

6º CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM PETRÓLEO E GÁS



TÍTULO DO TRABALHO:

OSCILAÇÕES DURANTE O LANÇAMENTO PENDULAR DE MANIFOLDS SUBMARINOS

AUTORES:

Sina Mirzaei Sefat^{1, 2}

Antonio Carlos Fernandes^{1, 2}

INSTITUIÇÃO:

¹PENO/COPPE/UFRJ

²LOC/COPPE/UFRJ

Este Trabalho foi preparado para apresentação no 6º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Petróleo e Gás- 6º PDPETRO, realizado pela Associação Brasileira de P&D em Petróleo e Gás-ABPG, no período de 09 a 13 de outubro de 2011, em Florianópolis-SC. Esse Trabalho foi selecionado pelo Comitê Científico do evento para apresentação, seguindo as informações contidas no documento submetido pelo(s) autor(es). O conteúdo do Trabalho, como apresentado, não foi revisado pela ABPG. Os organizadores não irão traduzir ou corrigir os textos recebidos. O material conforme, apresentado, não necessariamente reflete as opiniões da Associação Brasileira de P&D em Petróleo e Gás. O(s) autor(es) tem conhecimento e aprovação de que este Trabalho seja publicado nos Anais do 6ºPDPETRO.

OSCILAÇÕES DURANTE O LANÇAMENTO PENDULAR DE MANIFOLDS SUBMARINOS

Abstract

Este artigo aborda a rotação torno de seu eixo vertical de placas articuladas excitadas apenas por fluxo incidente. O objetivo deste estudo é simplificar o problema de oscilação excessiva que pode ocorrer com o lançamento de objetos na água durante a instalação de dispositivos offshore. A intenção investigação é propor uma configuração otimizada para a estabilização do movimento oscilatório como no caso do método de instalação pendular de manifolds. Os experimentos e análise dimensional mostram que a frequência natural é linearmente proporcional à velocidade de fluxo de entrada e inversamente proporcional à largura da placa lisa para pequenos ângulos de incidência. Experimentos mostram que a placas com carenamento (fairing) (tais como placa com dois estabilizadores e placa com estabilizadores e nariz) diminuem a rotação e têm efeito estabilizador no movimento de lançamento de objetos.

Introdução

Desde 1995, quando a primeira instalação de manifold ocorreu o campo de Albacora na Bacia de Campos pela Petrobras, vários métodos de instalação foram usados para superar a falta de navios instaladores disponíveis que pudessem operar com cargas pesadas em águas profundas. Um método de instalação alternativo é o Método de Lançamento Pendular (Pendular Installation Method –PIM). No PIM usam-se duas embarcações. A primeira segura o manifold e a segunda segura o cabo de lançamento também ligado ao manifold. Em seguida solta-se o manifold que se dirige ao fundo do mar preso pelo cabo de lançamento. Durante essa operação observou-se uma oscilação transversal do manifold característica de fluttering. Assim, decidiu-se investigar o problema, partindo-se para um estudo fundamental do possível fluttering de uma placa plana articulada submetida transversalmente a uma corrente. Ver Fig. 1, no presenet trabalho vamos analisar a primeira fase.

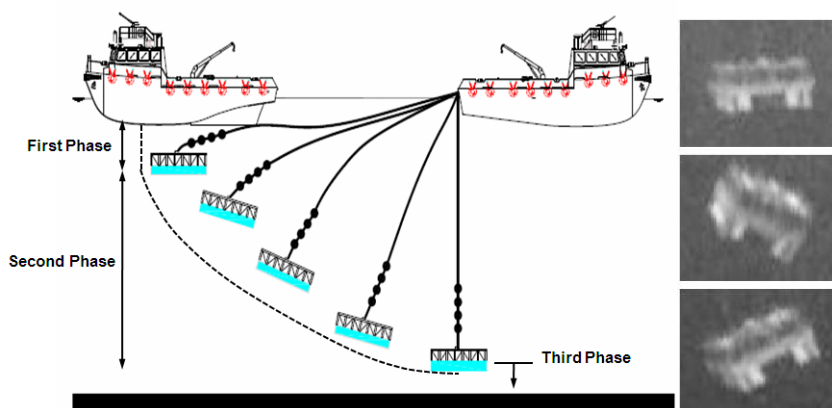


Figura 1 - Método do Lançamento Pendular de manifold (PIM) observou-se uma oscilação transversal do manifold característica de fluttering

Metodologia

O objetivo desta pesquisa é achar uma boa configuração para estabilizar os movimentos oscilatórios da placa quando sujeita ao efeito de corrente. O fluxo transversal induz fenômenos de rotação para diferentes configurações da placa com diferentes dispositivos para controlar o fluttering. O estudo é experimental e visa propor uma configuração otimizada para a estabilização do movimento oscilatório para posterior aplicação no PIM. A Fig. 2 mostra três configurações diferentes da placa que foram

usados em experimentos. Todas as placas são articuladas no centro e, portanto, são livres para girar sob a influência de uma corrente uniforme. Os experimentos foram conduzidos no canal de correntes do LOC/COPPE/UFRJ [22mx1.4mx0.5m] (Laboratório de Ondas e Correntes da COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro).

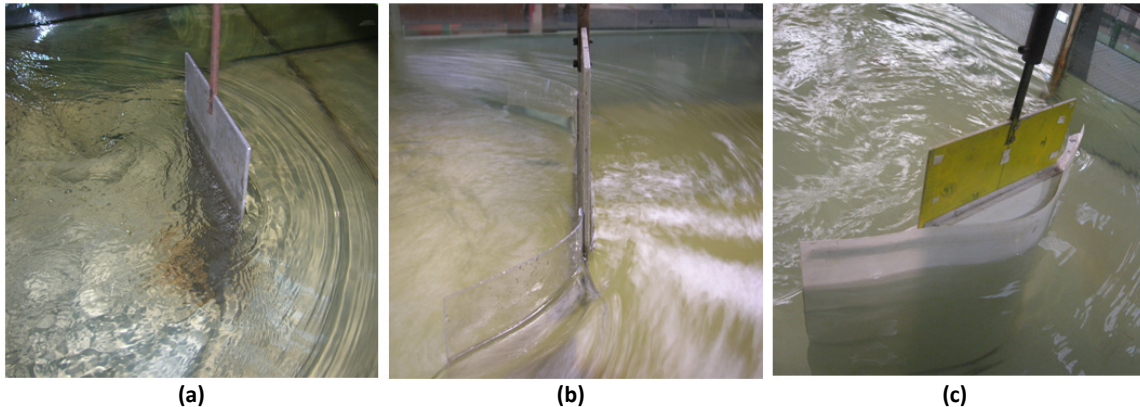


Figura 2 - (a) Placa Normal, (b) Placa com dois estabilizadores, (c) Placa com estabilizadores e nariz

Resultados e Discussão

Os experimentos e análise dimensional confirmaram que a frequência natural é linearmente proporcional à velocidade de fluxo de entrada e inversamente proporcional à largura da placa lisa, e também o ângulo equivalente harmônico de rotação. Para ângulos pequenos, a oscilação é aproximadamente constante a diferentes velocidades. Os resultados mostram que a placa com dois dispositivos anti-fluttering (placa com dois estabilizadores e placa com estabilizadores e nariz), através do aumento do período de rotação e também diminuição do ângulo harmônico equivalente a rotação, têm um forte efeito estabilizador no movimento de fluttering. Isto também é esperado na queda de objetos. Ver Fig. 5. Nas Figs. 3 e 4 importantes propriedades são mostradas tais como o número de Strouhal e a frequência natural.

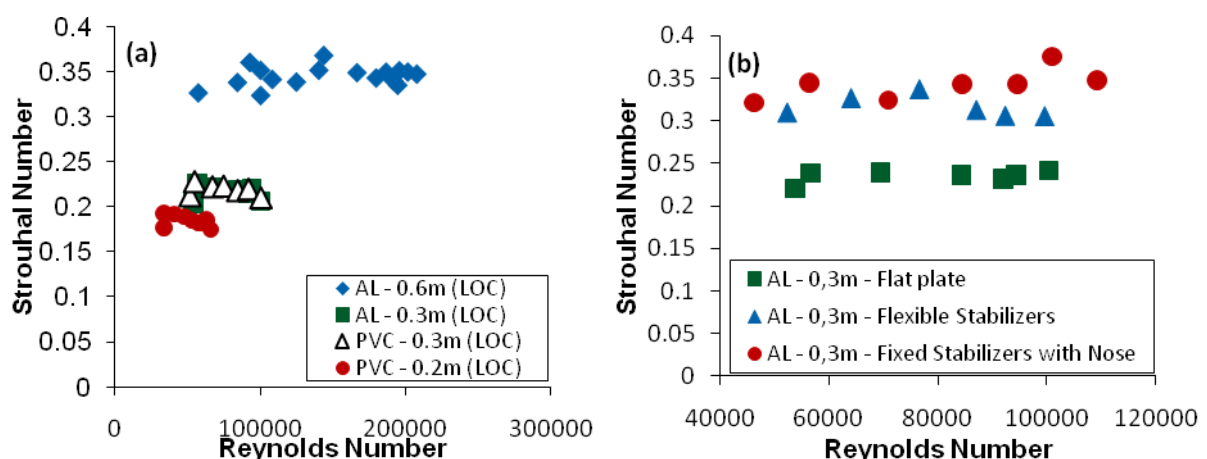


Figura 3 - (a) Strouhal numbers of experimental results for different flat plate widths, (b) Comparison of Strouhal numbers between Aluminum flat plates, Aluminum plate with two flexible stabilizers and Aluminum plate with stabilizers and nose

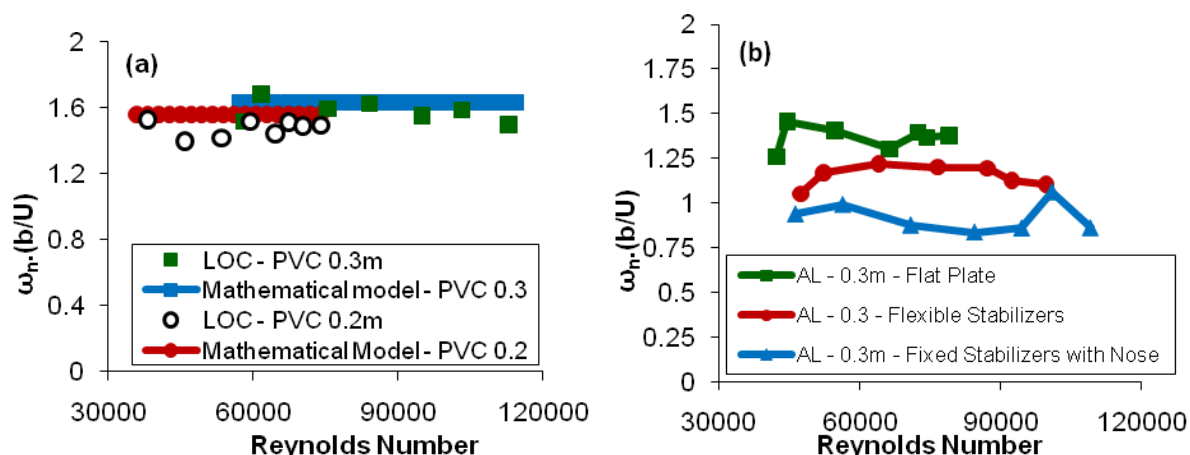


Figura 4 – (a) Comparison between experimental results from LOC and mathematical modeling of Fernandes et al [1], (b) Comparison of natural frequency versus current velocity for different plate configurations

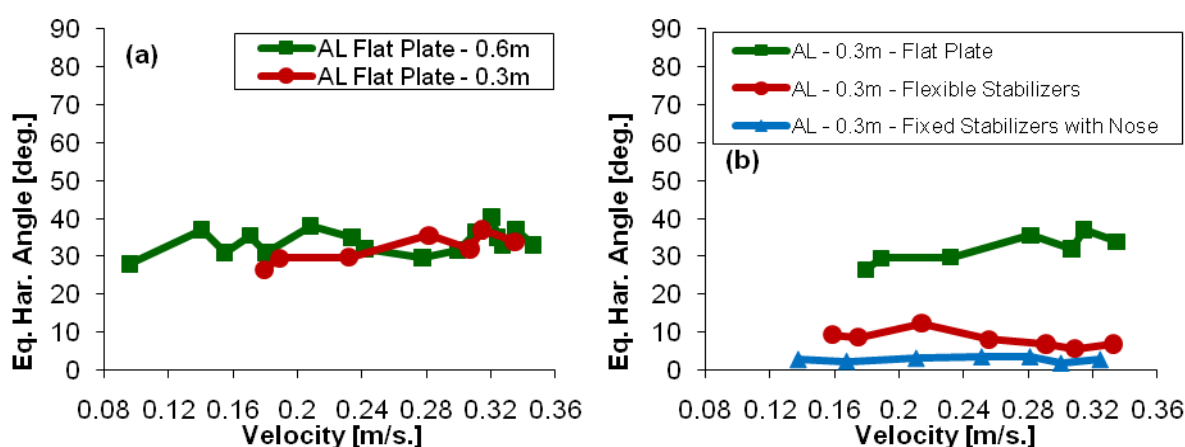


Figura 5 – (a) Equivalent harmonic angle of rotation versus current velocity for different the flat plate models. (b) Equivalent harmonic angle of rotation versus current velocity for different plate configurations.

Conclusões

Este estudo apresenta vários resultados experimentais da vibração de três diferentes placas articuladas, quando submetidos a um escoamento uniforme. De acordo com os experimentos, a frequência de excitação está relacionada à pressão na esteira.

Foi confirmado através de experimentos e análise dimensional que a frequência natural de uma chapa articulada é linearmente proporcional à velocidade de entrada e inversamente proporcional à largura da placa.

Os resultados experimentais também confirmaram que o uso de carenamento permite uma oscilação menor.

Agradecimentos

Os autores expressam seus agradecimentos à ANP (Agência Nacional do Petróleo) e LOC (Laboratório de Ondas e Correntes da COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro).

Referências Bibliográficas

[1] Fernandes, A. C., Mirzaeisefat, S., Coelho, F. M., Ribeiro, M., 2010. Investigation of the Flow Induced Small Amplitude Rotation Triggering Flat Plate Fluttering, 6th IUTAM Symposium on Bluff Body Wakes and Vortex-Induced Vibrations, Capri Island, Italy.

[4] Fernandes, A. C., Mirzaeisefat, S., Coelho, F. M., Ribeiro, M., 2010. Towards the understanding of Manifold Fluttering during Pendulous Installation: Induced Rotation of Flat Plates in Uniform Flow, 29th International Conference on Ocean, Offshore and Arctic Engineering, OMAE2010-20950, China.