

DESENVOLVIMENTO DE UMA METODOLOGIA DE ANÁLISE DE ESFORÇOS EM UM TUBO FLEXÍVEL COMPLETO

Eduardo Ribeiro Malta¹, Prof. Dr. Clóvis de Arruda Martins²

Bolsista PRH-ANP 19, edurmalta@usp.br, ¹Departamento de Engenharia Naval e Oceânica, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, ²Departamento de Engenharia Mecânica, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo

R E S U M O

MOTIVAÇÃO: Até o presente momento, não existe publicada na literatura uma metodologia para análise estrutural do tubo flexível completo, que inclua as não linearidades geométricas, de comportamento dos materiais e de contato entre as camadas e que descreva em detalhes a geometria das camadas helicoidais, de forma a incluir os seus contatos internos. Além disso, as concepções atuais de tubos flexíveis têm uso consagrado para profundidades de até 2000 m de lâmina de água. Para profundidades superiores, como as encontradas em regiões do pré-sal, é necessário o estudo de novas concepções. A metodologia proposta irá, certamente, colaborar com este estudo.

OBJETIVO: Este trabalho visa a proposição dessa metodologia, usando uma abordagem numérica (Método dos Elementos Finitos), considerando todos os carregamentos aplicados de forma estática (combinados ou não) e a inclusão das não linearidades anteriormente mencionadas.

APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO: Um modelo numérico de tubo completo teria aplicação imediata na indústria. Em relação aos modelos analíticos, este apresenta como vantagem o fato de fazer uso de menos hipóteses. Parâmetros podem ser variados facilmente, de tal forma que o modelo represente diferentes configurações de tubo. Como ferramenta de verificação, este permite um entendimento maior do comportamento da estrutura incluindo a predição de modos de falha, contribuindo para o aumento da segurança das instalações de produção de petróleo.

RESULTADOS OBTIDOS: Até agora, foram realizados estudos com softwares comerciais de Elementos Finitos e uma síntese bibliográfica do que se considera o “estado da arte” na modelagem de tubos flexíveis. Além disso, foram modeladas a capa plástica externa e a armadura de tração. As camadas mais internas como a carcaça intertravada, a armadura de pressão e a capa polimérica interna foram inseridas na forma de um núcleo rígido. O modelo apresenta uma resposta aceitável a cargas de tração e compressão. O mesmo apresenta resposta a interações complexas de armadura como flambagem radial (*birdcage*) e lateral.



EPUSP



APOIO:

