

JIFI2018

JORNADAS DE INVESTIGACIÓN ENCUENTRO ACADÉMICO INDUSTRIAL

FACULTAD DE INGENIERÍA UCV

23 - 26 DE OCTUBRE

INVESTIGACIÓN + DESARROLLO + INNOVACIÓN

EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DEL USO DE SOLDADURA SUPERPUESTA COMO MÉTODO DE REPARACIÓN SOBRE LOS NIVELES DE ESFUERZOS DE SECCIONES ABULTADAS DE TAMBORES DE COQUE

Autores

Gabriel Vivas, **Armando Moret, *Roberto Bello*

Filiación

- * Gerencia departamental de materiales y confiabilidad operacional, PDVSA Intevep, vivasga@pdvsa.com
- ** Gerencia departamental de materiales y confiabilidad operacional, PDVSA Intevep, moreta@pdvsa.com
- *** Gerencia departamental de materiales y confiabilidad operacional, PDVSA Intevep, bellorf@pdvsa.com

Cuerpo del Resumen

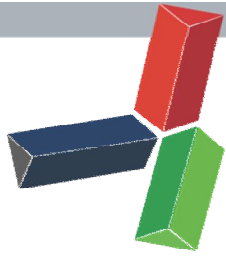
Los tambores de coque son recipientes a presión que están sometidos a gradientes térmicos no uniformes que conducen a zonas calientes y frías localizadas. Este fenómeno genera el modo de falla de fatiga de bajo ciclaje que produce abultamientos en el tambor y la consecuente generación de grietas [1]. De acuerdo al compendio de la API 1996 [2], de 145 tambores de coque analizados, el 57% de ellos se encontraron con problemas de abultamientos en la pared de la sección cilíndrica.

La reparación de secciones cilíndricas abultadas puede ser realizada mediante el reemplazo parcial o total de los tambores de coque. Esta técnica es elevadamente costosa por lo que actualmente ha surgido un procedimiento de reparación novedoso que implica la aplicación de soldadura superpuesta "weld overlay" en la pared externa sobre las zonas abultadas.

El presente trabajo evalúa la influencia de la técnica de reparación mediante la aplicación de soldadura superpuesta en la pared externa de la sección cilíndrica sobre la integridad mecánica de los tambores de un mejorador nacional. Se seleccionó un tambor de coque a fin de obtener el registro de temperaturas en la región del tambor en donde se diagnosticaron los mayores abultamientos, del cual se obtuvieron las mayores tasas de enfriamiento con un registro de más de dos años de las condiciones operacionales [3]. Se realizó un análisis de elementos finitos mediante el programa comercial Abaqus [4] de un modelo axisimétrico que representa una sección cilíndrica del tambor con abultamiento con el fin de evaluar el espesor de la soldadura superpuesta empleada sobre dos formas de abultamiento, un abultamiento con forma hacia adentro del tambor y un abultamiento con forma hacia afuera del tambor incorporando las mayores tasas de enfriamiento registradas en campo.

Se empleó el material SA-387 Gr. 11 Cl. 2 (1 1/4 Cr 1/2 Mo), el cual es el material de construcción de los tambores de coque evaluados; las propiedades mecánicas y físicas involucradas en el análisis elástico fueron extraídas del código ASME en su sección II parte D [5]. Todas las propiedades son expresadas como función de la temperatura.

Los resultados del presente trabajo ayudarán a la toma de decisiones en cuanto a las dimensiones y ubicación del *weld overlay* como método de reparación de zonas con abultamientos a fin de incrementar la confiabilidad operacional de estos recipientes e indican que este procedimiento de reparación puede ocasionar una disminución o incremento de los niveles de esfuerzo dependiendo de la forma inicial del abultamiento. En el caso de abultamientos hacia adentro, se recomienda aplicar un reforzamiento externo mediante *weld overlay*; sin embargo, para el caso de abultamientos hacia afuera, no se recomienda este tipo de reparación [6].



JIFI2018

JORNADAS DE INVESTIGACIÓN ENCUENTRO ACADÉMICO INDUSTRIAL

FACULTAD DE INGENIERÍA UCV

23 - 26 DE OCTUBRE

INVESTIGACIÓN + DESARROLLO + INNOVACIÓN

REFERENCIAS

- [1] Ramos A., Rios C., Vargas J., Hasewaga T., 1997, "Mechanical integrity evaluation of delayed coke drums", ASME PVP, vol.359, pp.291-298.
- [2] API, "API Coke Drum Survey", Subcommittee on Inspection Coke Drum Task Group, Capstone Engineering Service, Inc. Houston, Tx., Final Report 2003. pp. 1-10.
- [3] Araque E., Vivas G., "Assessment of the influence of bulging and the thermal gradients in the stress level in the cylindrical section of a coke drum", Proceedings of the ASME 2013 Pressure Vessels & Piping Division Conference, PVP2013-97052, Paris, France.
- [4] Dassault Systemes Simulia Corp. Abaqus. Version 6.11, 2013.
- [5] ASME, "ASME Boiler & Pressure Vessel Code", Section II Part D, Properties-Material ASME, New York, 2013.
- [6] Vivas G., Moret A., Bello R., Melian L., Araque E., "Assessment of the influence of the use of weld overlay as a repair method on the stress level of bulged sections of coke drums", Proceedings of the ASME 2017 Pressure Vessels & Piping Division Conference, PVP2017-65412, Waikoloa, Hawaii, United States.