

ESTUDO DE FENÔMENOS DE IMPACTO HIDRODINÂMICO EM ESTRUTURAS OFFSHORE POR MÉTODO DE PARTÍCULAS

Cezar Augusto Bellezi¹, Kazuo Nishimoto¹, Liang-Yee Cheng³

Bolsista PRH-ANP 19, cbellezi@tpn.usp.br, ¹Departamento de Engenharia Naval e Oceânica, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, ²Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo

R E S U M O

MOTIVAÇÃO: A exploração de petróleo e gás na região do Pré-Sal, em águas profundas e ultra profundas, é realizada por estruturas flutuantes tais como plataformas FPSO e semi-submersíveis. A operação de tais estruturas é influenciada pelas condições de mar e climáticas. Em condições de mar severas, o impacto de ondas nas estruturas é associado a uma série de fenômenos de impacto hidrodinâmico que podem danificar equipamentos e prejudicar a operação da planta.

A natureza altamente não linear e complexa dos fenômenos de impacto hidrodinâmico não permite uma análise precisa do fenômeno por métodos analíticos e numéricos tradicionais. Desta maneira, é proposto o emprego de um inovador método numérico de partículas na análise de tais problemas de natureza complexa.

OBJETIVO: O foco deste estudo é aplicação de um simulador numérico baseado no método Moving Particles Semi-Implicit (MPS) para a análise de fenômenos de impacto hidrodinâmico. Este trabalho analisa os fenômenos de impacto hidrodinâmico de wave runup, wave-in-deck impact, green water e sloshing. O estudo de cada um dos fenômenos é dividido em uma etapa de validação, na qual os resultados numéricos são comparados a resultados experimentais, e uma etapa de aplicação, com a solução de demandas de engenharia relativas a cada um dos fenômenos.

O objetivo global deste trabalho é a análise da eficiência de uma ferramenta computacional inovadora na análise de problemas de impacto hidrodinâmico, a qual ainda constitui um importante desafio na engenharia naval.

APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO: No projeto de estruturas flutuantes empregadas na indústria de petróleo e gás são utilizados métodos analíticos, experimentais e numéricos para a simulação das condições de operação. Constatado o sucesso do simulador baseado no método de partículas na análise de fenômenos de impacto hidrodinâmico, este pode se tornar uma importante ferramenta auxiliar no processo de projeto de estruturas oceânicas.

RESULTADOS OBTIDOS: A etapa de validação mostrou boa aderência entre os resultados numéricos obtidos por meio do método de partículas e os resultados experimentais para todos os fenômenos estudados. A aplicação no estudo de sloshing contempla a análise de diversos mecanismos de supressão de sloshing, como o emprego de anteparas fixas e flutuantes. A aplicação para green water analisa o efeito de diferentes formatos de proa na redução do embarque de água. Por fim, a aplicação de wave runup compara os carregamentos hidrodinâmicos em colunas de plataformas semi-submersíveis de diferentes seções transversais.



EPUSP



APOIO:

