جامعة دمشق
كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية
قسم هندسة التصميم الميكانيكي

تأثير أنظمة اللحام والمعالجة الحرارية في بنية الوصلات اللحامية المعدة من سبيكة الألمنيوم 6063 وخواصها

Effect of Welding and Heat Treatment Systems on The Structure and Properties of Welded joints of Aluminum Alloy 6063

إعداد: وسام محمد حسان روميه

الدكتور المشرف:أ.د.م محمد علي سلامة

الملخص

تُعدُّ سبائك الألمنيوم من أهم المواد الهندسية، التي لها استخدامات صناعية واسعة، وتُواجه عملية لحام صفائح الألمنيوم وسبائكه العديد من المشاكل وبالتالي الحصول على وصلات لحامية ذات جودة منخفضة. تم في البحث إعداد وصلات لحامية معدّة من جائز من سبيكة الألمنيوم 6063 ولحامها بأشكال مختلفة بتقانة لحام TIG، وإجراء معالجة حرارية لبعضها ودراسة تأثير كلٍّ من نظام اللحام بالقوس الكهربائي والمعالجة الحرارية بالتعتيق الصناعي في البنية الميكروية، والخواص الميكانيكية للوصلات اللحامية المعدة من سبيكة الألمنيوم 6063، ومقارنة النتائج قبل معالجتها حرارياً وبعدها.

القسم النظري

- سبائك الألمنيوم.
- تعريف السبيكة 6063.
- المعالجة الحرارية الخاصة بسبائك الألمنيوم.
- تعريف اللحام وأنواعه.
- لحام القوس الكهربائي TIG.
- تقانة لحام الألمنيوم بالصهر.
- المشكلة العلمية.
- أهمية البحث.
- أهداف البحث.
- المنهج المتبع في البحث.
- الدراسة المرجعية.

القسم العملي

- اَعتمِدَ على المنهج التجريبي في هذا البحث.
- تحضير عينات البحث – سبيكة الألمنيوم 6063 – إجراء عمليات القص وتجهيز العينات.
- إجراء التحليل الكيميائي لعينات عدة لمعرفة النسب الكيميائية للعناصر المكونة لها.
- تنفيذ اللحام بتقانة لحام القوس الكهربائي المحجب بالغاز الخامل (TIG) مع استخدام معدن الملء، وفق بارامترات محددة.
- إجراء التحليل الكيميائي لمنطقة الدرزة اللحامية لمعرفة النسب الكيميائية للعناصر المكونة لها.
- إجراء عمليات القص للوصلات الملحومة إلى عينات عدة.
- تقسيم العينات الناتجة لمجموعتين (1) و (2).

القسم العملي

- القيام بالاختبارات المعملية (البنية الميكروية – اختبار القساوة – اختبار الشد) على المجموعة الأولى (1) من الوصلات الملحومة.
- إجراء المعالجة الحرارية بالتعتيق الصناعي T6- 6063 للمجموعة الثانية (2) من الوصلات الملحومة عند درجة حرارة 200°C ولعدة أزمنة إبقاء مختلفة.
- إجراء الاختبارات المعملية (البنية الميكروية – اختبار القساوة – اختبار الشد) على المجموعة الثانية من الوصلات الملحومة.
- مقارنة النتائج للمجموعتين (الوصلات اللحامية غير المعالجة حرارياً والوصلات اللحامية المعالجة حرارياً) ورسم المخططات، ومناقشة النتائج.

النتائج والمناقشة

- يتشكل عادةً في سبائك الألمنيوم – مغنيزيوم – سيلكون، طور عبارة عن المركب الكيميائي Mg_2Si، ومن مزايا هذا الطور أنه يذوب ذوباناً صلباً عند تسخينه لإجراء عملية السقاية، ويعود للانفصال خلال عملية التعتيق الصناعي؛ مما يسبب ارتفاع متانة السبيكة.
- عند تطبيق اختبار الشد للوصلات اللحامية المعدَّة من سبيكة الألمنيوم6063 والمعالجة حرارياً بالتعتيق الصناعي عند درجة حرارة 200°C ولأزمنة إبقاء (2 و 4 و6) ساعات، لم يغيّر بشكل كبير في الخواص الميكانيكية للسبيكة 6063.
- تتمتع الوصلات اللحامية المعالجة حرارياً بقيم قساوة أعلى من مثيلاتها غير المعالجة حرارياً.

المراجع

١- سلامة، محمد علي. (٢٠١٨). علم المعادن وسبائكها. دمشق: سورية. المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر. ص: ٤٣٢.

2-Handbook of Aluminum Volume 7 Physical Metallurgy and Processes, George E. Tot 10, D. Scott Mackenzie.

3- Deformation of 6xxx aluminum alloy extrudates, Steven R. Claves, Lehigh University, January 10, 2002.

4-Odoh, "Effect of Alloy Composition on the Hot Deformation Behavior, Extrudability and Mechanical Properties of AA6XXX Aluminum Alloys", presented to the University of Waterloo in fulfillment of the thesis requirement for the degree of Doctor of Philosophy in Mechanical & Mechatronics Engineering, 2017, PP 29–35, PP 11–4–116.