جامعة دمشق

المعهد العالي للبحوث والدراسات الزلزالية

قسم الهندسة الإنشائية الزلزالية

دراسة السلوك الديناميكي للخزانات البيتونية السطحية تحت تأثير الأحمال الزلزالية

دراسة أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الإنشائية الزلزالية

إعداد

المهندسة : ريحاب الحفيان

إشراف

الدكتور المهندس : حافظ الصادق

2011-2010

ملخـص البحــث

تناول هذا البحث دراسة السلوك الديناميكي للخزانات البيتونية السطحية تحت تأثير الأحمال الزلزالية باستخدام نموذج رياضي مبسط (نموذج هاوسنر) لحساب القوى الزلزالية، حيث تُمثل الجملة الإنشائية بنظام ثنائي درجة الحرية (كتلة – نابض) وتتألف كتلة هذا النظام من كتلتين كتلة نبضية هي كتلة السائل المتحركة مع جدران الخزان و كتلة فعالة هي كتلة السائل المستقلة عن حركة جدران الخزان.

أجريت مقارنة بين عدد من الكودات العالمية لتصميم الخزانات البيتونية السطحية (IBC2000) (ACI350-3), (UBC94), (UBC97),(الكود الهندي IITK-GSDMA) من حيث القوى الزلزالية والضغط الكلي والارتفاع الأعظمي للموجة والتسارع الشاقولي وحالات التحميل المعتمدة وذلك من خلال دراسة بعض الخزانات القائمة بحجوم تخزين مختلفة.

كما تم إجراء تحليل ديناميكي لهذه الخزانات الأرضية وذلك بطريقتي طيف الاستجابة والسجل الزمني باستخدام برنامج SAP2000 .

واعتماداً على نتائج التحليل السابقة تم تقييم خزان قائم وفق الطريقة الستاتيكية والطريقة الديناميكية باستخدام الكودين (IBC2000) و(ACI350-3) ومقارنة القيم التصميمية الناتجة مع التصميم الفعلي المنفذ في الواقع.

تبين نتائج البحث أن قوى القص القاعدي الكلية لكافة الكودات المدروسة متقاربة باستثناء الكود الهندي، وكانت قيم الكود (IBC2000) مساوية تقريباً للقيم الوسطية لكافة الكودات المدروسة ماعدا الكود الهندي الذي يعطي قيم أعلى لقوة القص القاعدي مقارنة مع الكودات الآخرى.

Abstract

The aim of this research is to study the dynamic behavior of concrete ground tanks under earthquake loadings by using a simple mechanical Model (Housenr Model) for evaluating the seismic forces.

In this model, the structural system is converted to an equivalent single degree of freedom system (aspiring –mass) system. The mass in this system consist of two component namely impulsive mass and convective mass. The former represents the vibrating fluid mass which moves in union with the tank while the latter represents the independent vibrating fluid mass.

Comparisons between a number of seismic design cods for ground tank such terms (IBC2000, ACI350-3, UBC94, UBC97, IITK-GSDMA) have been conducted in terns of seismic forces total pressure, maximum wave height, vertical acceleration and adopted load combinations, through studying some existing tank examples with different storage sizes .

Dynamic analysis has also been performed by two approaches (response spectra and time history) methods using SAP2000.

Depending on the analysis methods an existing tank has been evaluated using static and dynamic methods. And according to IBC2000 and ACI350-3 codes. The calculated design parameters have been compared with the existing values used in the actual construction.

It can be calculated that base shear forces obtained from all these codes except those obtained from Indian code are similar .

However IBC2000 values approximately equal to the average value of the reaming codes, excluding Indian code which gives the highest base shear force value comparing with the other cods.

Damascus University

Higher Institute Of Earthquake

Studies and Research

Structural Earthquake Engineering

Dynamic Behavior Of Ground Concrete Tanks under Seismic Forces

Prepared By:

Eng.Rihab.AL-hafian

Supervised By:

Dr. Eng.HafeZ AL-Sadeq

2010-2011