

CARACTERIZAÇÃO DE REGIMES FLUIDODINÂMICOS DE LEITO DE JORRO EMPREGANDO MEDIDAS DE FLUTUAÇÃO DE PRESSÃO

CORRÊA DE MELO, Mônica
SEVERO FELIPE, Carlos Alberto
AUGUSTO DA ROSA, Cezar
monica.melo@furg.br

Evento: Encontro de Pós-Graduação
Área do conhecimento: Operações Ind. e Equipamentos para Eng. Química

Palavras-chave: leito de jorro; regimes fluidodinâmicos; flutuação de pressão

1 INTRODUÇÃO

Leito de jorro, técnica inicialmente desenvolvida para a secagem de grãos de trigo, apresenta diversas outras aplicações em operações unitárias, como exemplo: secagem de sólidos particulados em geral, recobrimento de partículas (fármacos, produtos agrícolas, produtos alimentícios), granulação, pirólise e gaseificação. Em todos os processos realizados em leito de jorro, o melhor rendimento é obtido através da estabilidade do regime de contato fluido-partícula. A técnica de identificação dos regimes fluidodinâmicos e das transições entre estes, empregada neste trabalho, é realizada através da análise de séries de tempo de flutuações de pressão no domínio do tempo e no domínio da frequência, aplicando a Transformada Rápida de Fourier (FFT). Por meio da análise das séries no domínio da frequência busca-se obter os espectros de potência das séries de tempo de pressão dos diferentes regimes de contato estudados, e desta forma ter um mapeamento abrangente das frequências dominantes e larguras de espectros de potência dos regimes fluidodinâmicos típicos de leitos de jorro.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Piskova e Mörl (2008) investigaram a ocorrência de regimes fluidodinâmicos típicos em leito de jorro para diferentes configurações de entrada de ar, através de análise estatística e de frequência dos sinais de flutuação de pressão. Os regimes observados foram leito fixo, formação de jorro interno, formação de bolhas, leito estável e leito *slugging*. Os autores observaram alta amplitude de flutuação de pressão e máximo desvio padrão na transição do regime de leito fixo para jorro interno, com formação de bolhas na superfície do leito, e um espectro de potência largo com picos de frequências de alta magnitude. O regime de jorro estável apresentou baixa amplitude de flutuação de pressão, baixo desvio padrão e um espectro com frequência dominante. A transição do regime de jorro estável para *slugging* ocorreu em altas velocidades do ar, apresentando aumento no desvio padrão da flutuação de pressão.

Empregando a mesma técnica de análise, Xu *et al.* (2004) investigaram o comportamento fluidodinâmico de leitos de jorro, com diferentes alturas de leito fixo

13ª Mostra da Produção Universitária

Rio Grande/RS, Brasil, 14 a 17 de outubro de 2014.

e diâmetro interno da coluna. Os autores constataram que as flutuações de pressão apresentaram características diferentes para leitos rasos e leitos profundos, sendo que as flutuações de pressão em leito raso tiveram comportamento aleatório, enquanto que no leito profundo essas se mostraram periódicas. Nesse trabalho foram caracterizados três regimes de contato para as configurações do equipamento: leito fixo, jorro estável e jorro instável.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os sólidos empregados para a realização dos experimentos foram: esferas de vidro, grãos de soja, feijão, arroz, trigo e milho e partículas de polietileno. Todos os sólidos foram caracterizados fisicamente através das técnicas de picnometria, peneiramento, paquimetria e ensaio de proveta.

O aparato experimental utilizado no trabalho é constituído de uma unidade típica de leito de jorro, composta de uma coluna cônico-cilíndrica, sistema de fornecimento e controle de ar e sistema de aquisição de dados. O sistema de aquisição de dados é formado por transdutores de pressão, placa de aquisição, computador e software de aquisição e tratamento dos dados.

As medidas de pressão foram realizadas a uma taxa de aquisição de 100 Hz, tendo as séries de tempo de pressão sido analisadas no domínio do tempo e no domínio da frequência.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os experimentos realizados com os sólidos empregados neste trabalho possibilitaram identificar e caracterizar os seguintes regimes de contato: leito fixo, jorro interno, jorro estável, jorro incoerente, leito borbulhante e regime de *slugging*. As medidas de pressão realizadas em cada regime identificado permitiram diferenciá-los por meio dos parâmetros estatísticos média e desvio padrão das flutuações de pressão, e das características dos espectros de potência obtidos, quais sejam largura, amplitude e frequência dominante.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A técnica de medidas de flutuação de pressão associada ao tratamento das séries de tempo obtidas empregando a Transformada Rápida de Fourier mostrou-se de grande potencial na identificação e distinção dos regimes de contato típicos de leito jorro.

REFERÊNCIAS

PISKOVA, E.; MÖRL, L. Characterization of spouted bed regimes using pressure fluctuation signals. **Chemical Engineering Science**. 63, p. 2307 – 2316, 2008.

XU, J.; BAO, X.; WEI, W.; SHI, G.; SHEN, S.; BI, H. T.; GRACE, J. R.; LIM, C. J. Statistical and frequency analysis of pressure fluctuations in spouted beds. **Powder Technology**. v. 140, p. 141 – 154, 2004.