

الآية

قال تعالى:

﴿ قَالَ مَا مَكَّنِّي فِيهِ رَبِّي خَيْرٌ فَأَعِينُونِي بِقُوَّةٍ أَجْعَلْ بَيْنَكُمْ وَبَيْنَهُمْ رَدْمًا * أَتُونِي زُرًّا

الْحَدِيدِ ۖ حَتَّىٰ إِذَا سَاوَىٰ بَيْنَ الصَّدَفَيْنِ قَالَ انْفُخُوا ۖ حَتَّىٰ إِذَا جَعَلَهُ نَارًا قَالَ آتُونِي أُفْرِغِ

عَلَيْهِ قَطْرًا * فَمَا اسْتَطَاعُوا أَنْ يَظْهَرُوهُ وَمَا اسْتَطَاعُوا لَهُ نَقْبًا * ﴿

﴿ الكهف: الآيات 95-97 ﴾

الإهداء

إلى من سرت نجواهم للموإدعاء وتضرعا؛

.. أولهم والداي ..

وإخوتي حفظهم الله

إلى جميع زملائي

فوقسم الهندسة الميكانيكية ..

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

الشكر والتقدير

الشكر لله له المنة والفضل على توفيقه لنا في بلوغ المرام.

ثم عرفاني لأستاذي الأستاذ/ **مازن شمس الدين الطاهر**

على قبوله

الإشراف وعلى ما قدمه لي من توجيهات وتصويبات.

والشكر لأسرة قسم الهندسة الميكانيكية بجامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.

والشكر للمهندس/ **حاتم عبد الله** وأسرة مجمع اليرموك الصناعي.

مستخلص البحث:

نسبة للمشاكل التي تحدث بوصلات اللحام والتي تؤدي إلى إنهيار وتلف الوصلات وجدت الحوجه لهذا البحث حيث أنه هناك الكثير من الحقائق التي يجب أخذها في الإهتبار عند الشروع في عملية اللحام وبهذا تم تناول أنواع اللحام و عيوبها و طرق إختبار جودة اللحام و كيفية تفادي العوامل المؤدية لوجود عيوب بالوصلات.

وتم تطبيق وصلات لحام تقابلية وحرف T مستخدمين عملية اللحام بالMAG بمجمع اليرموك للتصنيع الحربي وأجرينا عليها إختبارات إتلافية ولا إتلافية لمعرفة جودتها وكشف العيوب و بناء على هذا قمنا بتوضيح كافة الإعتبارات التي يجب أخذها عند عملية اللحام و وضعنا بعض التوصيات.

Abstract

For the problems that occur with the welding joints, which lead to the breakdown and damage of the joints, there is a gap for this research. There are many facts that must be taken in the consideration when starting the welding process.

Butt-Joints and T-joints were applied using the MAG welding process at the Yarmouk Military Industries Complex. We conducted destructive and non-destructive tests to determine their quality and detect the defects. Based on this, we explained all the considerations that must be taken during the welding process and made some recommendations.

قائمة المحتويات

رقم الصفحة	المحتويات	الرقم
I	الآية	1
II	الإهداء	2
III	الشكر والتقدير	3
IV	مستخلص البحث	4
V	قائمة المحتويات	5
X	قائمة الجداول	6
XI	قائمة الأشكال	7
XII	قائمة الملحقات	8
الباب الأول		
2	1-1 مقدمة عامة	9
3	2-1 مشكلة البحث	10
3	3-1 أهمية البحث	11
3	4-1 أهداف البحث	12
3	5-1 مجال البحث	13

4	6-1 المنهجية	14
الباب الثاني		
الإطار النظري والدارسات السابقة		
6	1-2 أنواع اللحام	15
6	1-1-2 اللحام الميكانيكي	16
6	2-1-2 اللحام الكيميائي	17
6	3-1-2 اللحام الكهربائي	18
6	4-1-2 اللحام الكهروميكانيكي	19
6	2-2 اللحام وفقا لحالة المعدن	20
7	1-2-2 اللحام بالضغط	21
7	2-2-2 اللحام على البارد	22
7	3-2-2 اللحام بالغز والكبس	23
9	4-2-2 اللحام الكهربائي بالتماس	24
10	5-2-2 اللحام بالانتشار	25
10	6-2-2 اللحام بالانفجار	26
11	7-2-2 اللحام بالأمواج فوق الصوتية	27
12	8-2-2 اللحام بالتطريق	28

14	9-2-2 اللحام بالصهر	29
14	9-2-2 لحام الثيرمت	30
15	10-2-2 لحام الصهر بالغاز (اللحام بالغاز)	31
16	11-2-2 اللحام بالقوس الكهربائية	32
17	12-2-2 اللحام الكهربائي الخبثي	33
18	13-2-2 اللحام في وسط من الغازات الواقية	34
19	14-2-2 لحام البلازما	35
20	15-2-2 اللحام بالأشعة الإلكترونية	36
20	16-2-2 اللحام بأشعة الليزر	37
21	17-2-2 اللحام بالهيدروجين الذري	38
21	18-2-2 اللحام تحت الماء	39
22	3-2 عيوب اللحام	40
23	1-3-2 عيوب مقترنة بتصميم وصلات اللحام	41
23	2-3-2 عيوب ناتجة عن طرق اللحام	42
24	3-3-2 عيوب ميتالورجية	43
25	4-2 طرق الكشف عن عيوب اللحام	44

26	1-4-2 الاختبارات الإتلافيه	45
26	2-4-2 الاختبارات غير الإتلافيه	46
29	5-2 الدراسات السابقة	47
الباب الثالث		
منهجية البحث		
33	1-3 المقدمة	48
33	2-3 المنهجية	49
الباب الرابع		
تحليل البيانات		
38	1-4 المقدمة	50
38	2-4 نتائج الإختبارات	51
الباب الخامس		
النتائج والتوصيات		
42	1-5 الخلاصة	52
43	2-5 التوصيات	53
43	المراجع	54
45-44	الملاحق	55

قائمة الجداول

رقم الصفحة	الجدول	الرقم
33	الجدول (1-3) الخواص الميكانيكية للـ structural Steel S235JR	1
34	الجدول (2-3) يوضح الخواص الميكانيكية للمادة المألثة Carbon steel	2
34	الجدول (3-3) يوضح أبعاد الوصلات التقابلية	3
34	الجدول (4-3) يوضح أبعاد الوصلات حرف T	4
35	الجدول (5-3) يوضح أبعاد عينات الشد	5
35	الجدول (6-3) يوضح أبعاد عينات إختبار الصدم	6
38	جدول (1-4) يوضح نتائج إختبار الفحص البصري	7
39	جدول (2-4) يوضح نتائج إختبار الشد	8
40	جدول (3-4) يوضح نتائج إختبار الصدم	9
40	جدول (4-4) يوضح نتائج إختبار الصلادة	10

قائمة الأشكال

الرقم الصفحة	الشكل	الرقم
9	الشكل (1-2): يوضح طريقة اللحام بالغاز واللحام بالضغط	1
12	الشكل (2-2): يوضح طريقة اللحام بالموجات فوق الصوتية	2
13	الشكل (3-2) يوضح طريقة اللحام بالتطريق	3
15	الشكل (4-2) يوضح لحام الثيرمت	4
16	الشكل (5-2) يوضح بوري اللحام	5
16	الشكل (6-2) يوضح نوع لهبة اللحام في لحام الغاز	6
17	الشكل (7-2) طريقة اللحام بالقوس الكهربائي	7
18	الشكل (8-2) يوضح طريقة اللحام بالقوس الكهربائي الخبثي	8
18	الشكل (9-2) يوضح طريقة اللحام الخبثي	9
19	الشكل (10-2) يوضح طريقة اللحام من الغازات الواقية	10
21	الشكل (11-2) يوضح الجهاز المستخدم في اللحام بأشعة الليزر	11
22	الشكل (12-2) يوضح طريقة اللحام تحت الماء	12
36	الشكل (1-3) يوضح شكل قطعة إختبار الصدم	13

قائمة الملاحق

رقم الصفحة	الملحق	الرقم
44	Nondestructive test certificate	1
45	شهادة التحليل الميكانيكي	2