

UICE-25

Equipamento de conformação para aglomerar e enformar pastas cerâmicas, que trabalha com extrusão e esferonização de materiais argilominerais em pó para produção de péletes (cilindros pequenos) ou esferas com diâmetro de 0,5 mm a 1,5 mm com a finalidade de atender o processo de adsorção de gás CO₂ em reator de leito movente.

O equipamento UICE-25 é composto por: 1 funil de alimentação, 1 camera de extrusão dupla, 1 rolo de pressão, 1 tambor fechado de esferonização, uma placa texturizada, 1 malha de cone duplo de 2mm, 1 malha de cone duplo de 3mm, 1 porta de descarga pneumática e 1 controlador manual.

O equipamento é integrado à uma extrusora de rosca dupla (UTCE-35) e um esferonizador (USPH 380).

Pode funcionar de maneira totalmente automática e interligada.

A aplicação deste equipamento é a fabricação de pellets farmacêuticos/químicos com diâmetro de 0,5 mm a 1,5 mm. A eficiência deste sistema é superior à de máquinas individuais e as operações requerem muito menos intervenção manual.

Há um balde para coletar a massa predefinida de extrusões da Extrusora, armazenar e descarregar a mesma no tambor SPH como e quando necessário (conforme configuração pré-programada).

A máquina consiste em duas seções. Uma são as peças mecânicas para completar o processo e a outra é o painel elétrico para controlar o processo. A interface do operador com a máquina é a HMI. Todos os acessórios elétricos e de controle são montados dentro do painel elétrico.

A máquina é controlada por PLC de marca com sistema IO modular. Cada motor é controlado por VFD individual e o status do inversor é interligado à operação da máquina. A velocidade de cada Spheronizer pode ser controlada através de PLC. A velocidade real é exibida em formato numérico e também gráfico.

O enchimento das extrusões no balde é baseado na massa das extrusões. No modo automático, a operação cíclica com Spheronizer único é selecionada.

A produção de pellets esféricos envolve 4 etapas essenciais.

- Mistura: Mistura de ingredientes em pó seco com solução/aglutinante para formar uma massa uniformemente úmida (Misturador não está no escopo deste fornecimento)
- Extrusão: A extrusão é um método de aplicação de pressão a uma massa semissólida até que ela flua através da perfuração da malha da extrusora para formar aletria.
- Esferonização: Fiação de extrusões em um esferonizador para cortá-las no tamanho certo e enrolá-las para formar esferóides.
- Secagem/Revestimento (Secador/Coater) não está no escopo deste equipamento.

PROCESSO DE EXTRUSÃO

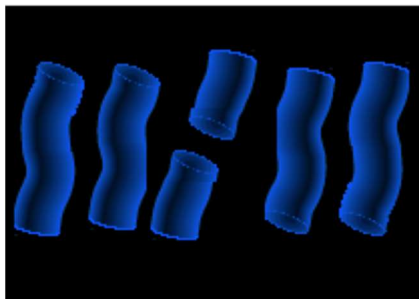
A extrusora de parafuso duplo TCE-35 da UICE-25 consiste em um par de parafusos de extrusão de rotação contrária, que giram dentro de uma câmara de extrusão com furo duplo. A folga radial entre o parafuso e a câmara é mantida de 0,5 a 0,7 mm para evitar a geração de partículas pretas. Novamente, o mecanismo consiste em um par de cames de pressão cônicos com filetes de extrusão em ângulo de nip nítido que promovem pressão de extrusão e força de cisalhamento uniformes na massa úmida. A malha Cone é uma parte do formato desta máquina que determina o diâmetro das extrusões.

Uma bandeja de alimentação está sendo fornecida para armazenar a massa úmida misturada e preparada (de preferência em um RMG) para alimentar o funil de alimentação da extrusora. A parte inferior da bandeja de alimentação está conectada ao funil de entrada da câmara de extrusão. A massa úmida deve ser dispensada manualmente no funil de entrada da extrusora, empurrando-a manualmente com um escareador.

O material que entrou na câmara de extrusão, através do funil de entrada por gravidade, está sendo forçado para a malha do cone pelo conjunto de parafusos de rotação contrária e cames de pressão. Através deste movimento é aplicada uma força compressiva sobre a massa húmida. Quando a força sobre a massa úmida excede a força mínima para penetrar nos orifícios da malha do cone duplo, as extrusões começam a sair.

Devido ao atrito da massa úmida entre o cilindro da extrusora (câmara) e a rosca, pode ser gerado calor. Como característica padrão, é fornecido revestimento de água para dissipar o calor gerado na câmara de extrusão.

A representação das extrusões é fornecida abaixo.



Os parâmetros importantes que determinam a qualidade e o tamanho das extrusões são:

- Tamanho do furo da malha

As malhas estão disponíveis com furos de 0,5 a 1,5 mm de diâmetro. O tamanho das extrusões e a produção dependem do diâmetro do furo da malha.

- RPM do Parafuso

A velocidade do parafuso depende do tamanho do furo da malha e da formulação. Menos o tamanho do furo mantém menos rpm. Se as RPM dos parafusos forem menores, a força de pressão não será suficiente para que as extrusões sejam densificadas. Se a velocidade for superior às RPM necessárias para uma malha específica, será criada uma força excessiva e a malha poderá rachar.

- Formulação

Se o teor de umidade for alto, poderá ocorrer aglomeração. Se o teor de umidade for menor, mais poeira será criada e extrusões poderão não ser formadas. Para extrusões de boa qualidade, a partícula deve ser plástica o suficiente para deformar. Mais uma vez, o tamanho das partículas da formulação é também um factor importante. Um tamanho de partícula maior da formulação pode resultar na ruptura de malhas perfuradas de tamanho pequeno.

- Geometria do parafuso

O passo e a geometria dos parafusos têm um papel importante no processo de extrusão. Após a continuação da pesquisa e desenvolvimento, a geometria e o passo são projetados para otimizar o resultado.

Processo de Esferonização

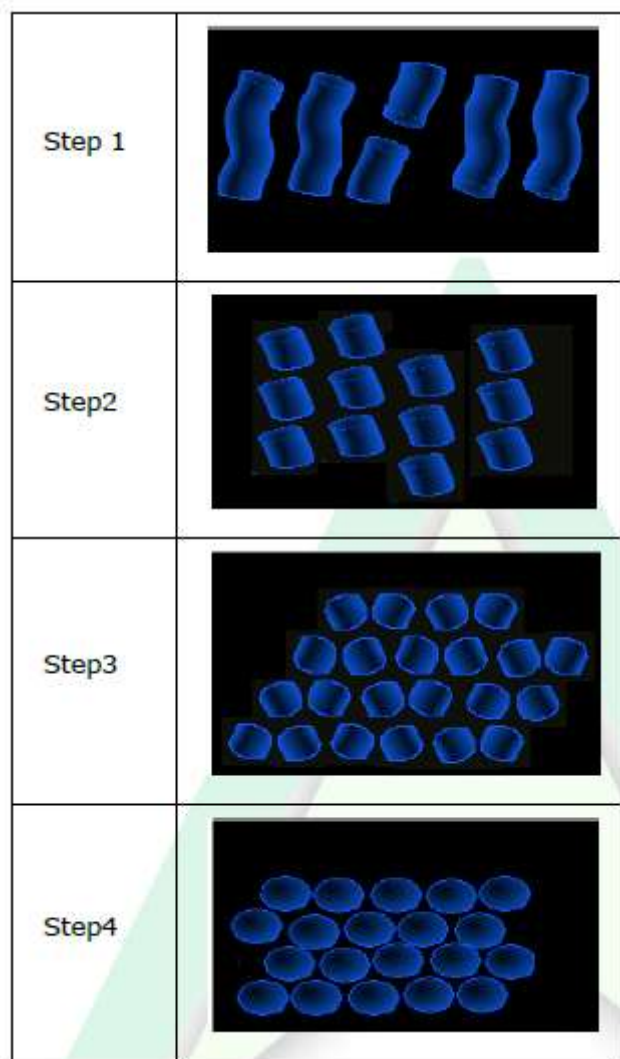
O Spheronizer do UICE-25 consiste em uma placa, que possui ranhuras cruzadas especiais, conhecidas como placa quadriculada. Esta placa gira dentro de uma tigela cilíndrica. A folga radial entre a placa e o recipiente é mantida mínima ($<0,3\text{ mm}$) para reduzir o vazamento de pó. O ar de fluidização é fornecido nesta lacuna para evitar a queda do pó sob a placa quadriculada. Este ar também auxilia na evaporação do excesso de umidade da extrusão e evita a aglomeração de partículas.



As extrusões carregadas automaticamente na placa quadriculada giram junto com a placa e ganham impulso tangencial. O movimento giratório da placa xadrez com tamanho de ranhura pré-desejado permite que a aletria se fragmente em pedaços com comprimento igual ao diâmetro das extrusões. Extrusões quebradas, devido à força tangencial e à força centrífuga, colidem com a parede cilíndrica do esferonizador. O movimento giratório do tipo corda das

extrusões na borda externa da tigela dá uma ação de rolamento nas extrusões fragmentadas e elas serão convertidas em esferas.

A representação da esferonização é fornecida abaixo.



Os parâmetros importantes que determinam a qualidade e o tamanho dos esferóides são:

- Carregar na placa

Se o material carregado no Spheronizer for menor que a quantidade mínima especificada, as extrusões não ganharão o movimento tipo corda e ganharão a força interativa. Portanto, o pellet pode não ser esférico. O excesso de carga resultará em velocidade linear inadequada para a partícula colidir com a parede e a placa quadriculada. A rotação do tipo corda pode não ser alcançada e os pellets podem ser de baixa qualidade.

- Velocidade da placa

Se a velocidade da placa quadriculada for menor que a rpm necessária, os pellets não serão densificados e os esferóides não serão formados. Também as extrusões podem cortar em comprimentos assimétricos e podem formar-se pelotas em forma de tambor.

Se a placa for mais rápida que o valor requerido, mais poeira será criada. Os grânulos podem ser fraturados devido ao excesso de força de colisão. Na maioria das formulações, são necessárias múltiplas velocidades em diferentes faixas de tempo para produzir esferóides de qualidade. Pode ser em ordem de consentimento, em ordem de dissidência ou em uma combinação de ambas.

- Geometria da placa

O passo do padrão quadrado da placa xadrez tem um papel importante na qualidade dos pellets.

Tempo de processo

O tempo de esferonização depende principalmente da formulação e do tamanho do pellet necessário. Normalmente é da ordem de alguns minutos. Um tempo de esferonização mais longo resulta na secura dos pellets e maior formação de poeira. Além disso, os pellets podem crescer muito. Os pellets não adquirirão formato esférico se o tempo de esferonização for menor que o necessário.

O passo do padrão quadrado da placa xadrez tem um papel importante na qualidade dos pellets

Parâmetros de formulação

Para esferóides de boa qualidade, a partícula deve ser plástica o suficiente para se deformar e forte o suficiente para resistir à colisão com as paredes. Se o teor de umidade estiver em um nível mais alto, poderá ocorrer aglomeração e se for menor, mais pó será formado.

Assim que a esferonização estiver concluída, abra as portas operadas pneumaticamente do recipiente do esferonizador para descarregá-lo.

A máquina é controlada por painel elétrico embutido. A interface do operador é uma IHM. A velocidade é controlada através do VFD.

UNIDADE DE EXTRUSÃO (UTCE 35)

- Peças de contato do produto em aço inoxidável SS 316 e peças sem contato em aço inoxidável SS 304, salvo indicação em contrário.
- Funil de alimentação de produto com grade de segurança e tampa de policarbonato
- Câmara de extrusão dupla revestida com parafuso em SS 316
- Parafuso de transferência em SS 316
- Rolo de pressão em SS 316
- Malha de cone duplo em SS 316
- Pressionando cam com 3 flautas.
- Tela de extrusão com diâmetro de furo de 1,0 mm (ou alternativa especificada na linha padrão de telas).

- Motor controlado por VFD para velocidade variável (10 - 100 RPM) da Extrusora.
- Totalmente integrado com controles VFD/HMI padrão
- Componentes com marcação CE para painel elétrico como fornecimento padrão

CONJUNTO DE BALDE

- Para acomodar massa pré-determinada.
- Arranjo de balde com válvulas inferiores e células de carga de pesagem

UNIDADE DE ESFERONIZAÇÃO (USPH 380)

- Peças de contato do produto em aço inoxidável SS 316 e peças sem contato em aço inoxidável SS 304, salvo indicação em contrário.
- Tambor Spher'odizer fechado com tampa de policarbonato.
- Conexão de alimentação de ar fluidizado abaixo da placa quadriculada, completa com válvula solenóide ligada aos comandos da máquina e regulador.
- Placa xadrez SS 316 com passo de \varnothing 380 mm / 3,2 mm (ou alternativa especificada na linha padrão de placas).
- Padrão especial de bosques hachurados e borda lisa.
- Porta de descarga operada pneumaticamente para descarga suave de pellets.
- Porta de descarga e funil com grade de segurança.
- Unidade Spher'odizer em estrutura independente.
- Motor controlado por VFD para velocidade variável (200 - 1500 RPM) do Spher'odizer.
- Totalmente integrado com controles VFD/HMI padrão
- Componentes com marcação CE para painel elétrico como fornecimento padrão.

DRIVE

- Extrusora com velocidade variável, 10 – 100 RPM.
- Motor Extrusor: Marca – Siemens / Bharat Bijlee, Não – FLP, 0,37 kW, 415 V, Trifásico, 50/60 Hz, 4 Pólos.
- Spher'odizer com velocidade variável, 200 – 1500 RPM
- Motor Spher'odizer: Marca – Siemens/ Bharat Bijlee, Não – FLP, 1,5 kW, 380 V, Trifásico, 50/60 Hz, 4 Pólos.
- Engrenagem de comutação: Marca – Siemens / Salzer / Schneider
- VFD: Marca – ABB / Delta

- Pneumática: Marca – Festo
- Caixa de Redução: Marca – Bonfiglioli

Console de controle do operador

- Gabinete em aço inoxidável SS 304, montado na unidade.
- IHM de 7"
- Parada de emergência
- Interruptor liga/desliga com lâmpada indicadora de energia

FONTE DE ENERGIA

Máquina adequada para:

- 480 V, 3ph, 60 Hz
- Cabo de alimentação de 3 metros.

UTILIDADES REQUERIDAS

Elétricas

Voltagem – $380 \pm 10\%$ V

Fase – trifásico

Frequência- $60 \pm 2\%$ Hz

Corrente máxima - 13 A

Pneumática (livre de óleo- ar seco comprimido)

Pressão – 6 ± 1 bar

Volume – 10 CFM

Água de resfriamento para extrusão e esferonização

Temperatura - 7-14 °C

Volume – 50 LPH

Ponto de conexão - $60 \pm 2\%$ Hz

Tipo de conector – G" ¼

G.A. desenho de referência – em anexo

