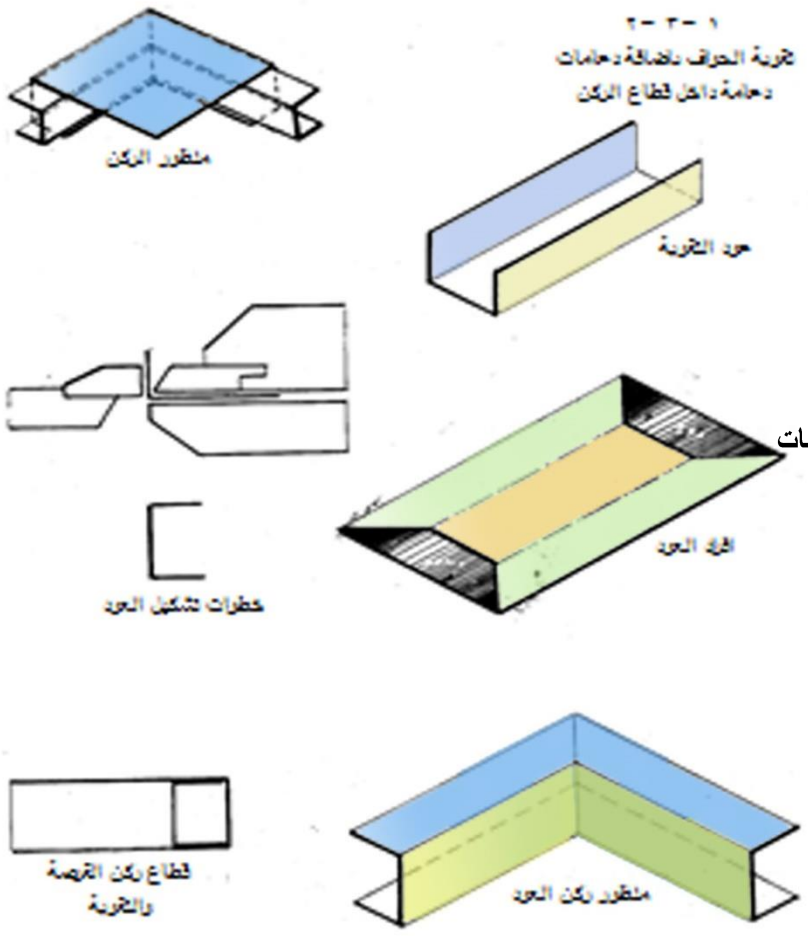
١ــ طبق إجراءآت السلامة إثناء العمل.

٢ــ الشنكره والعلام لتحديد عدد الثنايات بالمقاسات المطلوبة وتحديد الجزء الهالك المراد قصة

٣ــ اجراء عمليه القص والتفريغ بالمقص اليدوي للجزء الهالك

٤ــ اتمام عمليه التني علي الثناية اليدويه مع مراعاه ترتيب خطوات التني واستخدام اسلحه مساعدة

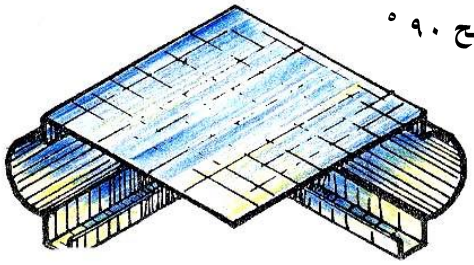
٥ــ تنفيذ عمليه اللحام للعود بأساليب اللحام المناسبة



شكل رقم (١ – ٢٦)
يبين منظور والخطوات وطرق تركيب
دعامة لسطح قرصة

تمرين(٣)

عمل أفراد ركن قرصة مكرنشةعلى الصاج.



النشاط المطلوبعمل أفراد ركن قرصة معدنية مربعة زاوية السطح ٩٠ °

على قطعة من الصاج بأستخدام الادوات والعدد المختلفة

الاجهزة والعدد والادوات المستخدمة

١ــ شوكة علام 2ــ مسطرة معدنية

٣ــ متر للقياس ٤ــ زاوية حديد ثابتة (قائمة).

٥ــ مقص يدوى ٦ــ الثناية اليدوية ٧ــ اسلحة مساعدة

ملابس العمل

قفازات جلدية – حذاء السلامة – بالطو.

نظارة لحام

الخامات المستخدمة

قطعة من الصاج الاسود المسحوب على البارد

بمقاسات ٢٥٠ × ٢٥٠ × ٠.٧ مم

خطوات التنفيذ

١ــ طبق إجراءآت السلامة إثناء العمل.

٢ــ الشنكره والعلام لتحديد عدد الثنايات بالمقاسات

المطلوبة وتحديد الجزء الهالك المراد قصة

٣ــ اجراء عمليه القص والتفريغ بالمقص اليدوي

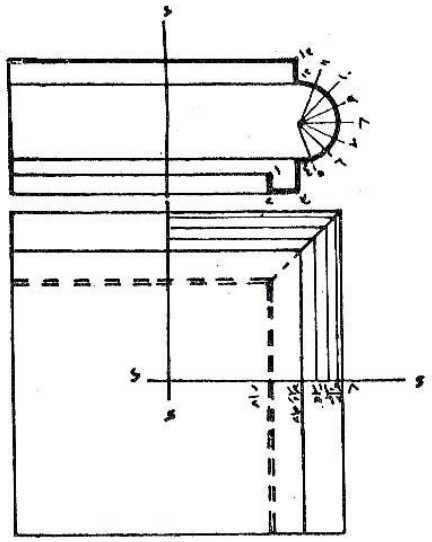
للجزء الهالك

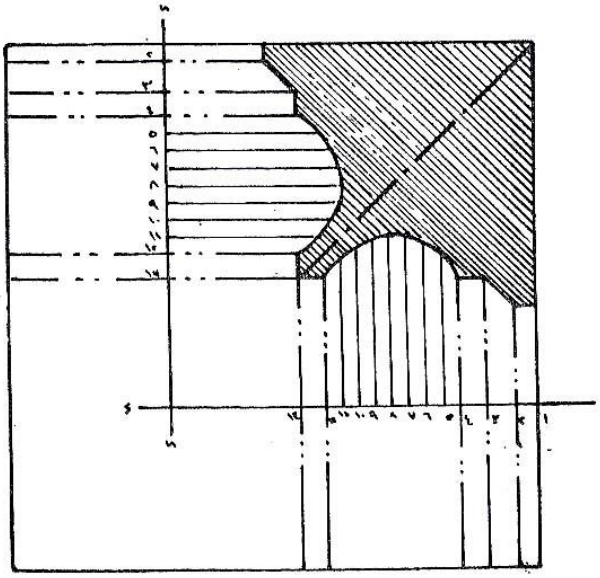
٤ــ اتمام عمليه التني علي التناية اليدويه

مع مراعاه ترتيب خطوات التني

واستخدام اسلحه مساعدة

٥ــ تنفيذ عمليه اللحام لركن القرصة بأساليب اللحام المناسبة





تمرين(٤)

عمل أفراد اتصال سقف مع جانب من الصاج

النشاط المطلوب

عمل أفراد اتصال سقف مع جانب من الصاج زاوية السطح ٩٠ ° بأستخدام الادوات والعدد المختلفة

الاجهزة والعدد والادوات المستخدمة

١ــ شوكة علام 2ــ مسطرة معدنية ٣ــ متر للقياس ٤ــ زاوية حديد ثابتة (قائمة).

٥ــ مقص يدوى ٦ــ الثناية اليدوية ٧ــ اسلحة مساعدة

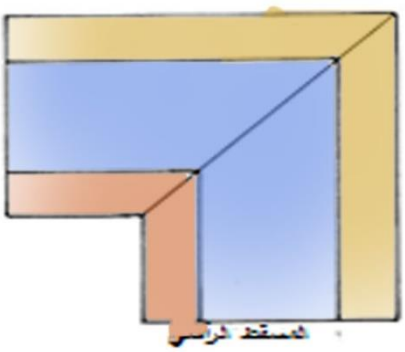
ملابس العمل

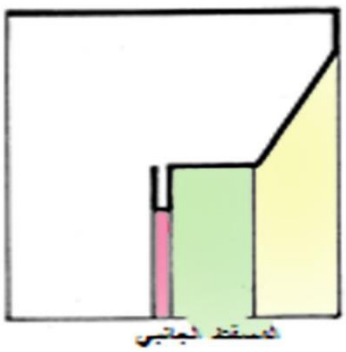
قفازات جلدية – حذاء السلامة – بالطو.

نظارة لحام

الخامات المستخدمة

قطعة من الصاج الاسود المسحوب على البارد بمقاسات ٢٥٠ × ٢٥٠ × ٠.٧ مم





خطوات التنفيذ

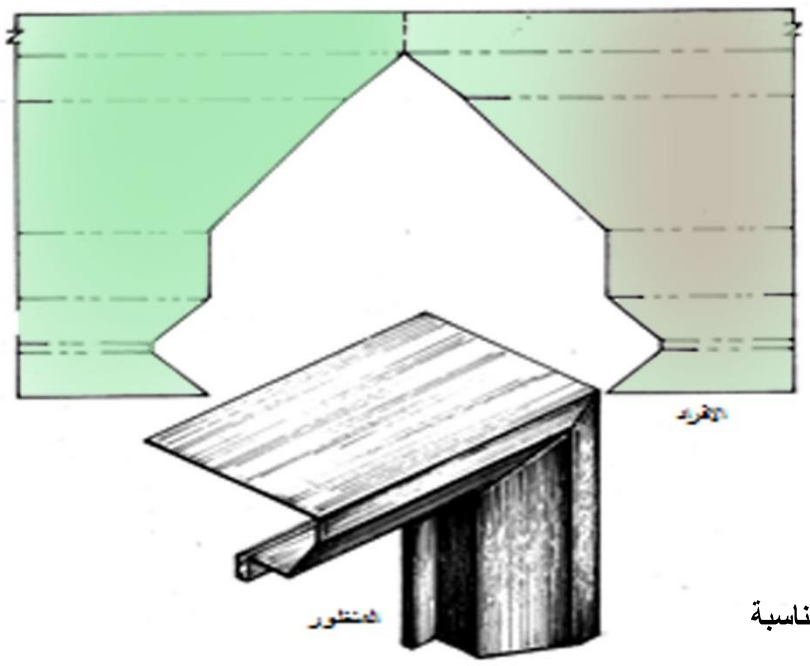
١ــ طبق إجراءآت السلامة إثناء العمل.

٢ــ الشنكره والعلام لتحديد عدد الثنايات بالمقاسات المطلوبة وتحديد الجزء الهالك المراد قصة

٣ــ اجراء عمليه القص والتفريغ بالمقص اليدوي للجزء الهالك

٤ــ اتمام عمليه التني علي الثناية اليدويه مع مراعاه ترتيب خطوات التني واستخدام اسلحه مساعدة

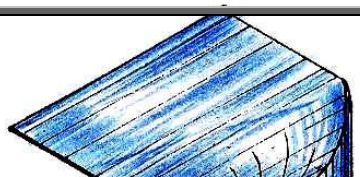
٥ــ تنفيذ عمليه اللحام بأساليب اللحام المناسبة



تمرين(٥)

عمل أفراد اتصال سقف مع جانب مكرنش من الصاج

النشاط المطلوبعمل أفراد اتصال سقف مع جانب من الصاج زاوية السطح ٩٠ ° بأستخدام الادوات والعدد المختلفة



الاجهزة والعدد والادوات المستخدمة

١ــ شوكة علام 2ــ مسطرة معدنية

٣ــ متر للقياس ٤ــ زاوية حديد ثابتة (قائمة).

٥ــ مقص يدوى ٦ــ الثناية اليدوية ٧ــ اسلحة مساعدة

ملابس العمل

قفازات جلدية – حذاء السلامة – بالطو.

نظارة لحام

الخامات المستخدمة

قطعة من الصاج الاسود المسحوب على

البارد بمقاسات ٢٥٠ × ٢٥٠ × ٠.٧ مم

خطوات التنفيذ

١ــ طبق إجراءآت السلامة إثناء العمل.

٢ــ الشنكره والعلام لتحديد عدد

الثنايات بالمقاسات المطلوبة وتحديد

الجزء الهالك المراد قصة

٣ــ اجراء عمليه القص والتفريغ

بالمقص اليدوي للجزء الهالك

٤ــ اتمام عمليه التني علي التناية اليدويه

مع مراعاه ترتيب خطوات التني

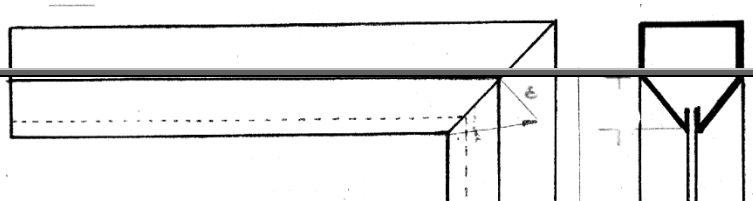
واستخدام اسلحه مساعدة

٥ــ تنفيذ عمليه اللحام بأساليب اللحام المناسبة

تمرين(٦)

عمل أفراد عود معدنى على الصاج.

النشاط المطلوبعمل أفراد عود معدنى على الصاج زاوية السطح ٩٠ ° على قطعة من الصاج بأستخدام الادوات والعدد المختلفة



الاجهزة والعدد والادوات المستخدمة

١ــ شوكة علام ــ مسطرة معدنية

٣ــ متر للقياس ٤ــ زاوية حديد ثابتة (قائمة).

٥ــ مقص يدوى ٦ــ الثناية اليدوية

٧ــ اسلحة مساعدة

ملابس العمل

قفازات جلدية – حذاء السلامة – بالطو.

نظارة لحام

الخامات المستخدمة

قطعة من الصاج الاسود المسحوب على

البارد بمقاسات ٢٥٠ × ٢٥٠ × ٠.٧ مم

خطوات التنفيذ

١ــ طبق إجراءآت السلامة إثناء العمل.

٢ــ الشنكره والعلام لتحديد عدد

الثنايات بالمقاسات المطلوبة وتحديد

الجزء الهالك المراد قصة

٣ــ اجراء عمليه القص والتفريغ

بالمقص اليدوي للجزء الهالك

٤ــ اتمام عمليه التني علي التناية اليدويه

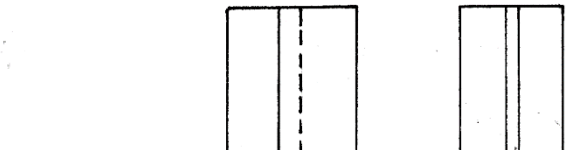
مع مراعاه ترتيب خطوات التني واستخدام اسلحه مساعدة

٥ــ تنفيذ عمليه اللحام للعود المعدنى بأساليب اللحام المناسبة

تمرين(٧)

عمل أفراد عود معدنى ترجيل على الصاج.

النشاط المطلوبعمل أفراد عود معدنى على الصاج زاوية السطح ٩٠ ° على قطعة من الصاج بأستخدام الادوات والعدد



المختلفة

الاجهزة والعدد والادوات المستخدمة

١ــ شوكة علام ــ مسطرة معدنية

٣ــ متر للقياس ٤ــ زاوية حديد ثابتة (قائمة).

٥ــ مقص يدوى ٦ــ الثناية اليدوية

٧ــ اسلحة مساعدة

ملابس العمل

قفازات جلدية – حذاء السلامة – بالطو.

نظارة لحام

الخامات المستخدمة

قطعة من الصاج الاسود المسحوب على

البارد بمقاسات ٢٥٠ × ٢٥٠ × ٠.٧ مم

خطوات التنفيذ

١ــ طبق إجراءآت السلامة إثناء العمل.

٢ــ الشنكره والعلام لتحديد عدد

الثنايات بالمقاسات المطلوبة وتحديد

الجزء الهالك المراد قصة

٣ــ اجراء عمليه القص والتفريغ

بالمقص اليدوي للجزء الهالك

٤ــ اتمام عمليه التني علي التناية اليدويه

مع مراعاه ترتيب خطوات التني واستخدام اسلحه مساعدة

٥ــ تنفيذ عمليه اللحام للعود المعدنى بأساليب اللحام المناسبة

أهم المراجع المستخدمة

م	المرجع	المؤلف
١	تشكيل الألواح المعدنية	م/ محمد كمال الطيب
٢	عمليات التشغيل – تكنولوجيا انتاج	أ٠د / احمد سالم الصباغ
٣	هندسة التشغيل والانتاج	د / محمد ذكى منير
٤	مقدمة هندسة الإنتاج	أ.د/مصطفى عبد المنعم
٥	تكنولوجيا الإنتاج والتصنيع	أ.د/محمد صلاح الدين
٦	حدادة وتشكيل المعادن	ترجمة د/ فاروق عثمان
٧	تكنولوجيا المعادن	ترجمة د/ أنور الطويل
٨	بعض الكتب المدرسية للتعليم الفنى	