

## جهاز فحص حراري- ميكانيكي للتطبيقات الإنشائية المختبرية

1- أ.م.د. زيد محمد كاني العزاوي

كلية الهندسة- جامعة الأنبار

قسم هندسة السدود والموارد المائية

E-Mail: [zaid.kani@uoanbar.edu.iq](mailto:zaid.kani@uoanbar.edu.iq)

2- م. شامل كامل أحمد

كلية الهندسة- جامعة الأنبار

قسم الهندسة المدنية

E-Mail: [shamil.kamil@uoanbar.edu.iq](mailto:shamil.kamil@uoanbar.edu.iq)

3- أ.د. خالد بنّال النجم

كلية الهندسة- جامعة الأنبار

قسم الهندسة المدنية

E-Mail: [dr.khalid.najim@gmail.com](mailto:dr.khalid.najim@gmail.com)

في هذا العمل (الاختراع) ، تم تصميم وتنفيذ جهاز جديد ليكون بمثابة آلة اختبار في المختبر الإنشائي بحيث يسلط الأحمال الحرارية والميكانيكية في نفس الوقت لتمثيل سيناريوهات الحرائق الواقعية في المباني. تم بالفعل تصنيع الجهاز المقترح واستخدامه في المختبر الإنشائي ويستخدمه حالياً العديد من طلبة الدراسات العليا في أبحاثهم. إنها آلة من جزئين تعمل بشكل متزامن لتسليط كل من الحمل الحراري (النار) والتحميل الميكانيكي في آن واحد. الجزء الأول عبارة عن آلة اختبار كهروهيدروليكية بسعة 500 كيلونيوتن مصممة خصيصاً لاستيعاب الجزء الثاني وهو موقد تدفق حراري قادر على تسليط حريق بدرجة حرارة تصل إلى 900 درجة مئوية طوال الفترة المطلوبة باستخدام غاز الطبخ فقط وبشكل اقتصادي. تم تصميم كل من جهاز الفحص الميكانيكي والموقد ليكون قادراً على اختبار أنواع وأحجام مختلفة من العينات من خلال آليته التي تسمح له بالتحرك لأعلى ولأسفل لاستيعاب أي نوع من العينات ضمن حدود حجم الجهاز. ومن الجدير بالذكر أن جهاز الحرق مصمم لتطبيق تدفق الحرارة بدلاً من لهب النار لتجنب مضاعفات الاختبار وتدمير الأجهزة المرفقة.

للآن ، تعتمد اختبارات الحرائق في العراق في الغالب على تسخين النماذج الاختبارية في الفرن إلى درجات حرارة مرتفعة واختبارات ميكانيكية للقوة المتبقية في النموذج بعد الحرق. هذا في الواقع لا يمثل السيناريو الواقعي لعنصر هيكلية يتعرض لهجوم حريق أثناء الأحمال الخدمية. الفرق كبير وذو أهمية بالغة لأنه لا يمكن إجراء أي تصميم موثوق به بناءً على ظروف التحميل والتعرض المختلفة والتي لا تحاكي فيزيائية الحرائق الحقيقية في الأبنية بمختلف أنواعها.

# **Thermo-Mechanical Testing Machine for Laboratory Structural Application**

**Zaid Al-Azzawi**

**College of Engineering- University of Anbar  
Dams and Water Resources Engineering Department  
E-Mail: [zaid.kani@uoanbar.edu.iq](mailto:zaid.kani@uoanbar.edu.iq)**

**Samil Kamil Ahmed**

**College of Engineering- University of Anbar  
Civil Engineering Department  
E-Mail: [shamil.kamil@uoanbar.edu.iq](mailto:shamil.kamil@uoanbar.edu.iq)**

**Khalid Battal Al-Najem**

**College of Engineering- University of Anbar  
Civil Engineering Department  
E-Mail: [dr.khalid.najim@gmail.com](mailto:dr.khalid.najim@gmail.com)**

In this work (patent), a novel device has been designed and manufactured to serve as a testing machine in the structural laboratory applying both Thermal and Mechanical loads simultaneously reproducing real-life fire scenarios in buildings. The proposed device has already been manufactured and utilized in the Structural Laboratory at the College of Engineering/ University of Anbar and is currently used by several postgraduate students in their researches. It is a two-part machine working synchronously to apply both Thermal load (fire) and mechanical loading. The first part is an electro-hydraulic testing machine with a capacity of 500 kN designed specially to accommodate the second part which is a heat flux burner capable of applying fire with a temperature up to 900 ° C for as long as needed using cooking gas only. Both the steel frame and the burner are designed to be capable of testing different types and sizes of specimens because of the sophisticated design that allows the testing rig to move up and down to accommodate any type of specimen within the device size limits. It is worth mentioning that the burner is designed to apply heat flux rather than fire flames to avoid testing complications and destroying the attached instrumentation. So far, fire tests in Iraq mostly depends on furnace heating to elevated temperatures and residual strength structural testing. This in fact does not replicate the real-life scenario of a structural element undergoing fire attack while carrying service loads. The difference is huge and of significant importance because no reliable design can be performed based on different loading and exposure conditions.