# مُقَدِّمَة

اللحام هو عبارة عن عملية للحصول على وصلة غير قابلة للفك ، من خلال التسخين الموضعي لأطراف الأجزاء الموصلة ، وللتعرف على الجانب العملي في عمليات وصل المعادن باللحام ، فإنه يمكن تلخيص ذلك من خلال تأمل أي جسم معدني في درجة حرارته العادية .. أي في درجة حرارة الجو المحيط . نجد أن أساس تماسك هذا الجسم وعدم تفككه ، هو قوة الجذب المتبادلة بين الذرات المكونة لمادة هذا الفلز (المعدن) ، ومقاومة جزيئاته للانفصال عن بعضها البعض ، لذلك عند إجراء عملية وصل للأجزاء المعدنية المتشابهة عن طريق اللحام ، فأنه يجب العمل على تهيئة الأطراف المراد وصلها ، لكي تتقارب ذراتها مع بعضهما البعض وتندمج أكثر ، بحيث تتماثل ظروف كل منهما مع الجزء الآخر ، ومن ثم فإن وصل هذه الأطراف سيكون أمراً حتمياً ، الذي سيؤدي إلى وصلة دائمة غير قابلة للتفكك.

ومن خلال تقدم التكنولوجيا الهندسية التي خطت بخطاً واسعة في شتى أنحاء العالم ، حيث بنيى العديد من المنشآت المعدنية ومكوناتها من ماكينات حديثة التي تكفل مستوى عالى من الدقة والجودة ، أدى ذلك إلى تحقق مزيداً من الإنتاج . ينبغي أن يدفعنا ذلك إلى زيادة الإهتمام بالتكنولوجيا التي تعرف بعلم الفنون الصناعية من جهة ، وعلم الأساليب والأعمال المتصلة بالتطبيقات الصناعية من جهة أخرى.

تشتمل التكنولوجيا على كافة أعمال التخطيط والاعداد والاشراف اللازمة للعمليات الفنية ، والتي يقصد بها تنظيم عمليات الإنتاج بشكل إقتصادي ، على أن يؤخذ في الإعتبار كافة العاملين في هذا المجال وقدراتهم.

أدى تنظيم العمليات التكنولوجية بشكل إقتصادي إلى الإهتمام بوصل المعادن

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

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

**من هنا جاء دور هذا الكتاب وأهميته** ، الذي يهدف إلى شرح جميع عمليات اللحام والقطع باستخدام اللهب والكهرباء ، وأيضاً بأساليب اللحام الحديثة وعلى سبيل المثال لا الحصر .. كاللحام بالقوس الكهربائي المحجب بغاز واق أو خامل . اللحام بالقوس المغمور . اللحام بقوس البلازما . اللحام بالحزمة الالكترونية . اللحام بالحزمة الضوئية من خلال استخدام حزمة ضوئية حادة من أشعة الليزر ذات مقطع مجهري صغير تولد كثافة حرارية عالية . اللحام بأشعة الليزر . اللحام بالذبذبات فوق السمعية . اللحام بالاحتكاك . اللحام بالتكسية . التكسية السطحية بطبقات صلدة . التكسية بقوس

البلازما . التكسية برش المعادن . لحام الثرميت . اللحام بالقوس باستخدام الهيدروجين الذري . لحام القوس المحجب بغاز ثاني أكسيد الكربون . اللحام الكهربائي الخبثي . القطع القوسي الهوائي . القطع باللهب . القطع بقوس نافذ بالبلازما . القطع أسفل سطح الماء باستخدام الأكسوجين وغاز الأكسي إستيلين أو باستخدام القوس والأكسوجين.

روعى عند إعداد هذا الكتاب أن يكون مرجعاً شاملا ، يغطى كافة موضوعات العمليات اللحام بالغاز وبالكهرباء ، من خلال الشرح التفصيلي لكل عملية على حدة.

أعد هذا الكتاب ليناسب طلاب كليات الهندسة والمعاهد العليا الصناعية ، كما يفيد المهندسين والفنيين بالحقل الصناعي بالأنشطة المختلفة بشتى المجلات .

يسرنا أن نتقدم بوافر الشكر والتقدير إلى كل من قدم لنا نصح أو عون أو مشورة أدى إلى ظهور هذا الكتاب بهذه الصورة المشرفة.

نآمل بتقديم هذا الكتاب أن يكون عوناً وسنداً للطالب ، وأن يحقق ما نصبو إليه من رفع المستوى العلمي والعملي ، وأن يكون دعامة على طريق التقدم والتطور في عصر سمته العلم والتكنولوجيا ، كما أرجو أن نكون قد وفقنا في إضافة جديدة إلى المكتبة العربية.

والله ولي التوفيق ،

**المؤلفان**

القاهرة فى ١٨ – ٩ – ٢٠٠٧

# هذا الكتاب

تعتبر الوصل باللحام من أفضل أنواع الوصلات الدائمة القوية الغير قابلة للفك ، وأيضا الغير قابلة للتسرب ، لذلك فإنها حلت محل وسيلة الوصل بمسامير البرشام بشكل كبير ، بالإضافة إلى أنه في الوقت الحالي قد بدأت الأجزاء الموصلة باللحام تحل محل الأجزاء المشكلة بالطرق والسبك بنجاح.

روعي عند إعداد هذا الكتاب أن يكون مرجعاً شاملاً ، حيث تناول الشرح التفصيلي لجميع عمليات لحام وقطع المعادن ، وعلى سبيل المثال لا الحصر .. اللحام بغازات الاحتراق . اللحام بالكهرباء . اللحام بالأساليب الخاصة كاللحام بالقوس الكهربائي المحجب بغاز خامل . اللحام بالقوس المغمور . اللحام بقوس البلازما . اللحام بأشعة الليزر . اللحام بالذبذبات فوق السمعية . اللحام بالاحتكاك . اللحام بالتكسية . اللحام بالثرميت . اللحام بالقوس باستخدام الهيدروجين الذري . اللحام الكهربائي الخبثي . القطع باللهب . القطع بقوس نافذ بالبلازما . القطع أسفل سطح الماء.

أعد هذا الكتاب ليناسب طلاب كليات الهندسة وطلاب المعاهد العليا الصناعية ، كما يفيد المهندسين والفنيين والعاملين بالحقل الصناعي بشتى المجالات.

والله الموفق ،

**الناشر**


الدار المصرية للعلوم

الدار المصرية للعلوم

١٣ شارع اسماعيل أبو جبل خلف مستشفى الجمهورية

عابدين - القاهرة

☎ 2393647 تليفاكس 23936079