

ESTUDO E ANÁLISE DO FENÔMENO DE CIRCULAÇÃO NATURAL NO CIRCUITO EXPERIMENTAL INSTALADO NO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA POLI-USP.

Lóide Sheila dos Santos e Roberto Navarro de Mesquita

Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares / Centro de Engenharia Nuclear

INTRODUÇÃO

Com o objetivo de aumentar o nível de segurança e simplificar a operação das instalações nucleares, existe atualmente uma tendência para o desenvolvimento de sistemas passivos inerentemente seguros [1]. Estes sistemas são baseados em mecanismos auto-reguladores do processo, como por exemplo, a circulação natural.

O circuito de circulação natural também pode ser chamado de termossifão, podendo ser aberto ou fechado, sendo que o fluido de trabalho circula entre uma região quente e uma região fria. A FIG.1 mostra um termossifão fechado com um aquecedor (fonte quente) localizada na extremidade inferior esquerda e um trocador de calor (fonte fria) localizada na extremidade superior direita. O fluido, na região do aquecedor, é aquecido provocando uma diminuição de sua densidade e o fluido na região do trocador de calor é resfriado. O desequilíbrio entre os ramais verticais do circuito gera uma vazão no sentido horário.

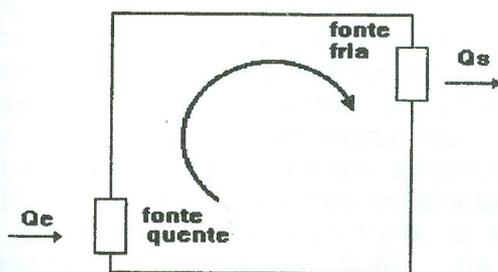


FIGURA 1. Esquema de um circuito de Circulação Natural

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de técnicas de utilização de processamento de imagens e inteligência artificial para o estudo do fenômeno de

circulação natural em instalações nucleares. Dada a nova geração de reatores nucleares compactos, que utiliza a circulação natural do fluido refrigerante como sistema de calor residual, em caso de acidente ou desligamento da planta houve um crescente interesse na comunidade científica pelo estudo deste fenômeno [2].

METODOLOGIA

Para promover o estudo deste fenômeno, será realizada a obtenção de parâmetros termos-hidráulicos através da análise de imagens digitais obtidas da secção do aquecedor do circuito experimental.

Inicialmente, a bancada apresentava alguns problemas que tiveram que ser sanados gradativamente, após estes reparos iniciou-se a instalação do aparato experimental para possível aquisição de imagens do escoamento bifásico.

A aquisição de imagens deste circuito está sendo desenvolvida através de uma bancada instalada no Departamento de Engenharia Química da Escola Politécnica da USP. Ela é composta de um circuito simples, retangular, possuindo uma fonte quente e uma fonte fria, no qual podemos obter imagens da secção do aquecedor para efetuar o processamento das mesmas, com objetivo de obter alguma estimativa de fração de vazio para uma comparação com o RELAP5 [3] (Programa computacional utilizado na simulação de transientes e acidentes em plantas nucleares).

RESULTADOS

Até o presente momento foram realizados testes de experimentos em regime mono e bifásico e o estudo de técnicas de manipulação de imagens. Estes testes têm por objetivo a compreensão do comportamento do sistema e gerar dados para a validação do código RELAP5.

CONCLUSÕES

A tendência atual na segurança de reatores nucleares é a adoção de sistemas passivos, um exemplo de sistema passivo é a utilização do princípio da circulação natural para remoção do calor residual, gerado pelos produtos de fissão em um reator nuclear.

Para este trabalho, temos como perspectiva obtermos algumas estimativas de fração de vazio através do processamento de imagens do circuito abordado, buscando otimizar a técnica pela comparação com parâmetros de modelagem tradicional do RELAP5, visto que este estudo pôde ser realizado através de outros experimentos que versaram sobre o mesmo assunto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1]VIJUK, R.; BRUSHI, H. "AP 600 offers a simpler way to greater safety, operability, and maintainability", Nuclear Eng. International, Vol. 33, N. 412, pp. 22-28, 1988.

[2]Lavrador, M. B., Análise Experimental de Circulação Natural em um Circuito Fechado, Jan. 1994. Dissertação (Mestrado).

[3]The Relap5 Development Team, RELAP5/Mod3 Code Manual, NUREG/CR-5535 Report, vols. 1-5, Idaho National Engineering Laboratory, August, 1995.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq/PIBIC