جامعة دمشق
المعهد العالي للبحوث والدراسات الزلزاليَّة
قسم الهندسة الإنشائيَّة الزلزاليَّة

أثر حمولة الانفجار على أنماط الانهيار للمباني القائمة من البيتون المسلح

دراسة قُدِمَت كمتطلَب جزئي لنيل درجة الماجستير في الهندسة الإنشائيَة الزلزاليَة

إعداد

المهندس : سومر ياسين حمود

المشرف
د.م هاله توفيق حسن
الأستاذ مساعد في قسم الهندسة الإنشائية الزلزالية
المعهد العالي للبحوث والدراسات الزلزالية – جامعة دمشق

المشرف المشارك
د. محمد خير عبد الواحد
مدير بحوث
هيئة الطاقة الذرية

دمشق – 2020

الملخص

تؤدي الانفجارات بالقرب من الأبنية إلى إلحاق أضرار كبيرة بهذه الأبنية قد تصل إلى انهيار البناء بالكامل، وبسبب هذه الأحمال الغير تقليدية تم بذل كثير من الجهد في السنوات الماضية لتطوير طرائق لتقدير الأحمال الناتجة عن الانفجارات، وذلك لتخفيف أثر هذه الأحمال على الأبنية وعدم حدوث أضرار كبيرة، وتجنب حدوث إصابات لسكان هذه الأبنية.

يهدف هذا البحث إلى دراسة سلوك مبنى خرساني معرض لحمولة انفجارية بالنمذجة على برنامج العناصر المحدودة LS-DYNA. البناء المستخدم بالنمذجة هو مبنى السجل المدني في ساحة الجمارك (دمشق)، والذي تعرض لانفجار إرهابي في العام 2011، وكانت تقدر شحنة المتفجرات بـ 150 kg من الـ TNT مما أدى إلى حدوث أضرار بالبناء، كما تم في هذا البحث دراسة أثر زيادة وزن المتفجرات إلى 300 kg من الـ TNT على استجابة البناء، ومن خلال قيم الإجهادات المتشكلة بالعناصر الإنشائية تم تحديد العناصر التي تضررت وانهارت نتيجة الحمولة الانفجارية عند كل من (150,300) kg من TNT.

كما تم تطبيق طريقة ناكامورا التجريبية لتحديد الخصائص الديناميكية لمبنى السجل المدني، حيث تم الحصول من خلال هذا التطبيق على الخصائص الديناميكية الفعلية لاهتزاز مبنى السجل المدني وفق محوريه الطولي والعرضي، ومن ثم معايرة النموذج التحليلي، وذلك من أجل الحصول على نتائج أكثر موثوقيةً وتعبيراً عن الواقع الفيزيائي الفعلي لهذا المبنى.

الكلمات المفتاحية: الحمل الانفجاري، برنامج LS-DYNA، الضجيج المحيط، الخصائص الديناميكية.

Abstract

The explosions near the buildings lead to significant damage to the buildings that may reach to collapse of the building completely and because of these unconventional loads, a lot of effort has been made in the past years to develop ways to estimate the loads caused by the explosions to reduce the effect of these loads on the buildings and not to cause major damage and avoid injuries to the residents of these buildings.

This research aims to study the behavior of a concrete building exposed to an explosive load and will be modeled through the LS-DYNA finite element program as the building used in the model is the civil registry building in Damascus was subjected to a terrorist explosion in 2011 and the explosive charge was estimated at 150 kg of TNT and resulted damage in the building, also will be studying the effect of increasing the Weight of TNT to 300 kg on the building response, and through the values of the stresses formed in the structural elements, the elements that were damaged and collapsed because of the explosive load were determined at each of the $(150,300)$ kg of TNT.

And In this study, Nakamura experimental method has been applied to determine the dynamic properties of the civil registry building. This method has provided the real dynamic properties of building vibration according to its two axes: longitudinal and transversal, which allows us to calibrate the analytical model and then to get more accurate results representing the real physical status of this building.

Keywords: blast load, ls-dyna program, ambient noise, dynamic properties.

Damascus University

High Institute Of Earthquake Studies and Research

Dept. of Earthquake Structural Engineering

Effect of blast load on the failure modes of existing RC buildings

This study was prepared to obtain Master Degree in
Seismic Structural Engineering

Prepared by

Eng. Somar Yassen Hamod

Approved by the Examining Committee:

Dr. Eng. Hala Hasan	**Head of Committee and Main Advisor**
Dr. Eng. Reem Sahnawi	**Member**
Dr. Eng. Dalia Najjar	**Member**

Damascus 2020