PROJETO DE LEITO DE JORRO

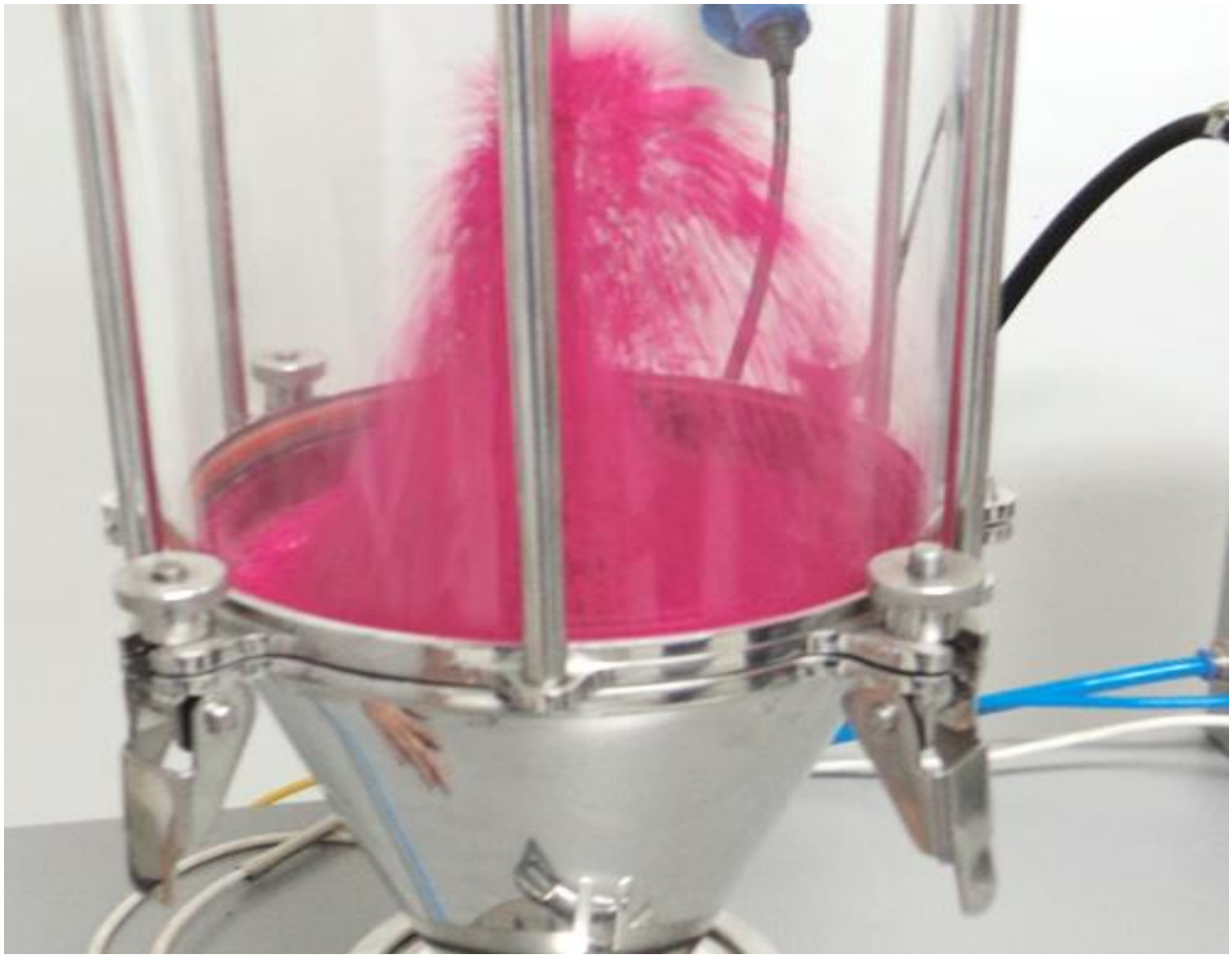
RECOBRIMENTO DE MEDICAMENTOS

28 NOV. 2017

LEITO DE JORRO

DETALHAMENTO E CÁLCULOS

PROPOSTA DE VENDA – PROJETEQ – SOLUÇÕES EM ENGENHARIA QUÍMICA



A **ProjetEQ Consultoria em Projetos de Engenharia Química** foi fundada em 2017 com o objetivo de oferecer, através de estudo e análise de projetos, novas práticas de mercado, buscando soluções que se adequem à necessidade dos clientes.

Nossos serviços incluem quaisquer etapas de processamento industrial que envolvam Fenômenos de Transporte, Operações Unitárias, Termodinâmica, etc. Podemos atender a diversos ramos industriais projetando e dimensionando equipamentos e tubulações, bem como oferecer suporte nas etapas de operação através de análises em laboratório ou computacionais (simulações).

Nossa equipe atual é formada por membros especializados nas soluções de problemas em Engenharia de Processos. Somos graduandos em Engenharia Química pela Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM e prestamos serviços de assessoria e consultoria em projetos industriais para a disciplina de Operações Unitárias sob a supervisão da Prof. Dra. Kássia Graciele dos Santos.

Conheça nossos serviços.

SUMÁRIO

1) Leito de Jorro.....4

1.1) Informações Gerais.....5

1.2) Recobrimento de partículas.....5

2) Proposta de Projeto.....6

2.1) Cálculos e Operação do Leito de Jorro.....7

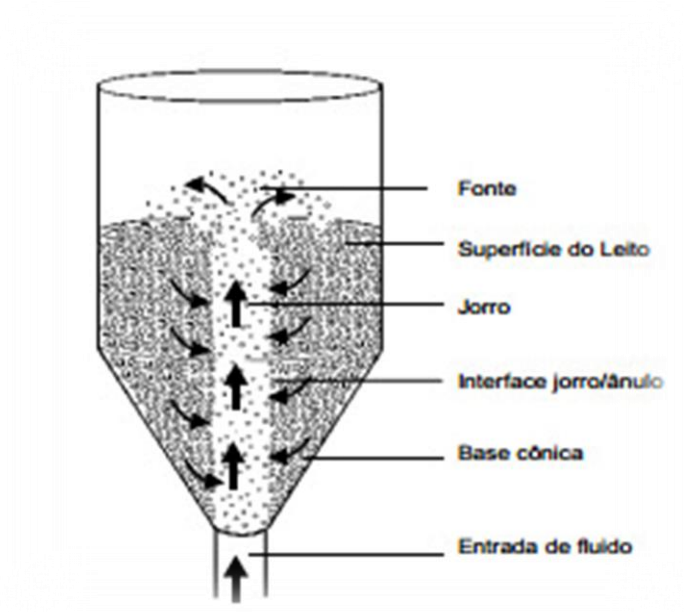
1) Leito de Jorro

1.1) Informações Gerais

A fluidização é a operação onde um fluxo de fluido, gás ou líquido, ascende através de um leito de partículas, com intuito de causar uma circulação entre elas e assim favorecer a transferência de calor e massa. Dependendo da vazão de alimentação do fluido e das características das partículas, os leitos são divididos em vários tipos. Nesse projeto será tratado especificamente do leito de jorro.

O leito de Jorro é um tipo de fluidizador que opera com partículas maiores e a altas vazões. Após a entrada do fluido, pode-se observar a criação de um canal central ascendente das partículas, com elevada velocidade, a qual é denominada região de jorro ou fonte. A região anular é formada pelas partículas que caem e reduzem sua velocidade até voltarem a região de jorro, e assim acontece o movimento cíclico do equipamento.

São muitas as aplicações do leito de jorro, tais como, secagem, fazer com que o manuseio do produtor fique mais fácil, proporcionar resistência mecânica, entre outras. Porém ele apresenta limitações quanto a altura máxima, alta queda de pressão e dificuldade de fazer o “Scale-up”.



1.2) Recobrimento de Partículas

O leito de jorro é muito utilizado na indústria farmacêutica e química, o recobrimento de partículas auxilia na produção de medicamento, tipo capsula, uma vez que é capaz de criar uma camada superficial ao comprimido com o intuito de que ele não se dissolva assim que entrar em contato com a saliva, tornando sua ingestão mais fácil.

O projeto em questão trata do recobrimento de microgrânulos, com o intuito de controlar a dosagem, e facilitar a administração em crianças ou idosos.

2) Proposta de Projeto

2.1) Cálculos e Operação do Leito de Jorro

Para este projeto, considerou-se um leito de jorro já existente na indústria para a realização do processo com dimensões conhecidas de 15 cm de diâmetro da seção cilíndrica, 3 cm de diâmetro de orifício e um ângulo cônico de 55º.

As propriedades dos microgrânulos a serem processados encontram-se na Tabela 1, a seguir. A porosidade mínima de fluidização foi obtido através de testes operacionais realizados no equipamento. O sistema utiliza ar previamente esterilizado e livre de microrganismos à temperatura de 50 ºC (ρ=0,0012 g/cm³).

Tabela 1 – Dimensões do Leito de Jorro e Propriedades dos Microgrânulos.

Diâmetro da partícula (cm)	0,036
Esfericidade da partícula	0,62
Densidade do sólido (g/cm³)	1,5526
Porosidade mínima de fluidização	0,8

Fonte: Os Autores, 2017.

Com a Equação (1), de Malek e Lu, calculou-se a altura máxima de jorro estável da operação do equipamento, resultando em 379,08 cm. Considerou-se que a altura de operação do jorro equivale a 70% da altura máxima, neste caso 265,35 cm.

$$\frac{H_{max}}{D_c} = 0{,}105 \left(\frac{D_c}{d_p}\right)^{0{,}75} \left(\frac{D_c}{D_i}\right)^{1/3} \left(\frac{1}{\phi^2 \rho^{1{,}2}}\right) \quad (1)$$

A queda de pressão para o jorro mínimo pode ser calculada através da expressão (2) desenvolvida por Nascimento et al. e gerou um ΔP_{jm} de 53888,08 dina/cm², que corresponde a 549,32 mmH_2O. Por fim, calculou-se a velocidade de jorro mínimo de 38,23 cm/s através de (3), de Mathur e Gishler.

$$\Delta P_{jm} = \frac{2}{3}(1 - \varepsilon_{mf}) H \rho_s g \quad (2)$$

$$q_{jm} = \left(\frac{d_p}{D_c}\right) \left(\frac{D_i}{D_c}\right)^{1/3} \left(\frac{2gH(\rho_s - \rho)}{\rho}\right)^{1/2} \quad (3)$$

Pela análise experimental do equipamento, confirmou-se que a perda de carga nas tubulações até o leito de jorro corresponde a 35% da mínima fluidização

(192,26 mmH_2O). Além disso, a velocidade de operação equivale ao dobro desta mesma condição (76,46 cm/s) e a máxima queda de pressão no equipamento é 50% maior que a mínima (823,98 mmH_2O).

Em posse dessas informações, calculou-se a vazão necessária para fluidizar os microgrânulos (0,0135 m^3/s) e a queda de pressão total no sistema (1016,238 mmH_2O). A potência do soprador necessária para operar o sistema com eficiência de 60% é de aproximadamente 0,30 HP.