

CONSTRUÇÃO DE SECADOR VIBRO-FLUIDIZADO⁽¹⁾

Fernando Pedro Reis BROD⁽²⁾, Luís Felipe Toro ALONSO⁽³⁾, Kil Jin PARK⁽⁴⁾

RESUMO: O presente trabalho descreve a construção de um equipamento (secador vibro-fluidizado) pela empresa Metal Vibro Metalúrgica (Jundiaí/SP). Este tipo de secador possui grande eficiência na secagem de materiais pastosos (suspensões de materiais químicos, produtos e subprodutos de fermentações e suspensões de materiais biológicos), ervas medicinais, temperos picados, polpa de frutas e vegetais, e materiais granulares. O secador consiste de um leito vibrátil munido de três compartimentos que permitem a admissão de ar em diferentes condições de secagem, com a inclinação do leito do secador variável.

PALAVRAS-CHAVE: Secador, vibro-fluidizado

ABSTRACT: This present paper describe the construction of a vibro-fluidized dryer built by Metal Vibro Metalúrgica (Jundiaí/SP). This kind of dryer is very efficient in drying sludge type materials (chemical suspension, fermentation products and sub-products, and biological materials suspensions), sliced spices and fruit, and vegetable pulp. The dryer consists in a vibrating layer built in three separated compartments with allows three different air inlet conditions. The dryer layer inclination degree is adjustable.

KEYWORDS: Dryer, vibro-fluidized

INTRODUÇÃO: Há vários processos que podem ser utilizados na conservação de produtos agrícolas. Dentre estes, a secagem é o processo comercial mais utilizado para a preservação da qualidade desses produtos. A secagem consiste na remoção de grande parte da água, inicialmente contida no produto, de forma que este produto possa ser armazenado em condições ambientais por longos períodos. Dentre as contribuições que os avanços tecnológicos podem atender de imediato, está a utilização de um melhor processo e equipamento de secagem, pertinente a cada produto agrícola. Foi construído um secador de leito vibro-fluidizado, que consiste na passagem de ar através do leito do material colocado sobre uma grade distribuidora de ar, aliado ao efeito mecânico da agitação do leito do secador. O aumento da taxa de ar expande o leito, e quando a força de arraste sobre as partículas igualse ao peso efetivo do leito, tem-se a velocidade crítica de fluidização ou velocidade mínima de fluidização. (Strumillo & Kudra, 1986). A secagem vibro-fluidizada é utilizada para materiais termolábeis, que requerem tempos de residência curtos, altas taxas de secagem e baixas temperaturas de secagem, tais como: materiais granulares, pastas e pós; tanto para materiais farmacêuticos, biológicos e alimentares (Borde et al., 1996).

¹ Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor, financiada pela Fundação Banco do Brasil.

² Estudante do curso de Mestrado em Engenharia Agrícola - FEAGRI/Unicamp.

³ Estudante do curso de Doutorado em Engenharia Agrícola - FEAGRI/Unicamp.

⁴ Prof. Titular da Faculdade de Engenharia Agrícola - Unicamp, Caixa Postal 6011, CEP 13081-970, Campinas SP, Fone/Fax: (019) 7892076, e-mail kil@agr.unicamp.br

MATERIAL E MÉTODOS: O secador (PI nº 9302443) consiste de três câmaras de secagem, cada uma com características individuais do ar de admissão, obtidas através do uso de três ventiladores e três sistemas de aquecimento separados. O leito de secagem é constituído de uma tela Pakscreens com fios em perfil “V” de mesh 115 (0.125 mm), esta tela é móvel para facilitar a limpeza e possível troca por outra tela de mesh diferente. O secador foi construído em aço inox AISI 304, e a sua estrutura de sustentação em aço carbono 1010/1020. A vibração é feita através de 2 moto-vibradores de 1,5 HP cada, sendo que existem 4 molas de sustentação que absorvem toda a vibração. Duas destas molas possuem regulagem de altura proporcionando diferentes inclinações do leito. A admissão do produto é feita através de um alimentador vibrátil. Existem 6 aberturas nas laterais das câmaras de secagem para a observação do fenômeno e coleta de amostras. A descarga do produto seco é feita no extremo oposto da admissão. O ar de secagem é admitido pelas coifas inferiores, cada uma possui um sistema próprio de ventilação, constituído por um sistema de aquecimento elétrico, e um ventilador centrífugo. A temperatura é monitorada através de um sistema de aquisição de dados e controlada por controladores digitais ligados a contadores (relês elétricos), os sensores utilizados são termopares de cobre-constantan instalados na entrada e saída de ar. O fluxo de ar é regulado através de guilhotinas existentes nas entradas dos ventiladores, sendo que a sua determinação é feita através de velômetros e tubos de Pitot.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Observou-se a obtenção de inúmeras vantagens quando se alia o efeito mecânico da agitação do leito do secador com a ação pneumática do ar secante: o ar pode escoar a velocidades muito baixas que, por si só, não poderiam movimentar o leito, ocorrendo o efeito redutor da vibração sobre a velocidade mínima de fluidização conforme verificado por Kudra, 1992. O uso de vibração adicional do leito fluidizado melhora a estrutura do leito e permite um uso econômico do agente de secagem, aumentando a taxa de secagem e prevenindo a formação de aglomerados. O nível de vibração do leito determina os possíveis regimes operacionais para os diferentes materiais a serem secos. O efeito mecânico produzido por esta vibração, juntamente com as diferentes velocidades do ar de secagem (que é admitido perpendicularmente ao leito) possibilitam um ajuste operacional adequado em função das características físicas do material a ser seco. Por exemplo, sólidos úmidos necessitam de velocidades do ar mais altas para poderem flutuar no leito, em relação àquelas necessárias para sólidos mais secos. Sendo assim, para uma mesma frequência e amplitude de vibração do leito, é possível se alterar a velocidade do ar ao longo do leito a fim de se conseguir parâmetros ótimos de processo.

CONCLUSÕES: O funcionamento do protótipo do secador construído mostrou ser conforme o especificado na bibliografia. O secador de leito vibro-fluidizado permite ainda determinar o tempo total de operação do equipamento, dependendo do processo e condições operacionais adotadas (características do material a ser seco, umidade inicial e final, propriedades termo-físicas). A vibração do leito, sua inclinação e o insuflamento de ar são características importantes para a determinação do tempo de residência dos materiais durante o processo de secagem (Mrowiec & Ciesielczyk, 1977).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BORDE, I., DUKHOVNY, M., ELPERIN, T. & KATZ, V. Investigation of drying in a multistage dryer with a vibrofluidized bed. In: **Drying 96**, Proceedings of 10th International Drying Symposium, Cracóvia-Polônia, v. A, p. 398-404, 1996.

KUDRA, T. Novel drying technologies for particulates, slurries and pastes. In: **Drying 92**, Elsevier Science Publishers B. V., p. 224-239, 1992.

PATENTE INDUSTRIAL PI 9302443, UNICAMP. **Processo e equipamento de secagem em leito vibro-fluidizado**. Inventores: Alexandre W. Mazzonetto, Osvaldo A. E. Bustamante, Luis Felipe Toro Alonso, Kil Jin Park. 1993.

STRUMILLO, C. & KUDRA, T. **Drying**: principles, applications and design. New York: Gordon and Breach Science Publication, 1986. 448 p.

MROWIEC, M. & CIESIELCZYK, W. Fluidized-bed dryers for paste materials. In: **International Chemical Engineering**, v. 2, n. 17, p. 373-379, 1977.

AGRADECIMENTOS: À FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL - FBB.

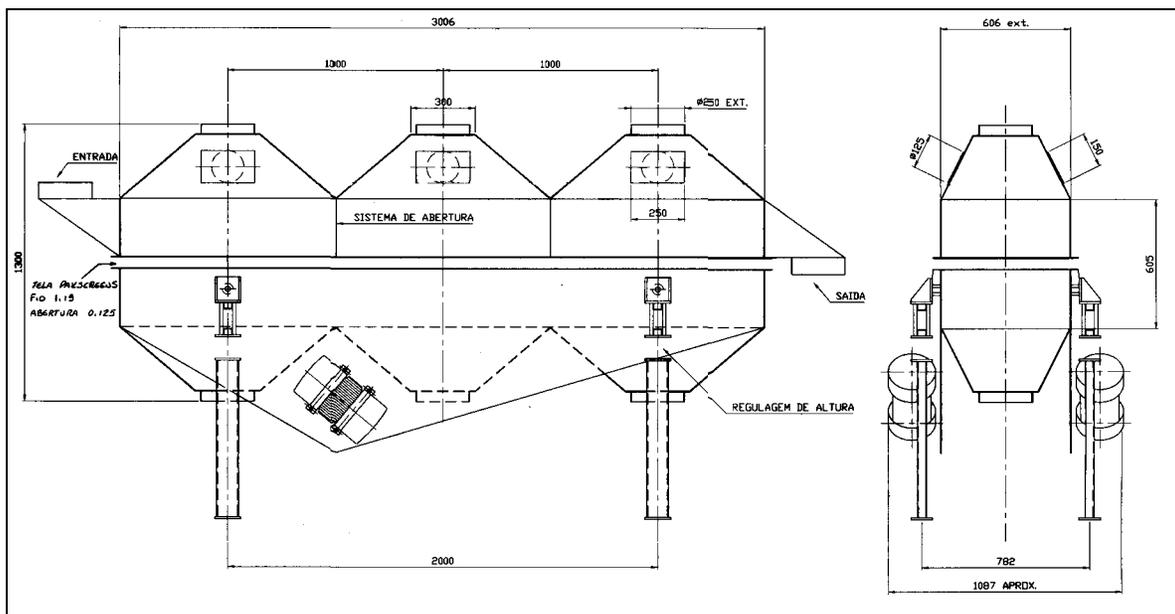


FIGURA 1: vistas da estrutura do secador vibro-fluidizado.