

XXV Congresso de Iniciação Científica da Unicamp

18 a 20 Outubro Campinas | Brasil

25
anos

2017



Experimento em laboratório com um modelo de tubo para captação de água fria de resfriamento conectado a um dispositivo para movimentos do navio de produção de petróleo

Gleice E. H. Barbosa*, Laureen R. M. de Souza*, Tiago F. de Moraes*, Caio C. O. Trigo, Celso K. Morooka

Resumo

Neste trabalho, foram conduzidos experimentos para estudar o comportamento dinâmico de um tubo na vertical (riser) para captação de água fria do mar. Movimentos harmônicos foram forçados no topo do modelo de riser por meio de dispositivo mecatrônico, representando os movimentos induzidos pelo navio em ondas. O tubo encontra-se suspenso no navio com a sua extremidade inferior livre. Diferentes modos de vibração para o modelo foram verificados, no ar e imerso em água, respectivamente, e resultados foram comparados com simulações numéricas em computador.

Palavras-chave:

Plataforma flutuante, risers, engenharia de petróleo.

Introdução

A descoberta de grandes acumulações de petróleo nos campos marítimos do pré-sal, e consequente necessidade de tratamento de maiores volumes de óleo e gás, demandam cada vez mais por melhoria do sistema de resfriamento dos equipamentos de processo em navios e plataformas marítimas de produção. Uma proposta cada vez mais considerada para melhoraria do sistema de arrefecimento da planta de processamento do petróleo e gás é a captação de água fria do fundo do mar com a utilização de tubos verticais denominadas de *risers*.

Resultados e Discussão

Para o estudo do comportamento dinâmico do *riser* vertical foi projetado e fabricado um modelo em escala reduzida, e medidos forças, movimentos e cargas dinâmicas do experimento.



Figura 1. Tanque de teste utilizado para os experimentos

Os experimentos foram realizados em um tanque experimental, onde o modelo de *riser* confeccionado em borracha de silicone foi posicionado. Sua extremidade superior foi acoplada a um dispositivo emulando oscilações correspondente aos movimentos de um navio em ondas, e a extremidade inferior permaneceu livre. Foram inicialmente identificados os principais modos de vibração do modelo através do teste de decaimento. Posteriormente, os movimentos foram forçados no topo do riser, particularmente, em frequências coincidindo com as frequências naturais do tubo. Resultados medidos foram comparados com resultados de simulação numérica em computador. No experimento, ao

longo do comprimento do modelo foram afixados alvos refletivos para identificação das coordenadas do ponto ao longo do tempo, através da captura e medição do movimento de cada alvo. A coordenadas x, y e z de cada alvo foram medidas a cada 0,033 segundos (30 Hz).

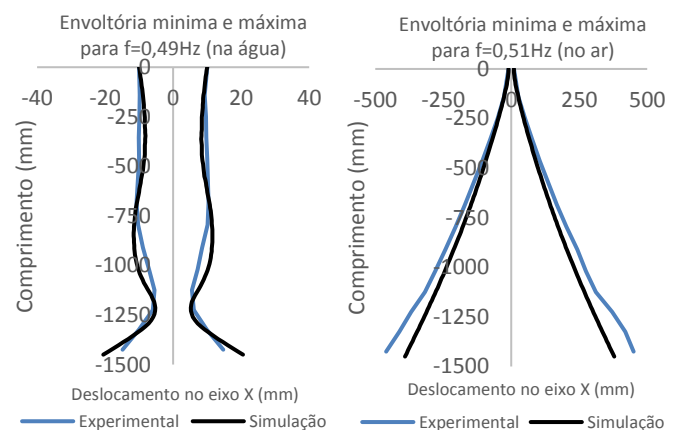


Figura 2. Envoltória das amplitudes máximas de oscilação para dois casos distintos

O modelo sofre maiores amplitudes de oscilação quando movimentos de topo são forçados em frequências próximas às naturais da oscilação lateral do *riser*. Isto se verifica tanto para o caso dos testes no ar quanto para testes com tubo imerso na água. Verificou-se que no caso do tubo estar imerso na água, o efeito do amortecimento provocou uma diminuição expressiva da amplitude máxima das oscilações do *riser*.

Conclusões

Estudou-se os fundamentos da engenharia de petróleo e sistemas marítimos na produção de óleo e gás e participou-se do desenvolvimento de atividades práticas no laboratório. Os resultados medidos no experimento foram consistentes com resultados da simulação.

Agradecimentos

Os autores agradecem a CNPq e a Pró-reitoria de pesquisa da Unicamp.