الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
المعهد العالي للبحوث والدراسات الزلزالية

سلوك الأبنية العالية ذات الجمل الانشائية
(أنبوب داخل أنبوب)
تحت تأثير الحمولات الزلزالية

رسالة أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الإنشائية

إعداد
المهندسة سناء كنفاني

إشراف
الدكتور المهندس حافظ الصادق

دمشق 2010

ملخص البحث

تعتبر جملة أنبوب داخل أنبوب من أكثر الجمل الإنشائية المستخدمة في تصميم الأبنية العالية وهي مؤلفة من أنبوب خارجي يتألف من اطارات مقاومة للعزوم تساهم إلى جانب النواة الداخلية المؤلفة من جدران قص في مقاومة الحمولات الشاقولية والجانبية وبتفاعل هذين الأنبوبين يقل الانتقال الجابني مما يسهم في زيادة استقرار المنشأ ويلعب دوراً هاماً في امكانية زيادة ارتفاع المنشأ وقد تم في البحث شرح ظاهرة التفاعل من خلال أمثلة نموذجية (10،30،50)طابق من حيث كيفية توزع القوى بين الأنبوبين والتخفيض في الانتقال الكلي للمنشأ بين حالة التفاعل وحالة عمل النواة الداخلية لوحدها.أما ظاهرة ازدياد الاجهادات الناظمية في الأعمدة الركنية مقارنة مع الأعمدة الداخلية بتأثير الحمولات الجانبية "shear–lag" فقد بينا من خلال تحليل ودراسة الأمثلة النموذجية المدروسة تغيرات هذه الظاهرة من طابق لآخر ضمن المنشأ حيث تزداد هذه الظاهرة في الطوابق قرب القاعدة كما تبين زيادة هذه الظاهرة بزيادة عدد الطوابق.إن زيادة ارتفاع المنشأ يزيد من تأثير الأنماط العليا على الاستجابة وقد بينا في دراستنا متى يجب أخذ تأثير الأنماط العليا بعين الاعتبار حسب ما ورد في تقرير (FEMA356)[14] وبغية أخذ تأثير الأنماط العليا بعين الاعتبار قمنا بتطبيق طريقة التحليل الستاتيكي اللاخطي النمطي (MPA)على النماذج المدروسة وفيها يتم دفع المنشأ وفقاً لعدد من أنماط الاهتزاز تحقق نسبة مساهمة 90%(كل على حدى) ومن تطبيق كل نمط ينتج (انتقالات ،مؤشر انزياح طابقي نسبي ،قوى داخلية في العناصر .....) ثم يتم تجميع هذه النتائج بطريقة الجذر التربيعي لمجموع المربعات (SRSS) فنحصل على (انتقالات ،مؤشر انزياح طابقي نسبي ،قوى داخلية في العناصر .....)ناتجة عن تأثير عدة أنماط وقارنا نتائج دفع المنشأ وفق النمط الأول فقط ونتائج دفع المنشأ وفق عدة أنماط (المجمعة وفق طريقة (MPA)) وخلصنا بالنهاية إلى مجموعة من النتائج والتوصيات عن البحث .

Abstract

Tube-in-Tube structural system is considered as the most used structural system in designing tall buildings .It consists of two tubes: external tube which consists of moment resisting frames and, internal tube consists of shear walls. The two tubes resist lateral loads besides vertical loads and the interaction between them minimizes lateral displacement which enhances structural stability and the ability of increasing structure's height. In this research, we explain the interaction of external and internal tube through typical examples (10،30،50) stories (that have tube-in-tube structural system); we study the distribution of forces between the two tubes and the decrease in lateral displacement because of the interaction. The shear-lag phenomena are studied too at a single structure where this phenomena increases near the base and it increases by increasing the number of stories.

By increasing the height of a structure the effect of higher modes increases, so we explain when to consider this effect according to (FEMA356).To consider the effect of higher modes we can use Modal Pushover Analysis (MPA) in which the structure is pushed by several modes (each individually) that achieve 90% mass participation ratio .The application of each mode produces (displacements, drifts, internal forces in elements ..) then compile these results square root of sum of squares (SRSS) we get (displacements, drifts, internal forces..) resulting from the impact of several modes then we compare the results from the application of first mode only and the results from the application of several modes (grouped according to MPA method). At the end we have set of conclusions and recommendation for the research.

Damascus University

Higher Institute of Earthquake

Studies and Research

Structural Earthquake Engineering

“Behavior of Tall Building With Tube-In-Tube Structural System under Seismic Loads”

This Study was Prepared to Obtain Master Degree
in Structural Earthquake Engineering

Prepared by:

Eng.Sanaa Kanafani

Supervised by:

Dr.Eng. Hafez Alsadeq