



Instituto Politécnico, Nova Friburgo
August 30th - September 3rd, 2004

Paper CRE04 – TF12

Estudo da Ebulição em Escoamento Anular em Tubos Lisos e Microaletados

Thiago Luiz Marin, Marco Antônio S. Picanço e Júlio César Passos

Departamento de Engenharia Mecânica – LABSOLAR/NCTS

Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC

CP 476, CEP 88040-970, Florianópolis, SC, Brasil

marin@labsolar.ufsc.br

Cada vez mais, na indústria de refrigeração e em problemas específicos de resfriamento de reatores, circuitos eletrônicos, etc., procuram-se formas de transferência de calor mais eficientes. Além disso, a substituição dos CFCs que prejudicam o meio ambiente por outros refrigerantes faz com que novas pesquisas sejam efetuadas no sentido de desenvolver e otimizar parâmetros do sistema de transferência de calor.

Os sistemas de resfriamento com mudança de fase líquido-vapor proporcionam coeficientes de transferência de calor mais elevados do que quando operam com líquido e, em particular, quando a superfície de transferência de calor é micro-aletada. Dentre os regimes de escoamento bifásico, o anular com ebulição convectiva apresenta elevados coeficientes de transferência de calor. No presente estudo são analisadas as características térmicas e hidrodinâmicas de escoamentos na configuração anular em regime de ebulição nucleada e de ebulição convectiva, no interior de tubos de cobre lisos e micro-aletados horizontais em função do fluxo de calor e do título de vapor calculado na entrada da seção de teste. Os resultados com o tubo micro-aletado são comparados com os obtidos no interior de um tubo liso. Os testes são realizados em uma bancada montada no LABSOLAR/NCTS, na UFSC, constituída de um circuito clássico contendo uma bomba centrífuga, um rotâmetro, dois pré-aquecedores, sendo um na forma de um tubo horizontal de 4m de comprimento e 11 mm de diâmetro interno, uma seção de teste (lisa ou micro-aletada), um condensador duplo-tubo, um subresfriador e um tanque de armazenamento. O pré-aquecedor e a seção de testes possuem um fluxo de calor constante através de fita resistiva enrolada ao longo do tubo, além de serem instrumentados com vinte termopares do tipo E, seis termopares do tipo T e seis pontos de verificação da pressão.

REFERÊNCIAS

INCROPERA, Frank P.; DEWITT, David P. Fundamentos de transferência de calor e de massa. 4. ed. - São Paulo: LTC, c1998.

STEPHAN, Karl. Heat transfer in condensation and boiling. Berlin: Springer, c1992.

OMEGA Complete Temperature Measurement Handbook and Encyclopedia.
Disponível em <http://www.omega.com/temperature/tsc.html>.

BANDARRA FILHO, E.P.; JABARDO, J.M.S.; Avaliação experimental da ebulição convectiva do R-134a escoando no interior de tubos lisos e microaletados. Paper CIT02-0329. IX Congresso brasileiro de engenharia e ciências térmicas. 2002.