

VALIDACION DE MODELOS COMPUTACIONALES PARA RESPUESTA ESTRUCTURAL DE TANQUES FRENTE A CARGAS EXPLOSIVAS

BEHAVIOR OF TANKS UNDER EXTERNAL EXPLOSIVE LOADS: VALIDATION OF NUMERICAL MODELS

Mariano P. Ameijeiras^a y Luis A. Godoy^b

^a *Universidad Nacional de Córdoba, FCEFyN, Córdoba, Argentina, m.ameijeiras@unc.edu.com*

^b *Instituto de Estudios Avanzados en Ingeniería y Tecnología (IDIT UNC-CONICET) y FCEFyN, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, luis.godoy@unc.edu.ar*

Palabras clave: Pandeo, Pandeo dinámico, Tanques cilíndricos, Vibraciones.

Resumen. Este estudio se enfoca en la modelación y validación numérica de efectos estructurales de explosiones sobre tanques de almacenamiento de petróleo. El estudio experimental más importante se desarrolló en Francia (2012), y abarca tanto la distribución espacial y temporal de la acción explosiva sobre la pared del tanque como la respuesta estructural de modelos a escala reducida, con presiones pico en fase positiva variando de 7kPa a 300kPa. En esos estudios se reportó el daño que se produce sobre la cáscara, si lo hubiera, y el modo o los modos mayormente afectados. Para el presente trabajo de validación de modelos computacionales de tanques bajo efectos de una explosión se ha tomado como base los casos estudiados en Francia, adoptándose las historias de presiones reportadas y con ellas se investiga la respuesta estructural, con el fin de reproducir presiones de pandeo dinámico y modos asociados. Para ello se utiliza un código de elementos finitos de propósitos generales, usando un esquema implícito e incluyendo no linealidad geométrica y de material. Se siguen los criterios propios de la dinámica no lineal y criterios de cuasi-bifurcación en los que se exploran configuraciones que coinciden con los modos estáticos de inestabilidad. Se espera que los resultados de modelos alternativos sirvan de base firme para futuros estudios en este campo.

Keywords: Buckling, Dynamic buckling, Cylindrical tanks, Vibrations.

Abstract. This study focuses on the modeling and numerical validation of structural effects of explosions on oil storage tanks. The most important experimental study was developed in France (2012), and covers both the spatial and temporal distribution of the explosive action on the wall of the tank as well as the structural response of reduced scale models, with positive phase peak pressures varying from 7kPa to 300kPa. In those studies the damage that occurs on the shell, if any, and the mode or modes most affected were reported. For the present work of validation of computational models of tanks under the effects of an explosion, the cases studied in France have been taken as a basis, adopting the histories of pressures reported and with them the structural response is investigated, in order to reproduce dynamic buckling pressures and its associated modes. For this, a finite element code of general purposes is used with an implicit scheme and including geometric and material non-linearity. The criteria of non-linear dynamics and quasi-bifurcation criteria are followed in which configurations that coincide with the static modes of instability are explored. It is expected that the results of alternative models will serve as a firm basis for future studies in this field.