

OSCILAÇÕES DURANTE O LANÇAMENTO PENDULAR DE MANIFOLDS SUBMARINOS

Autor: Sina Mirzaei Sefat (PENOCOPPE/UFRJ)

Orientador: Antonio Carlos Fernandes
(PENOCOPPE/UFRJ)

MOTIVAÇÃO: Desde 1995, quando a primeira instalação de manifold ocorreu no 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 presente trabalho vamos analisar a primeira fase.

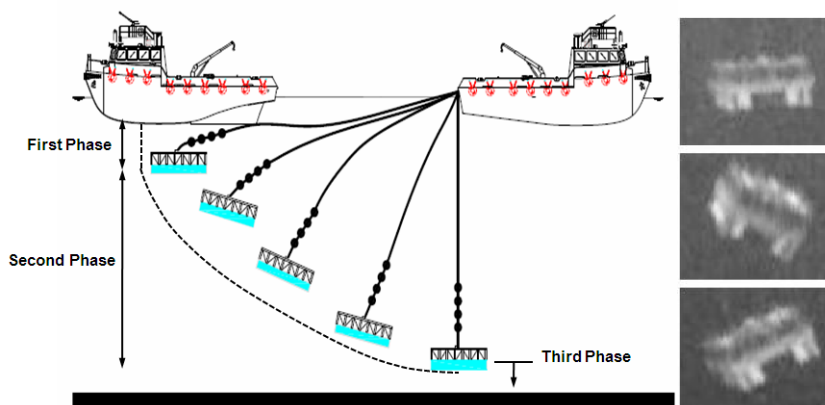


Figura 1 - Método do Lançamento Pendular de manifold (PIM) observou-se uma oscilação transversal do manifold característica de fluttering

OBJETIVO: 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).

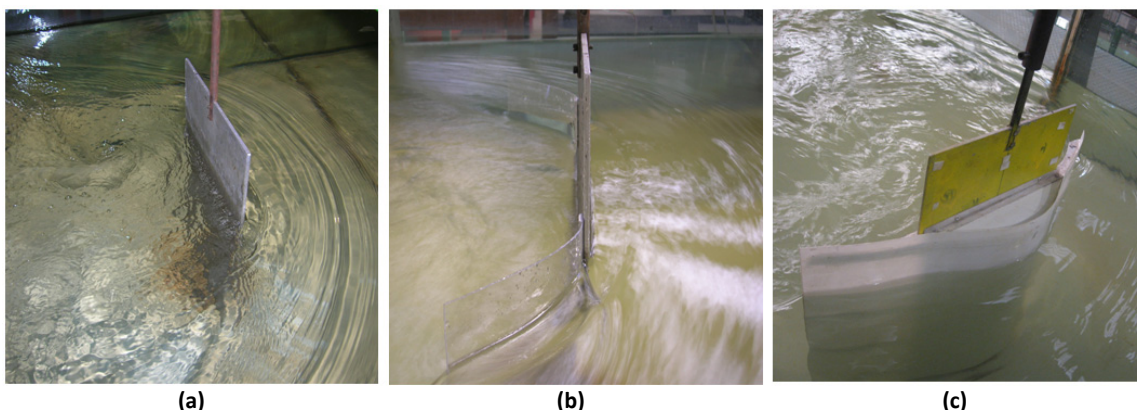


Figura 2 - (a) Placa Normal, (b) Placa com dois estabilizadores, (c) Placa com estabilizadores e nariz

APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO: Os resultados desta investigação contribuirão para o controle de instalações de sub-sistemas no mar, tais como o PIM.

RESULTADOS OBTIDOS: 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.

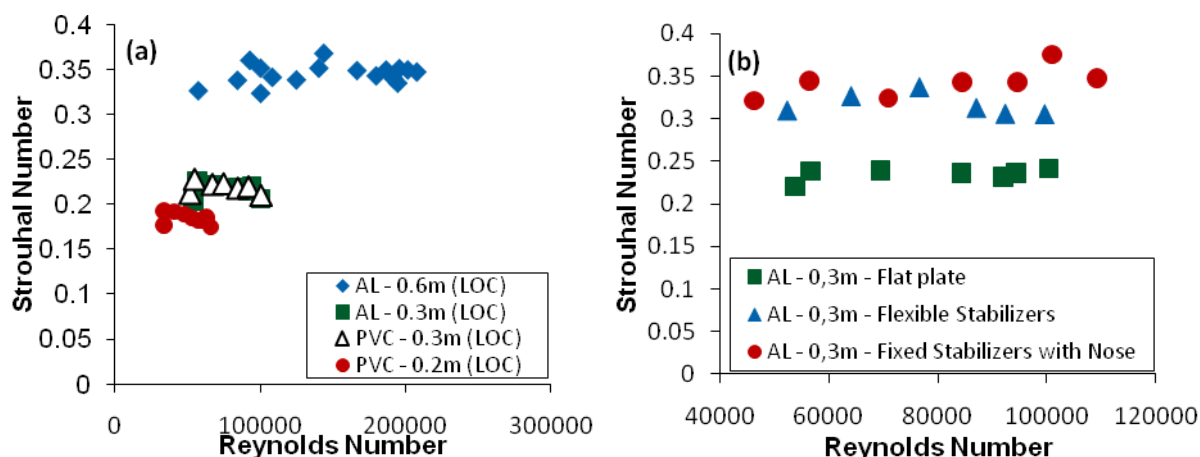


Figura 3 - (a) Strouhal numbers of experimental results for different flat plate widths, (b) Comparison of Strouhal numbers between Aluminum flat plates, Aluminum plate with two flexible stabilizers and Aluminum plate with stabilizers and nose

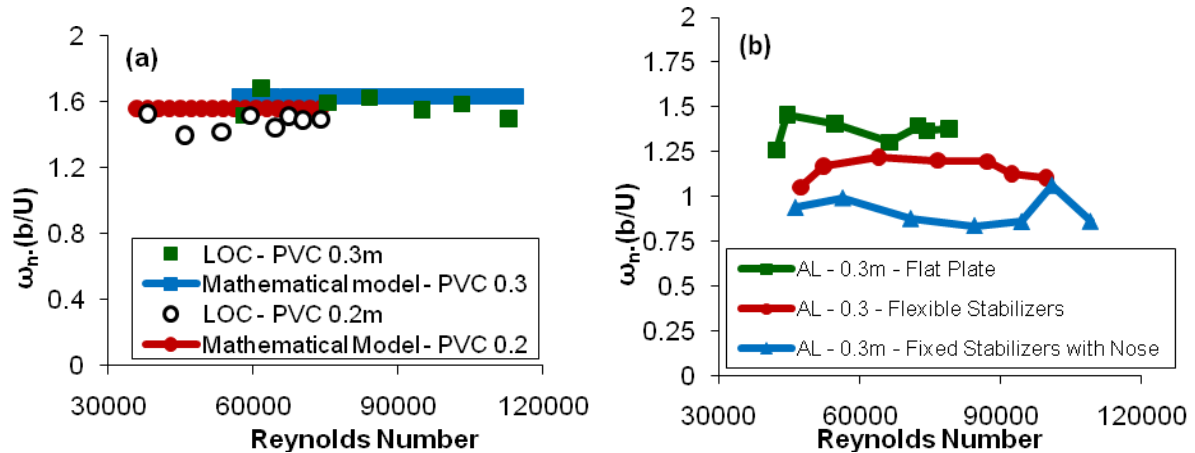


Figura 4 – (a) Comparison between experimental results from LOC and mathematical modeling of Fernandes et al [1], (b) Comparison of natural frequency versus current velocity for different plate configurations

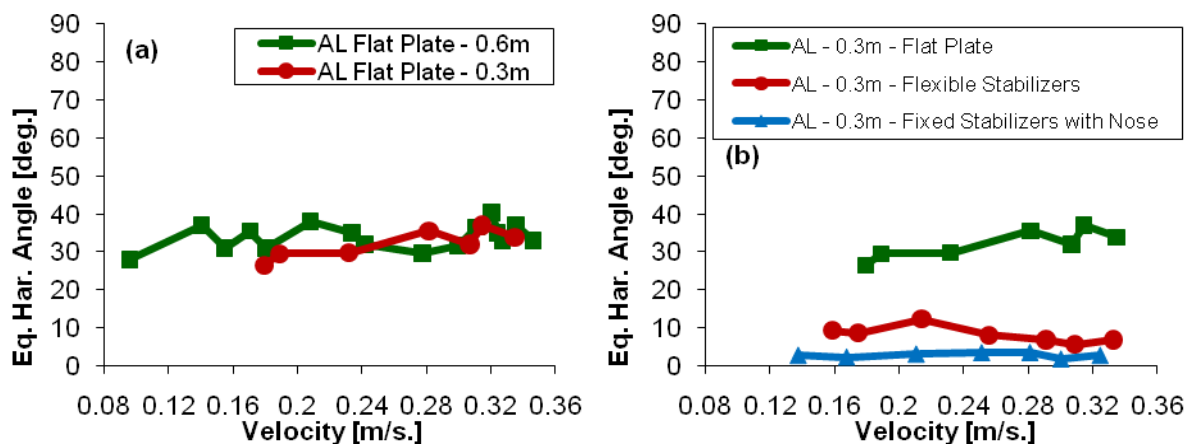


Figura 5 – (a) Equivalent harmonic angle of rotation versus current velocity for different the flat plate models. (b) Equivalent harmonic angle of rotation versus current velocity for different plate configurations.

REFERENCIA:

[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.