جامعة دمشق
كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية
قسم هندسة التصميم الميكانيكي

# تطوير آلة اختبار الشد الديناميكي لرصد استطالة عينات الاختبار بالزمن الحقيقي

# Integreable A Dynamic Tensile Testing Instrument To Monitor Elongation Of Test Samples In Real Time

م.لميس ديوب

د.عبد الوهاب الوتار

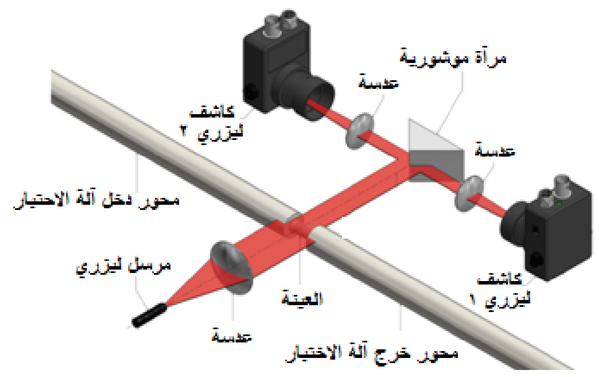
د.ماجد حيبا

## الملخص

عُمل بالبحث الحالي على تطوير وإنتاج حساس استطالة لا تلامسي، ليُستعمَل مع آلة اختبار شد ديناميكي معدل انفعالها من مرتبة (1/sec) 200. استدعى العمل بالبحث الحالي تنفيذ دراسات تصميمية وأعمال تصنيع لمكونات وكتل بصرية والكترونية وميكانيكية ومعلوماتية. كما استدعى أيضاً، تنفيذ اختبارات للتعرف على الأداء الفعلي للمكونات المختلفة التي استعملت والتي طُوِّرت، كلاً على حدا، ومن ثم اختبارات للتعرف على الأداء الفعلي لتلك المكونات بعد أن جُمِّعت وضبطت بمواقعها النسبية بعضها بالنسبة للبعض الآخر من جهة وبالنسبة لآلة الاختبار المعنية من جهة أخرى.

## القسم النظري

وفقاً لما هو مبين في الشكل يقوم مبدأ عمل مقياس الاستطالة على قياس الطاقة الليزرية العابرة بمحيط العينة هذا النوع من مقاييس الاستطالة يعمل على قياس التغيرات الحاصلة بالزمن الحقيقي على استطاعة حزمة ليزرية مسطحة مارة بالفراغ الواقع بين نهايتي محوري دخل وخرج آلة اختبار الشد الديناميكية




## القسم العملي

الأعمال المنفذة لتطوير جهاز قياس الانفعال:

1. تنفيذ نظام ليزري وبصري يولد حزمة ليزرية مسطحة باستطاعة مناسبة لتدخل بدارة كاشف ليزري
2. تصنيع الحوامل الميكانيكية الازمة
3. إنتاج دارة إلكترونية لتحصيل ومعالجة خرج كاشف الليزري
4. توصيل كرت التحصيل مع حاسب مجهز بالبرمجيات اللازمة لتحصيل ومعالجة المعطيات
5. مكاملة التجهيزات البصرية والالكترونية المذكورة أعلاه من خلال توضيعها بمحيط آلة اختبار الشد بما يلحظ التوضع النسبي بين تلك التجهيزات والعينة من جهة وتوضعاتها النسبية من جهة أخرى

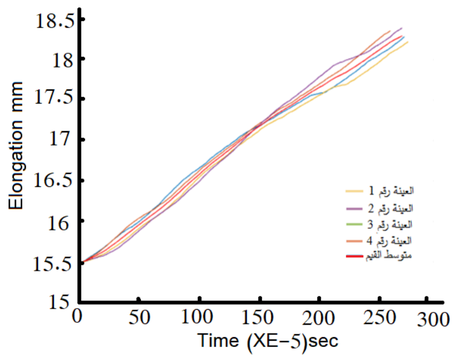
.

## القسم العملي

عُمل على تركيب واختبار عينة شد تجريبية مصنعة من مادة الفولاذ الإنشائي وتحصيل منحني الاستطالة الخاص بها

كما عُمل على اجراء اختبار لثلاث مجموعات من العينات كل مجموعة من نفس نوع المادة للحظ موضوع الصلاحية الإحصائية ولاختبار أداء المقياس المطور

في الشكل التالي التمثيل البياني للنتائج التي تم تحصيها وقياسها بالمقياس المطور( استطالة عينات الفولاذ 2 بدلالة الزمن مع متوسطها)




## النتائج والمناقشة

1. العمل بالبحث الحالي سمح بالحصول على مقياس استطالة قابل للمكاملة مع آلة اختبار شد ديناميكي مطورة محلياً.
2. نتائج اختبارات الشد الديناميكي المنفذة ضمن سياق العمل بالحث الحالي أثبتت صلاحية جهاز اختبار الاستطالة المطور ضمن سياق العمل بالبحث، من حيث قدرته على تحصيل استطالة عينات الشد المختبرة ديناميكياً، بدقة مناسبة، مع قيام الحاجة للمزيد من أعمال التطوير، بما يضمن القدرة على تحصيل قيم الاستطالة بمعدلات دقة أعلى مما تم تحقيقه.
3. تم بنتيجة العمل بالبحث الحالي الحصول على منحنيات الاستطالة كتابع للزمن لمجموعة من عينات الشد المُصنّعة من ثلاث أنواع من الخلائط المعدنية.

## المراجع

- [1] Ali Abd El-Aty, Yong Xu, Shi-Hong Zhang, Sangyul Ha, Yan Ma and Dayong Chen, "Impact of High Strain Rate Deformation on the Mechanical Behavior, Fracture Mechanisms and Anisotropic Response of 2060 Al-Cu-Li Alloy" , Journal of Advanced Research, Vol. 18, PP 19-37, 2019.
- [2] Wei Wang, Yan Ma, Muxin Yang, Ping Jiang, Fuping Yuan and Xiaolei Wu, "Strain Rate Effect on Tensile Behavior for a High Specific Strength steel: From Quasi-Static to Intermediate Strain Rates", Metals, 8, 11, 2018.