جامعة دمشق

المعهد العالي للدراسات والبحوث الزلزالية

قسم الهندسة الإنشائية الزلزالية

سلوك خزانات الماء البيتونية العالية المعرضة لأحمال زلزالية

(دراسة أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الإنشائية الزلزالية)

إعداد

المهندس محمد إبراهيم غانم

إشراف

الدكتور المهندس مؤيد صبح

دمشق – نيسان 2016

ملخص البحث

تناول هذا البحث دراسة السلوك الديناميكي لخزانات الماء البيتونية العالية المعرضة لأحمال زلزالية حيث تم التعريف بالخزانات العالية ودورها في التجمعات السكنية إضافة إلى أهمية استمرار هذه المنشآت في الاستثمار بعد حدوث الزلازل لما لذلك من دور كبير في التقليل من الأضرار الناجمة عن حدوث الزلزال سواء أكانت البشرية أم المادية وتفادي وقوع حرائق او انتشار الأوبئة .

تعرض البحث للآليات المتبعة في نمذجة الخزانات العالية وعرض للنموذج الذي وضعه أوسنر الذي يعتبر المنطلق للكثير من الأبحاث التي تناولت الخزانات العالية والذي ينص على انقسام المخزون المائي داخل الحلة البيتونية أحدهما مرتبط بشكل صلد مع جدران الخزان ويتحرك بنفس دور اهتزازه ويسمى الكتلة النبضية والآخر يرتبط مع جدران الخزان بواسطة نوابض ويتحرك بدور اهتزاز أكبر من دور اهتزاز الخزان ويسمى الكتلة الدفعية .

ناقش البحث مسألة تأثير الشكل على سلوك الخزانات العالية وتم إجراء مقارنة بين خمسة نماذج أسطوانية مع تغيير النسب البعدية حيث تم التحليل بطريقة السجل الزمني باستخدام السجل لزلزالين هما زلزال السنترو وزلزال كوبي وخلص البحث إلى ان زيادة قطر الخزان الأسطواني والتقليل من ارتفاعه يلعب دورا إيجابيا في تحريض كمية أكبر من المياه على الاهتزاز بدور اهتزاز أكبر من دور اهتزاز الخزان وبالتالي تبديد طاقة أكبر من الطاقة الزلزالية المدخلة إلى الخزان بفعل طاقة اهتزاز تذبذب السطح الحر للسائل .

Abstract

This thesis studies the dynamic behavior of the elevated water concrete tanks subjected to seismic loads , the elevated tanks were defined and their rule in populated areas , in addition to the importance of their continuity after the quake occurrence . Such matters have a vital rule in minimizing human and material loses , and avoiding fire and pest spread.

This thesis studies types of mechanism of modelling elevated tanks and show Housner model which considers the main type of model used in most researches about elevated tanks , this model considers that the mass of the water inside the container derived into two parts of mass : impulsive mass which connects the wall tank as rigid and moving with the same period of the tank wall , and convictive mass which connects with wall tank by spring which moves with a period bigger than the tank wall and impulsive mass .

This thesis discusses the effect of shape of the container on the results of the dynamic behavior of the elevated tanks . Five symbols of tanks were compared with changing the ratio dimension.

Time history analysis was used in analyzing , by using two recordings of earthquake : Elcentro & kobe earthquake for comparing results .

The result shows that the increase of diameter and the decrease of height generates more mass of water to move which is named convictive mass and this moving has a significant rule in dissipating earthquake energy which entered to the structure by sloshing energy of the free surface of water .

Damascus University
Higher Institute For seismic Studies & Researches
Department of Seismic Constructional Engineering

Behavior Of Elevated Concrete Water Tanks Subjected To Seismic Loads

(A Thesis Prepared to Achieve Master's Degree in Seismic Constructional Engineering)

The Arbitration Committee :

Dr. Moaid Subh	Assistant Prof in Structural Engineering Department	Faculty of Civil Engineer
Damascus University	Specializing : Metallic Structure	member & supervisor
Dr. Hala Hassan	Assistant Prof in Seismic Structural Engineering Department	Higher Institute for Seismic Studying & researching
Damascus University	Specializing : Dynamic Structure	Member
Dr. Rabie Al-Safadi	Teacher in Structural Engineering Department	Faculty of Civil Engineer
Damascus University	Specializing : Mechanic Structure	Member

Damascus – April , 2016