

PROJETO DE SEPARAÇÃO EM CAMPO CENTRÍFUGO

PROJETEQ
Soluções em Engenharia Química

SEPARAÇÃO DE MISTURA DE ÁGUA E
CARBONATO DE CÁLCIO

04 OUT. 2017

CENTRÍFUGA

DETALHAMENTO E CÁLCULOS

PROPOSTA DE VENDA – PROJETEQU – 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) Centrifugação.....	4
1.1) Informações Gerais.....	5
1.2) Aplicações.....	5
2) Proposta de Projeto.....	7
2.1) Cálculos e Descrição do Projeto.....	8
2.2) Visualização do Equipamento.....	9

1) Centrifugação

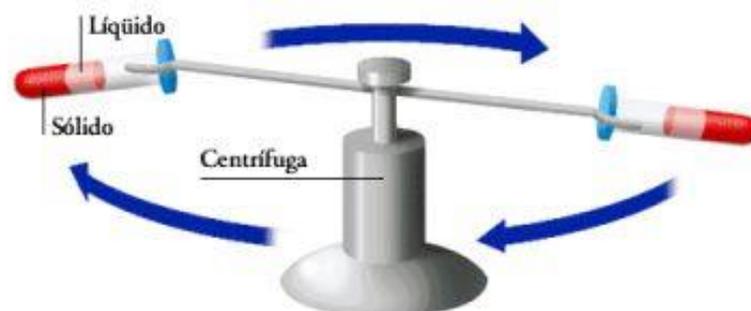
1.1) Informações Gerais

A centrifugação é um processo utilizado industrialmente que acelera a decantação através de um campo centrífugo criado, mecanicamente, a partir do movimento de rotação.

A separação de uma suspensão líquido-partículas é feita devido à diferença de massa específica e tamanho existentes entre as partículas. Analisa-se, então, a trajetória da partícula no campo, de forma que esta se afaste do eixo de rotação radialmente. Desta forma, é possível determinar o diâmetro destas partículas que são capturadas na parede da centrífuga.

Em uma análise laboratorial, por exemplo, da separação da suspensão abordada acima através de provetas em uma centrífuga, verifica-se que as partículas maiores e mais densas tendem a se depositar ao fundo do tubo, ao passo que o líquido, menos denso, fica mais próximo à superfície, como mostra a Figura 1.

Figura 1 – Exemplo de operação de centrífuga laboratorial.



Fonte: Ebah, 2017.

1.2) Aplicações

Máquinas centrífugas possuem as mais diversas aplicações, desde industriais, até gerais, como na astronáutica, para treinar e testar a reação e a tolerância de astronautas aos processos de decolagens espaciais.

Focando nas aplicações industriais, elas se encontram presentes em diversos tipos de indústrias, uma vez que realizam a concentração e a secagem de sólidos que se encontram suspensos em solventes ou pastas. Pode ser citada como exemplo a

indústria de tratamento de águas, uma vez que as lamas resultantes desses processos podem ser secas por centrifugação. Ademais, indústrias que necessitam da purificação de reagentes químicos também a utilizam em larga escala.

É interessante também citar uma máquina centrífuga muito comum no dia-a-dia de todos, a máquina de lavar roupa, que, no fim do programa de lavagem, executa a centrifugação para remover o líquido em excesso das roupas, que escoam através de orifícios do tambor do equipamento.

2) Proposta de Projeto

2.1) Cálculos e Descrição do Projeto

O projeto visa obter um produto satisfatório para a clarificação de uma suspensão de areia seca em água em uma centrífuga tubular e, para isso, deve-se ter uma capacidade da centrífuga piloto de 12cm³/s.

A centrífuga piloto (1) tem L=18cm, R=3cm, R₀=1,5cm e Ω=18000RPM.

A centrífuga industrial (2) tem L=80cm, R=15cm, R₀=12cm e Ω=10000RPM.

Para calcular a capacidade da centrífuga industrial, primeiro deve-se encontrar os valores de Σ₁ e Σ₂, a partir da equação (1).

$$\Sigma = \frac{\pi L(3R^2 + R_0^2)\Omega^2}{2g} \quad (1)$$

Em seguida, por proporção, calcula-se a vazão da centrífuga industrial (Q₂) a partir da equação (2).

$$Q_2 = Q_1 \frac{\Sigma_2}{\Sigma_1} \quad (2)$$

Os resultados obtidos foram dispostos na tabela abaixo:

Tabela 1 – Resultados do Processo

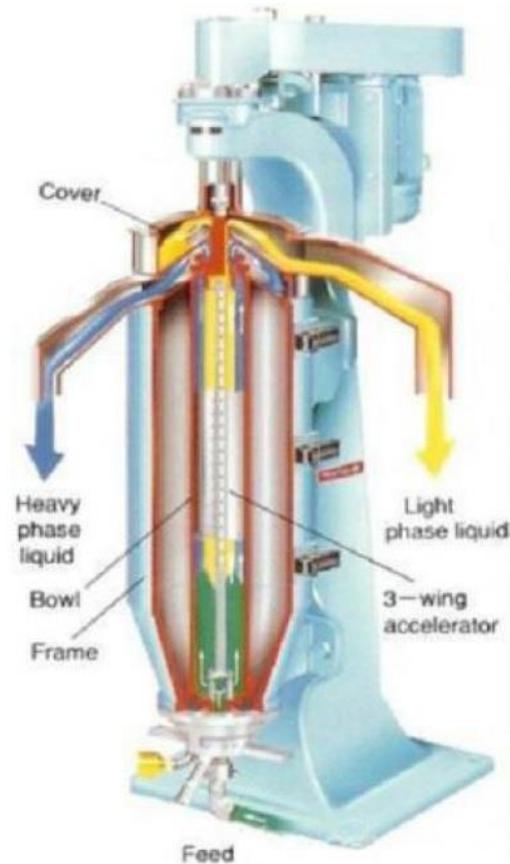
Variáveis	Σ₁ (cm²)	Σ₂ (cm²)	Q₂ (cm³/s)
Valores	2,73 x 10 ⁶	1,05 x 10 ⁸	438,57

2.2) Visualização do Equipamento

Verifica-se abaixo duas figuras de centrífugas tubulares industriais, sendo uma referente à esquemática do equipamento e outra ao seu design real.

Na Figura 2, é apresentado um equipamento representativo.

Figura 2 – Desenho representativo de uma centrífuga tubular industrial.



Fonte: Alibaba, 2017.

Na máquina, a alimentação é feita pela parte inferior, que ao longo do caminho da subida vai sofrendo o processo de centrifugação. O líquido mais denso (*heavy phase liquid*) é o primeiro a sair, representado pela flecha azul no lado esquerdo da figura. Já o líquido menos denso (*light phase liquid*) sai em seguida, representado pela flecha amarela no lado direito da figura. Ela representa também os demais componentes do equipamento.

Já a Figura 3 mostra o mesmo equipamento, porém real.

Figura 3 – Esquema de uma centrífuga tubular industrial real.



Fonte: Alibaba, 2017

Pode-se verificar novamente a alimentação inferior, as saídas dos líquidos menos e mais densos, além de mais informações sobre seus outros componentes, como o motor.