

Estudos Experimentais de Regimes de Escoamentos Verticais Bifásicos Gás-Líquido

Mario Hugo Dias da Silva Botelho e José Luiz Horácio Faccini
Instituto de Engenharia Nuclear - IEN

INTRODUÇÃO

Neste projeto de pesquisa são propostos estudos experimentais de escoamentos bifásicos gás-líquido em tubos verticais, usando técnicas de visualização, através da aquisição de imagens digitais pela filmagem em alta velocidade. Estes estudos serão a continuação dos trabalhos iniciados pela equipe do Laboratório de Termo-hidráulica Experimental (LTE) do IEN em colaboração com o Laboratório de Simulação e Métodos em Engenharia (LASME) da COPPE/UFRJ desde 2001. O projeto proposto contribuirá para a consolidação da linha de pesquisa em técnicas experimentais para caracterização e medição de escoamentos multifásicos verticais, possibilitando a obtenção de resultados experimentais com qualidade para realização de uma tese de doutorado em andamento e possível publicação em periódicos internacionais.

OBJETIVO

O objetivo principal do projeto proposto é estudar experimentalmente os escoamentos bifásicos gás - líquido em tubos verticais, usando técnicas de visualização. Os seguintes objetivos específicos foram planejados para serem atingidos no 1º. ano de bolsa:

- i. Determinação de parâmetros interfaciais em escoamentos de bolhas dispersas (bubbly flow);
- ii. Determinação de parâmetros interfaciais em escoamentos de bolhas alongadas (slug flow).]

METODOLOGIA

As técnicas de visualização para diagnóstico e medição de escoamentos multifásicos estão sendo desenvolvidas no IEN/CNEN em colaboração com a COPPE/UFRJ. Os testes experimentais estão sendo realizados no Laboratório de Termo-hidráulica Experimental do IEN. Atualmente existem dois aparatos experimentais em funcionamento: uma seção bifásica de 1" horizontal e inclinável, e uma seção bifásica de 2" horizontal e fixa. Com base na experiência prévia adquirida com as atividades de pesquisa e desenvolvimento realizadas nestes aparatos experimentais, foi projetada uma nova seção bifásica para estudo dos escoamentos verticais gás-líquido. A visualização dos regimes de escoamentos poderá ser feita ao longo das duas tubulações de acrílico transparente da nova seção. Para isto será empregado um sistema de filmagem formado por uma filmadora digital de alta velocidade, um programa de aquisição e análise de imagens e um microcomputador. Sendo esta configuração suficiente para atender os requisitos para a identificação dos regimes de escoamento e a medição de seus parâmetros, através da análise das imagens gravadas.

RESULTADOS

Durante o 1º. ano da bolsa de iniciação científica foi desenvolvido um estudo básico sobre fenômenos de transferência e mecânica dos fluidos, como primeira introdução às atividades do projeto.

Durante esse período também foi realizado um aprendizado sobre o funcionamento e manuseio de diversos equipamentos experimentais. Foi feito também um treinamento de aprimoramento na utilização de um programa de visualização de imagens, o qual foi usado para a realização de diversos processamentos de imagens de escoamentos bifásicos água-ar estratificados inclinados. Através dos processamentos realizados foram obtidas tabelas contendo os resultados das seguintes medições: ângulo de inclinação da seção circular do tubo, vazão de água, vazão de ar e alturas máximas, mínimas e médias de água no tubo. Estes resultados foram apresentados em dois trabalhos submetidos ao ENCIT2012 e à Jornada de IC da UFRJ/2012.

CONCLUSÕES

Foram processadas e analisadas as imagens de escoamentos bifásicos água-ar inclinados. Os resultados obtidos foram apresentados em dois trabalhos submetidos ao ENCIT2012 e à Jornada de Iniciação Científica (JIC2012) da UFRJ. A próxima atividade do trabalho consistirá no domínio de um novo programa de visualização de imagens mais avançado que o usado no 1º. ano da bolsa, o que irá melhorar o processamento e análise dos dados experimentais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Cunha Filho, J.S., (2010) Estudo experimental de escoamento bifásico em tubo circular inclinado usando técnicas ultrassônicas e de visualização, *Tese de doutorado*, UFRJ/COPPE, Rio de Janeiro, RJ

[2] Faccini, J.L.H., (2008) Estudo de escoamentos bifásicos estratificados usando técnicas ultra-sônicas, *Tese de*

doutorado, UFRJ/COPPE, Rio de Janeiro, RJ.

[3] Faccini J.L.H., Chang J.S., Harvel G.D., De Sampaio, P.A.B., Su J., (2009), Measurement of natural circulation two-phase flow by hybrid doppler contrapropagating and pulse echo ultrasonic techniques, *Proceedings of the 17th International Conference on Nuclear Engineering - ICONE17*, Brussels, Belgium, July 12-16.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPQ, CNEN, FAPERJ