



**Ministry of Higher Education and  
Scientific Research  
University of Baghdad  
Institute of Laser for Postgraduate  
Studies**



# **Investigation of Glass Sheets Hole Drilling Using CO<sub>2</sub> Laser**

**A Thesis Submitted  
to the Institute of Laser for Postgraduate Studies,  
University of Baghdad in Partial Fulfillment of  
Requirements for the Degree of Master of Science  
In Laser /Physics  
By**

**Lina Zeki Yahiya**

## *ABSTRACT*

In this study, drilling Soda Lime Glass with 0.15 mm thickness was carried out using CO<sub>2</sub> laser (CW) mode. Effects of powers at (40,45,50,55,60,56) W and exposure time at (0.2,0.25,0.27,0.29,0.30,0.32) sec were determined using images for samples and study quality of holes using images. These images were taken by optical microscope. In addition to the dimensional analysis of the samples, investigations were realized. It was observed that hole diameter, HAZ and the length of cracks, size of bubbles could be controlled by the power and exposure time. When power or exposure time were increased, the hole diameter, HAZ and the length of cracks and size of bubbles increased too. But, in these cases, some defects were dislikelly occurred like the formation of a huge resolidified material on the hole entrance, that would affect the hole shapes and diameters. The best results found at power (50) W and exposure time (0.2) sec for (HAZ) size, hole diameter and the aspect ratio. While for cracks length is found at exposure time (0.30) sec, power (60) W.



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
جامعة بغداد  
معهد الليزر للدراسات العليا



# دراسة عملية تثقيب شرائح الزجاج باستخدام ليزر $\text{CO}_2$

رسالة مقدمة

إلى معهد الليزر للدراسات العليا / جامعة بغداد  
كجزء من متطلبات نيل شهادة ماجستير علوم في  
الليزر / فيزياء الليزر

من قبل

لينا زكي يحيى محمد

2013 م

1434 هـ

# الخلاصة

في هذه الدراسة تم تثقيب عينات زجاج سوده ليم (٠.١٥) ملم باستخدام ليزر ثنائي اوكسيد الكربون ذو النمط المستمر. وقد تم اختبار تأثير قدرة الليزر (٤٥,٤٠, ٥٠, ٥٥, ٦٠, ٦٥) وزمن التعريض (٠.٣٠, ٠.٢٩, ٠.٢٧, ٠.٢٥, ٠.٢, ٠.٣٢) على عينات زجاج سوده ليم المثقوبة. وتم الاختبار عن طريق صور التقطت للعينات ودراسة جودة الثقوب باستخدام الصور، هذه الصور أخذت بواسطة المجهر الضوئي لدراسة البنية المجهرية إضافة إلى حساب أبعاد الثقوب في العينات. لوحظ انه يمكن السيطرة على قطر الثقب - منطقة التأثير الحراري طول الشقوق وحجم الفقاعات كدالة للطاقة وزمن التعريض. عندما زيادة الطاقة وزمن التعريض حيث ظهر ازدياد قطر الثقب - منطقة التأثير الحراري - طول الشقوق وحجم فقاعات لكن في هذه الحالة حصلت بعض العيوب غير المرغوب فيها كتجمع كمية كبيرة من المواد المتطايرة من داخل الثقب على الحافة والشقوق وهذا بدوره سوف يؤثر على شكل وقطر الثقوب. أفضل النتائج وجدت عند القدرة (٥٠) واط وزمن تعرض (٠.٢) دقيقة لمنطقة التأثير الحراري، قطر الثقب ونسبة (aspect). بينما لطول الشقوق انو جدت عند زمن تعرض (٠.٣٠) دقيقة، قدرة (٦٠) واط.