الملخص

في هذه الدراسة تم إجراء تحليل حركي لخزانات اسطوانية مثبتة على التربة لخزانات فارغة وخزانات مملوءة بالكامل بالسائل.تم استخدام العناصر المحددة بالاستفادة من برنامج (ANSYS 11.0) خلال هذه الدراسة.استخدم عنصر قشرة مرن وخطي لتمثيل جدران الخزانات بينما استخدمت طريقة الكتل المضافة لتمثيل السائل داخل الخزان واستخدم نموذج العنصر المصدر الصلب لتمثيل التربة التي تسند الخزان.تم إجراء نوعين من التحليل الحركي هما الاهتزاز الحر والاهتزاز القسري الجزء الأول والخاص بالتحليل للاهتزاز الحر متضمن عدة طرق منها تأثير الأبعاد العمودية والأفقية للتربة أسفل الغلاف حيث إن النتائج بينت بأن البعد الكافي للنموذج يساوي قطر الخزان للاتجاه الأفقي والاتجاه العمودي للتربة أسفل الخزان. كذلك تضمنت الدراسة تأثير اختلاف خواص التربة لقيم الكثافة ونسبة بويسون ومعامل المرونة. حيث بينت الدراسة إن التغير في قيمة كثافة التربة لا يأثر تأثير واضح على قيم التردد الطبيعي. بينما التغير في قيمة نسبة بويسون للتربة يؤثر تأثير طفيف على قيم التردد الطبيعي بينما معامل المرونة له تأثير كبير لكلا الخزانات الفارغة والمملوءة.الجزء الثاني هو تحليل الاهتزاز القسري لخزانات فارغة ومملوءة بالسائل. في هذا الجزء تمت دراسة الاستجابة للخزانات تحت الحمل الزلزالي. طبقت تسجيلات لزلزال فعلي في منطقة الشرق الأوسط على خزانات ذات أبعاد فعلية تستخدم لخزن المنتجات النفطية في العراق. استخدمت طريقة التحليل الطيفي من خلال برنامج ((ANSYS 11.0 في هذه الدراسة, حيث تبين بان الأبعاد كافية لتحمل مثل هذا الزلزال. أيضا وجد بأن استخدام طوق ساند أعلى الخزان تقلل قيم العزوم والقص مقارنة بخزان لا يحتوي على طوق ساند.

Abstract

In this study the dynamic analysis of circular cylindrical liquid storage tanks anchored on the soil, empty and fully filled with liquid is considered. The Finite Element method is employed to conduct the analysis using ANSYS 11.0. Two types of dynamic analysis are performed, free and forced vibrations. In first free vibration analysis, includes a number of case studies effect of the considered dimensions in the horizontal and vertical directions of the soil under the tank is evaluated. The results show that it is sufficient to model only a dimension equal to the radius of the tank in the vertical and radial directions for the soil under the tank. The effect of the variation of the density, Poisson's ratio, modulus of elasticity of the soil on the values of the natural frequency of the tank are investigated. The second part of this work investigates the forced vibration analysis of empty and liquid filled tanks. The response of the tank to a seismic load is explored. Records of an actual earthquake in the middle east region is applied on an actual dimensions of tanks used in storing petroleum products in Iraq. Response spectrum method is employed to conduct the analysis using ANSYS 11.0 program. The result obtained show that the selected dimensions are sufficient in resisting such moderate earthquake. It is also found that tanks with top rings experience lower shear and bending stresses than those without top rings.