الملخص

في هذه الدراسة تم اجراء تحليل حركي لخزانات اسطوانيه مثبته على ارضية صلبة لخزانات فارغه وخزانات مملؤه بشكل جزئي وخزانات مملؤه بشكل كامل بالسائل. حيث تم تناول هذا النوع من الخزانات بالدراسة بأستخدام طريقة العناصر المحدده وبألاستفادة من برنامج (ANSYS). استخدم عنصر قشره مرن وخطي لتمثيل جدار الخزان بينما استخدمت طريقه الكتلة المضافه لتمثيل السائل داخل الخزان. تم استخدام نوعين من الخزانات, الخزان من النوع العريض والاخر من النوع الطويل. تم اجراء نوعين من التحليل الديناميكي هما الاهتزاز الحر والاهتزاز القسري.في الجزء الاول والخاص بالتحليل للاهتزاز الحر تضمن عدة حالات, وهي حالات الخزان الفارغ, والمملوء بشكل كامل بالماء, وحالة الخزان المملوء بالماء مع تغير منسوب الماء, اضافه الى ذلك فقد تم دراسة تأثيرتغير السمك على التردد الطبيعي والاشكال الطورية للخزانات الغارغة والمملؤة. أظهرت النتائج بأن التردد الطبيعي يقل بزيادة عدد الامواج المحيطية (عند تثبيت عدد الامواج الطولية), وكذلك فأن التردد الطبيعي يزداد بزيادة عدد الامواج الطولية (عند تثبيت عدد الامواج المحيطية) للخزان الفارغ والعريض. وللخزان الفارغ الطويل فأن التردد الطبيعي يقل بزيادة عدد الامواج المحيطية لقيمه معينة (اعتمادا على قيمة عدد الامواج الطولية), بعد ذلك التردد الطبيعي يزداد مع زيادة عدد الامواج المحيطية, التردد الطبيعي يزداد مع زيادة عدد الامواج الطولية (عند تثبيت عدد الامواج المحيطية) وهذا مشابهه لنتائج الخزان العريض. العلاقة بين التردد الطبيعي وعددالامواج المحيطية عندما عدد الامواج الطولية تساوي 1 مشابهه للخزان الطويل الفارغ والمملوء بشكل كامل. اظهرت النتائج ايضا بأن التردد الطبيعي تقل بزيادة نسبة الملئ للخزان وان التردد الطبيعي للخزان المملوء هو اقل 70.0% من التردد الطبيعي للخزان الطويل الفارغ. تم تقسيم جدار الخزان محيطيا الى شريطين, حيث تم استخدام نسب بأن سمك الشريط العلوي هو 0.25, 0.5, 0.75 من الشريط السفلي, واظهرت النتائج بأن التردد الطبيعي يزداد بزيادة ارتفاع الشريط السفلي ولكل نسب تغير السمك.الجزء الثاني هو تحليل الاهتزاز القسري (التحليل الطيفي) تضمن دراسة لخزانات مملؤة بالماء بشكل كامل. هذا الجزء تضمن دراسة الاستجابه للخزانات العريضه تحت تأثير الحمل الزلزالي. نوع الهزة الارضية التي استخدمت هي1940 (EL Centro) في كاليفورنيا. ان القيمه القصوى للتعجيل هو 0.32g.

Abstract

In this study dynamic analysis of cylindrical storage tanks anchored to rigid base, empty, partially filled and fully filled with liquid are considered. The Finite Element method is employed to conduct the analysis using ANSYS 11.0 package. The tank wall is modeled using linear elastic shell element while the contained liquid is represented by using the added mass method. Two types of tank geometry are used, namely, Broad and Tall tanks. Two types of dynamic analysis are performed, free and forced vibrations. The first part: free vibration analysis, includes number of case studies, the cases of empty tank, fully filled with water, tank filled with changeable liquid level in addition to study the effect of the variable thickness of tanks on the natural frequencies and mode shapes for empty and filled with water tanks. The results show that natural frequency f decrease with increasing circumferential wave number n (when longitudinal wave number m is constant) and f increases with increasing m (when n is constant) for broad empty tank. For empty tall tank, f is found to decrease with

increasing n to a certain value of n (depends on m value), thereafter f is increased with increasing n, f increase when the axial mode number m increase for n is constant and this result is similar to that obtained for the broad tank. The relation between f and n for m is equal 1 is similar for tall tanks empty either or completely filled. The results show also that f decreases with increasing the ratio of liquid level and f for fully filled tall tank is reduced by 70.7% than the natural frequencies for empty tank. The tank wall is divided into two courses circumferential, using ratio of top course is 0.25, 0.5, 0.75 of bottom course, the results show also that f increase with increasing the height of bottom course for all ratio of variable thickness. The second is the forced vibration analysis (spectrum analysis) included study of fully filled with water. This part includes the study of the response of broad tank under seismic load. The seismic ground motion of the North-South component of the 1940 EI Centro, California with a peak acceleration of 0.32g is used as the input data.