

ANÁLISE ESTRUTURAL LOCAL DE CABOS UMBILICAIS SUJEITOS A CARREGAMENTOS DE INSTALAÇÃO

William Correa Guttner¹, Celso Pupo Pesce²

¹ Bolsista PRH-ANP19, william.guttner@usp.br

² Prof. Titular, Departamento de Engenharia Mecânica
Programa de Pós Graduação em Engenharia Naval e Oceânica
Escola Politécnica, Universidade de São Paulo

R E S U M O

MOTIVAÇÃO: Tubos flexíveis e cabos umbilicais são equipamentos fundamentais na produção *offshore* de óleo e gás. Os cabos umbilicais ligam as unidades flutuantes de produção aos equipamentos submersos (*Manifolds* e *Árvores de Natal*), de modo a permitir seu controle remoto. Para exercer tais funções, os cabos umbilicais apresentam um núcleo onde são dispostos cabos elétricos e mangueiras hidráulicas, que conduzem sinais de comando e fluidos de controle. Ao redor do núcleo, os cabos são constituídos por diversas camadas metálicas e poliméricas que, em seu conjunto, proporcionam grande rigidez axial e de torção e baixa rigidez à flexão. A extração de hidrocarbonetos em águas cada vez mais profundas exige que os equipamentos empregados sejam mais resistentes, de modo a suportar os elevados carregamentos aos quais estão submetidos. No caso de cabos umbilicais, um dos problemas de grande importância é o eventual esmagamento dos componentes do núcleo, tais como mangueiras de injeção. Este fenômeno, denominado “*crushing*”, geralmente ocorre durante a instalação do cabo, quando o núcleo sofre carregamento de compressão radial devido a dois fatores concomitantes: (i) ação das sapatas das lagartas de tração e (ii) estrangulamento (*squeezing*) proporcionado pelas armaduras helicoidais e associado ao alongamento do cabo, que por sua vez resulta do peso próprio da porção suspensa do cabo e dos movimentos a ele impostos pela embarcação de lançamento. Em águas profundas o peso próprio do cabo eleva-se significativamente e, portanto, o carregamento de *crushing* pode tornar-se crítico.

OBJETIVO: Esse trabalho tem como objetivo o estudo dos campos de tensões e deformações ocorrentes nos elementos do núcleo, associados ao carregamento de *crushing* e a avaliação de como o carregamento varia em função de parâmetros da instalação. Serão utilizados modelos analítico-numéricos - já disponíveis - para o cálculo do carregamento no núcleo e serão elaborados modelos numéricos, empregando o método dos elementos finitos, para o estudo dos campos de tensão-deformação, para três configurações típicas de cabos umbilicais.

APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO: Os resultados desse trabalho poderão contribuir para aprimorar futuros projetos de cabos umbilicais, aumentando sua confiabilidade como parte integrante de sistemas de extração de hidrocarbonetos.

RESULTADOS OBTIDOS: O trabalho está em suas etapas iniciais e ainda não foram obtidos resultados significativos. Resultados futuros imediatos são esperados com a determinação do carregamento ao núcleo, através da aplicação dos modelos analítico-numéricos mencionados.



EPUSP

