

LEITO FLUIDIZADO RECOBRIMENTO DE MICRO GRÂNULOS

04 DEZ. 2017

LEITO FLUIDIZADO

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 acessória 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 FLUIDIZADO.....	4
1.1 Informações Gerais	5
1.2 Recobrimento de micro grânulos	6
2. PROPOSTA DE PROJETO.....	7
2.1 Cálculos e Descrição do Projeto	8

1. LEITO FLUIDIZADO

1.1 Informações Gerais

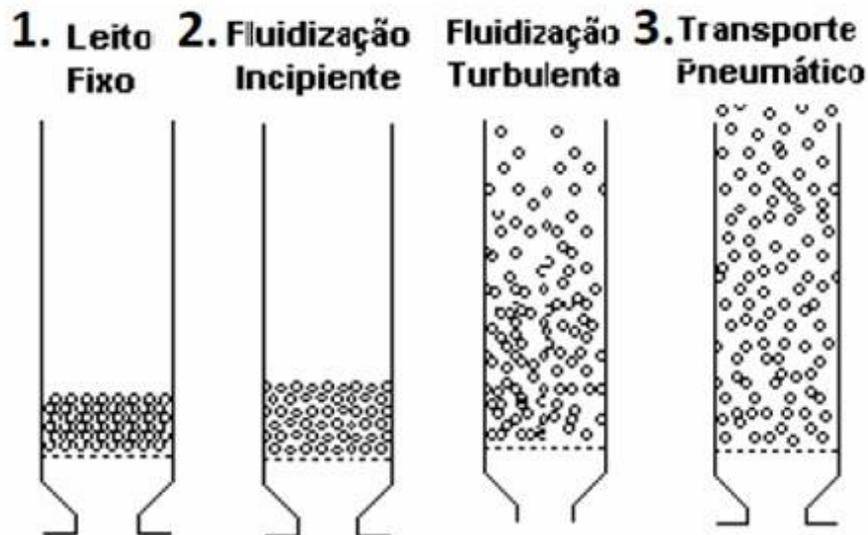
Na fluidização um líquido ou gás ascendente, percola pelos espaços vazios entre as partículas presentes no leito, de modo que este fluido adquira velocidade suficiente para sustentar essas partículas.

Quando a velocidade do fluido é baixa, o fluido apenas atravessa os poros presentes entre as partículas, sendo este caracterizado um leito fixo. Com o aumento da vazão, e conseqüentemente, da velocidade, há uma pequena vibração das partículas, sendo estas então reordenadas, havendo uma expansão do leito.

Caso aumente-se ainda mais a vazão, as partículas são suspensas pelo fluxo ascendente de fluido. Dessa forma, a queda de pressão torna-se constante, e o leito torna-se fluidizado.

A Figura 1 a seguir ilustra o processo de fluidização, conforme se aumenta a vazão de operação.

Figura 1 – Fluidização.



A fluidização é utilizada em processos de mistura, revestimento de partículas, aquecimento e resfriamento de pós, bem como secagem e aglomeração de pós.

1.2 Recobrimento de micro grânulos

O recobrimento de micro grânulos é de extrema importância na indústria farmacêutica, tendo como objetivo obter a liberação controlada do princípio ativo, facilitar o manuseio, mascarar o sabor e proteger os componentes.

A técnica consiste em realizar o revestimento com filmes ou películas, tendo como vantagem o baixo custo e tempo de processamento. Este processo pode ser efetuado em leito fluidizado, obtendo alta eficiência na realização dos objetivos propostos, citados anteriormente.

2. PROPOSTA DE PROJETO

2.1 Cálculos e Descrição do Projeto

A proposta desse projeto tem como motivação o recobrimento do medicamento MICROCEL ®, utilizando leito fluidizado.

O processo ocorre em batelada, a carga de sólidos em operação é de 1000 g, com uma densidade do medicamento de 1,5526 g/cm³, diâmetro de 0,036 cm e esfericidade de 0,62.

O leito utilizado possui diâmetro de 15 cm, e foi utilizado nessa operação com ar como fluido à 50°C, o que atribui as seguintes propriedades nessa temperatura, como indicado na tabela 1.

Tabela 1 – Propriedades do ar.

Massa específica do fluido a 293,15 K (g/cm ³)	Viscosidade do fluido a 323,15 K (P)
0,0012	0,0001961

Fonte: Autores, 2017.

A partir dos dados fornecidos pela empresa e sabendo que a altura mínima de fluidização é de 20 cm, calculou-se os parâmetros como a queda de pressão na mínima fluidização pela equação 1, a porosidade e a velocidade de mínima fluidização pelas equações 2 e 3 respectivamente. Achando assim a potência necessária de um soprador capaz de fazer a fluidização para o recobrimento do medicamento pela equação 4.

$$-\Delta P_{mf} = \frac{m_s g}{A} \quad (1)$$

$$\varepsilon_{mf} = 1 - \frac{m_s}{\rho_s (AL_{mf})} \quad (2)$$

$$q_{mf} = \frac{\phi^2 \varepsilon_{mf}^3}{36\beta(1-\varepsilon_{mf})} \frac{\overline{d_p}^2 (\rho_s - \rho) g}{\mu} \quad (3)$$

$$Pot = \frac{CQ}{75n} \quad (4)$$

onde C é a queda de pressão total em mmH₂O.

Os parâmetros encontrados foram dispostos a tabela 2.

Tabela 2 – Parâmetros e potência necessária do soprador.

Área (cm ²)	176,715
Queda de pressão na mínima fluidização (mmH ₂ O)	56,600
Queda de pressão na placa (10% queda de pressão mín fluid) (mmH ₂ O)	5,66
Porosidade de mínima fluidização	0,818
Velocidade de mínima fluidização (cm/s)	64,462
Velocidade do ar (2x velocidade de mín fluid) (cm/s)	128,95
Queda de pressão total (mmH ₂ O)	62,260
Potência, considerando n = 0,6 (hp)	0,032

Fonte: Autores, 2017.

Considerando que o soprador tenha uma eficiência de 60%, o mesmo deverá ser comprado com uma potência mínima de 0,032 hp. Pelo catálogo da empresa OMEL ® escolhemos o modelo SR0710 de potência de 0,8 hp, capacidade de 0,3 m³/min e 1000 RPM.

Figura 2 – Catálogo de sopradores da marca OMEL ®.

MODELO MODEL	Ø BOCAIS Ø NOZZLES	RPM	SOPRADORES BILÓBULARES/BI-LOBULAR BLOWERS																
			SOBREPRESSÃO (mbar)/PRESSURE (mbar)																
			300		400		500		600		700		800		900		1000		
		m ³ /min	Pt (hp)	m ³ /min	Pt (hp)	m ³ /min	Pt (hp)	m ³ /min	Pt (hp)	m ³ /min	Pt (hp)	m ³ /min	Pt (hp)	m ³ /min	Pt (hp)	m ³ /min	Pt (hp)		
SR0710	2"	1000	0,3	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		1750	1,0	1,5	0,9	1,9	0,8	2,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		3000	2,3	2,5	2,2	3,2	2,1	3,9	2,0	4,6	1,9	5,2	1,8	5,9	-	-	-	-	-
		4800	4,1	4,0	4,0	5,1	3,9	6,2	3,8	7,3	3,7	8,4	3,6	9,5	-	-	-	-	-
SR0713	3"	1000	0,5	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		1750	1,5	2,0	1,4	2,6	1,2	3,1	1,1	3,6	-	-	-	-	-	-	-	-	
		3000	3,2	3,5	3,1	4,4	3,0	5,3	2,8	6,2	2,7	7,1	2,6	8,0	-	-	-	-	-
		4800	4,6	4,7	4,5	5,9	4,3	7,1	4,2	8,3	4,1	9,5	4,0	10,7	-	-	-	-	-
SR0720	3"	1000	0,7	1,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		1750	2,3	2,9	2,1	3,7	1,9	4,5	1,7	5,3	-	-	-	-	-	-	-	-	
		3000	4,9	5,0	4,7	6,4	4,5	7,8	4,3	9,1	-	-	-	-	-	-	-	-	
		4800	6,9	6,7	6,7	8,5	6,5	10,3	6,4	12,2	-	-	-	-	-	-	-	-	
SR0816	3"	1000	0,9	1,6	0,8	2,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		1750	2,5	2,9	2,3	3,6	2,2	4,4	2,0	5,2	1,9	6,0	-	-	-	-	-	-	
		3000	5,1	4,9	4,9	6,2	4,7	7,6	4,6	8,9	4,5	10,3	4,4	11,6	4,2	13,0	-	-	
		4800	8,4	7,5	8,2	9,6	8,1	11,6	7,9	13,7	7,8	15,8	7,7	17,8	7,6	19,9	7,4	22,0	
SR0821	4"	1000	1,4	2,2	1,2	2,8	1,0	3,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		1750	3,5	3,9	3,3	4,9	3,1	6,0	2,9	7,1	2,8	8,1	-	-	-	-	-	-	
		3000	7,0	6,6	6,8	8,5	6,6	10,3	6,4	12,1	6,3	13,9	6,1	15,8	-	-	-	-	
		4800	11,5	10,2	11,3	13,0	11,1	15,8	10,9	18,6	10,8	21,4	10,6	24,2	-	-	-	-	
SR0831	4"	1000	2,3	3,2	2,1	4,1	1,8	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		1750	5,5	5,6	5,2	7,2	4,9	8,8	4,7	10,4	-	-	-	-	-	-	-	-	
		3000	10,6	9,6	10,3	12,3	10,1	15,0	9,9	17,8	-	-	-	-	-	-	-	-	
		4800	14,8	12,8	14,5	16,4	14,2	20,1	14,0	23,7	-	-	-	-	-	-	-	-	
		4600	17,2	14,7	17,0	18,9	16,7	23,1	16,5	27,3	-	-	-	-	-	-	-		

Fonte: <http://www.omel.com.br/cms-lang/wp-content/uploads/2017/04/soprador-trilobular-SRT-roots.pdf>.