White Paper

Selecionando o Desempoeirador de comprimidos ideal para sua aplicação

A poeira é difundida nas áreas de compressão de comprimidos?

A superfície da embalagem está empoeirada, causando mau funcionamento do equipamento ou levando a vedações ruins em frascos e blisters?

A compressora está operando em uma velocidade menor do que foi projetada, impactando a produção?

Nesse caso, este white paper o ajudará a selecionar um desempoeirador de comprimidos para manter as áreas de produção mais limpas e reduzir as rejeições.

Introdução

Ao comprimir pós em comprimidos farmacêuticos e nutracêuticos, a poeira às vezes se torna um subproduto, aderindo aos comprimidos quando eles saem da compressora. Além disso, o espaço entre os punções e as matrizes da compressora pode permitir a formação de rebarbas nas bordas da pastilha. Tanto o pó quanto as rebarbas levam a poeira indesejada nos processos posteriores. A remoção dessa poeira à medida que os comprimidos saem da compressora permite que o equipamento de processo e embalagem funcione com mais eficiência, com menos manutenção e mantém a área de trabalho mais limpa.

Os desempoeiradores são dispositivos bastante simples, mas sua simplicidade esconde a importância de especificar o tipo e o tamanho corretos da unidade para sua aplicação. As duas maiores reclamações sobre desempoeiradores - especialmente aqueles especificados ou instalados incorretamente - são sua incapacidade de acompanhar a saída da compressora e desempoeiramento ineficiente.

Talvez por serem auxiliares do processo, os desempoeiradores muitas vezes se tornam uma reflexão tardia ao fazer o orçamento para uma compressora. Então, na luta para "encontrar" dinheiro para este equipamento crítico, uma decisão ruim é tomada: uma máquina é selecionada para caber no orçamento, não na aplicação. Uma vez que "você obtém o que você paga", uma alternativa melhor é gastar tempo e dinheiro para obter desempenho, vida útil e uma operação livre de problemas operacionais, conforme a sua aplicação exige.

Seis requisitos principais

Antes de entrar em contato com um fornecedor, avalie suas necessidades seguindo estas seis etapas:

1. Identifique os tamanhos mínimo e máximo dos comprimidos. Seu tamanho, juntamente com a velocidade com que entram no desempoeirador, determinam o volume da máquina necessário para transportar e desempoeirar os comprimidos de forma eficaz.

2. Conheça a saída máxima da compressora para cada tamanho de comprimido que você fabrica. Essas informações permitem que o fornecedor determine a capacidade do desempoeirador que sua operação requer.

3. Conheça a dureza de seus comprimidos e a natureza das poeiras, pois isso influencia no tamanho do desempoeirador. Comprimidos mastigáveis ou efervescentes, por exemplo, podem exigir desempoeiradores muito diferentes. Pastilhas macias, como efervescentes, podem ser danificadas se o desempoeirador precisar operar no limite de sua capacidade (muita força vibratória). Quanto ao pó, é perigoso ou tóxico? Nesse caso, o desempoeirador pode precisar de contenção à prova de poeira para evitar a exposição do operador da compressora. Também pode ser necessário um sistema Wash-in-Place (WIP) no local para evitar a exposição do operador quando o equipamento é limpo após um lote.

4. Determine se um detector de metais deve acompanhar o desempoeirador. Um detector de metais requer cerca de 25 centímetros de altura, o que deve ser considerado ao especificar o desempoeirador.

5. Decida quantos recipientes irão coletar os comprimidos desempoeirados. Caso precisem ser coletados em dois ou mais contêineres, será necessário um desviador, o que aumenta a altura total e deve ser levado em consideração.

6. Determine a altura de saída da compressora e a altura de entrada do(s) recipiente(s) de coleta. Para calcular isso, meça a distância do chão até o fundo da calha de saída de comprimidos e do chão até o topo do recipiente de coleta. Estas duas distâncias determinam a altura de transporte do desempoeirador - altura necessária para atingir o recipiente de coleta. Depois de obter todas essas informações, familiarize-se com os diferentes métodos de desempoeiramento. Cada um deles: horizontal, vertical e tipo escova tem suas vantagens e desvantagens.

Horizontal, vertical ou tipo escova: qual é a diferença?

Desempoeiradores Horizontais - Utilizam chapa perfurada de aço inox ou tubo perfurado que vibra de um lado para o outro (Figura 2). A placa ou tubo não é realmente horizontal, mas inclina-se ligeiramente para baixo, de modo que os comprimidos descem à medida que são transportados por vibração a uma distância de cerca de 1 metro. À medida que os comprimidos percorrem essa distância, a vibração desaloja a poeira, que cai pelas perfurações e é puxada pela sucção de um coletor de pó. Alguns desempoeiradores horizontais direcionam o ar comprimido para os comprimidos. Isso ajuda a desalojar a poeira e a mantê-la no ar, permitindo que o coletor de poeira a capture com mais eficiência. O baixo custo é a maior vantagem dos desempoeiradores horizontais, mas escolher um desempoeirador com base apenas no preço, raramente é a decisão certa. Você pode economizar inicialmente, mas as desvantagens dos desempoeiradores horizontais podem ter um impacto negativo em suas instalações:

- Podem ser barulhentos;
- Não pode ser integrado com detectores de metais;
- Não disponível como unidades à prova de poeira para contenção ou Wash- in- Place (WIP);
- Os comprimidos passam pouco tempo na placa/tubo perfurado e um curto tempo de permanência pode limitar a eficiência do equipamento ao desempoeirar seu(s) produto(s);
- Seu tamanho pode exigir um espaço na área de compressão maior do que o disponível;
- Eles podem usar apenas pequenos recipientes de coleta de comprimidos com 60 centímetros de altura ou menos. Normalmente, a saída da compressora fica a cerca de 80 a 100 centímetros do chão. Assim, uma vez que os comprimidos passam pelo desempoeirador e caem pelo detector de metais, eles ficam quase no nível do chão. Isso limita o tamanho do recipiente de comprimidos e pode representar problemas ergonômicos para os operadores, que devem remover e substituir os pequenos recipientes com frequência.

Desempoeiradores Verticais - Existem dois tipos de desempoeiradores verticais: desempoeiradores de transporte vertical descendente e desempoeiradores de transporte vertical ascendente.

Transporte descendente *(Figura 4):* Um estilo mais antigo de desempoeirador, essas unidades funcionam de maneira semelhante ao tipo horizontal: os comprimidos entram no topo, descem por várias placas perfuradas e, em seguida, saltam até encontrar a saída e cair para a próxima placa. Depois de passar de placa em placa, os comprimidos caem próximos à base da máquina. Os desempoeiradores descendentes verticais são relativamente baratos e suas desvantagens são comparáveis às dos desempoeiradores horizontais, incluindo limitações de altura quando usados com detectores de metais e recipientes de coleta de comprimidos. Eles geralmente incluem uma capacidade de sopro de ar comprimido para aumentar a eficiência de desempoeiramento.

Transporte ascendente *(Figura 5) :* Esses desempoeiradores usam uma bandeja helicoidal perfurada fixada a uma coluna central. A bandeja se inclina para cima e a vibração transporta os comprimidos para cima. À medida que sobem suavemente pelo caminho em espiral, os comprimidos se esfregam uns nos outros, soltando poeira e rebarbas. Algumas unidades usam um jato de ar para ajudar no desempoeiramento e manter a poeira no ar, o que facilita a sucção de um coletor para extrair o pó.

Algumas máquinas extraem o pó pela coluna central (Figura 6), enquanto outras o extraem pelo perímetro externo do espiral. Alguns desempoeiradores de transporte ascendente usam um perfil de hélice em forma de V, enquanto outros usam uma hélice plana feita de aço inoxidável, testado e aprovado, ou plástico.

Uma grande vantagem dos desempoeiradores de transporte vertical ascendente é o tamanho reduzido, o que minimiza a perda de espaço de produção. Por serem transportadas para cima, as unidades também prolongam o tempo de residência dos comprimidos, significando mais tempo de desempoeiramento.

Enquanto os desempoeiradores horizontais têm um caminho de transporte de não mais que 1 metro, o caminho mais curto de um desempoeirador de transporte vertical ascendente é de 5 metros. Este é um ponto importante porque quanto mais longo o caminho, maior o tempo de residência e melhor a eficiência do desempoeiramento. Na verdade, um desempoeirador vertical que eleva os comprimidos a 1,6 metros tem um caminho de 20 metros. Além disso, o transporte vertical dos comprimidos permite descarregá-los em recipientes muito maiores, como tambores e contêineres intermediários a granel (IBCs). Como a tendência da indústria é fazer lotes maiores em velocidades mais rápidas, a capacidade de acomodar recipientes grandes é uma vantagem distinta. As desvantagens dos desempoeiradores de transporte vertical são seu custo inicial mais alto e a probabilidade de exigirem mais tempo para configurar, pois há dois parâmetros para garantir a vibração adequada do comprimido: frequência de ressonância e velocidade.

Alguns fornecedores oferecem um controlador automático que determina a frequência de ressonância ideal e minimiza o envolvimento do operador. O tipo de controle usado também é importante porque determina com que precisão a vibração é monitorada e ajustada. Esse é um detalhe crítico quando a unidade está lidando com comprimidos friáveis e macios porque uma vibração muito forte pode danificá-los.

Tipo Escova - Esses desempoeiradores estão disponíveis em configurações horizontais e verticais (Figura 3). São compostos por uma escova helicoidal localizada dentro de um invólucro de aço inoxidável tubo semelhante a uma rosca transportadora acionada por um motor de velocidade variável.

Os comprimidos/cápsulas entram por uma extremidade do tubo e, conforme a escova gira, impulsiona os comprimidos através do tubo até atingirem a descarga do desempoeirador na extremidade ou topo. Uma porta no invólucro ou tubo permite conectar a um coletor de pó para retirar a poeira da máquina. As vantagens do método de escova incluem baixo custo inicial e transporte inclinado ou vertical. Por outro lado, o método usa escovas de plástico que podem transmitir uma carga eletrostática ao produto. As escovas também se desgastam, o que torna questionável para onde vão as partículas residuais e as fibras quebradas da escova. Algumas partículas saem com o pó, mas algumas ficam com os comprimidos/ cápsulas, uma desvantagem, definitivamente. As escovas também podem ser difíceis de limpar, o que pode exigir o uso de escovas específicas para o produto. Antes de considerar os transportadores do tipo escova, é importante observar que eles geralmente são uma opção melhor do que outros desempoeiradores para o processamento de cápsulas e também podem funcionar bem com comprimidos muito duros. Eles são bons para cápsulas porque o atrito da escova os poli e os deixa brilhantes, o que agrada os fabricantes.

Os fatores decisivos

Além do custo, os fatores mais importantes para selecionar um desempoeirador são a eficiência e a capacidade de lidar com o volume de produção de uma compressora operando em velocidade máxima. Com a indústria tendendo a tamanhos de lote maiores e fabricação contínua, a capacidade de coletar um grande volume de comprimidos é um fator importante. O tamanho do recipiente que você pode usar depende das alturas de descarga. Se, por exemplo, o compartimento de saída da compressora estiver a 1 metro do chão e o recipiente de conexão de comprimidos tiver 1 metro de altura, você pode colocar o recipiente próximo à compressora, presumindo que não haja necessidade de desempoeirador ou detector de metal. No entanto, isso geralmente não é o caso. Na verdade, com uma combinação de desempoeirador horizontal e detector de metais, normalmente há uma queda de 20 a 25 centímetros no desempoeirador, com uma queda adicional de 25 centímetros no detector de metais. Nesta configuração, você só poderia usar um recipiente de 40 centímetros de altura ou menos, resultando em uma restrição severa de quantos comprimidos o recipiente pode conter (Figura 1, superior).

Por outro lado, um desempoeirador de transporte vertical ascendente eleva os comprimidos da saída da compressora de 1 metro de altura em incrementos de aproximadamente 25 centímetros e, em seguida, os joga no detector de metais. Esses 25 centímetros adicionais compensam os 25 centímetros que o detector de metais requer, permitindo assim que você use um contêiner de 1 metro de altura com uma calha de pressão de 1 metro de altura (Figura 1, inferior). Se for usado um desempoeirador vertical com um caminho de transporte mais alto, os comprimidos podem ser descarregados em recipientes ainda maiores, mesmo aqueles que ficam mais altos do que a saída da compressora. Isso significa que um IBC de aço inoxidável ou plástico ou um IBC flexível pode ser usado, reduzindo o número de contêineres necessários por lote e o número de contêineres que você precisa para manusear, armazenar e rastrear.

Problemas e armadilhas do Desempoeirador

Uma das maiores reclamações dos desempoeiradores quando eles não funcionam corretamente é causada pelo baixo volume e vácuo do sistema de coleta de pó da fábrica.
Não importa quão eficazmente um desempoeirador desaloje a poeira dos comprimidos, se o coletor de pó não remover a poeira da máquina, não demorará muito para que os comprimidos não sejam mais desempoeirados. Outra reclamação é sobre desempoeiradores que não conseguem transportar os comprimidos com rapidez suficiente, limitando a velocidade de prensagem dos comprimidos (saída). Poucos operadores ou gerentes gostam de desacelerar a compressora para acomodar um desempoeirador de baixo desempenho, pois isso reduz a capacidade de produção. O preço de compra, embora importante, não deve ser o critério primordial, porque isso coloca você em risco de paralisação substancial do equipamento, afinal, os desempoeiradores operam com 30 a 60 vibrações por segundo, uma taxa que pode abalar máquinas mal projetadas. Portanto, procure máquinas de maior qualidade, desenvolvidas para operar 24 horas por dia, durante anos, sem paradas. Essas máquinas normalmente também contam com garantias de longo prazo.
Você tem muitas opções de desempoeiradores de comprimidos, mas nem todos funcionam tão bem quanto deveriam. Use as informações descritas aqui e você poderá tomar uma decisão mais bem informada sobre sua próxima compra de desempoeirador.

Anexo

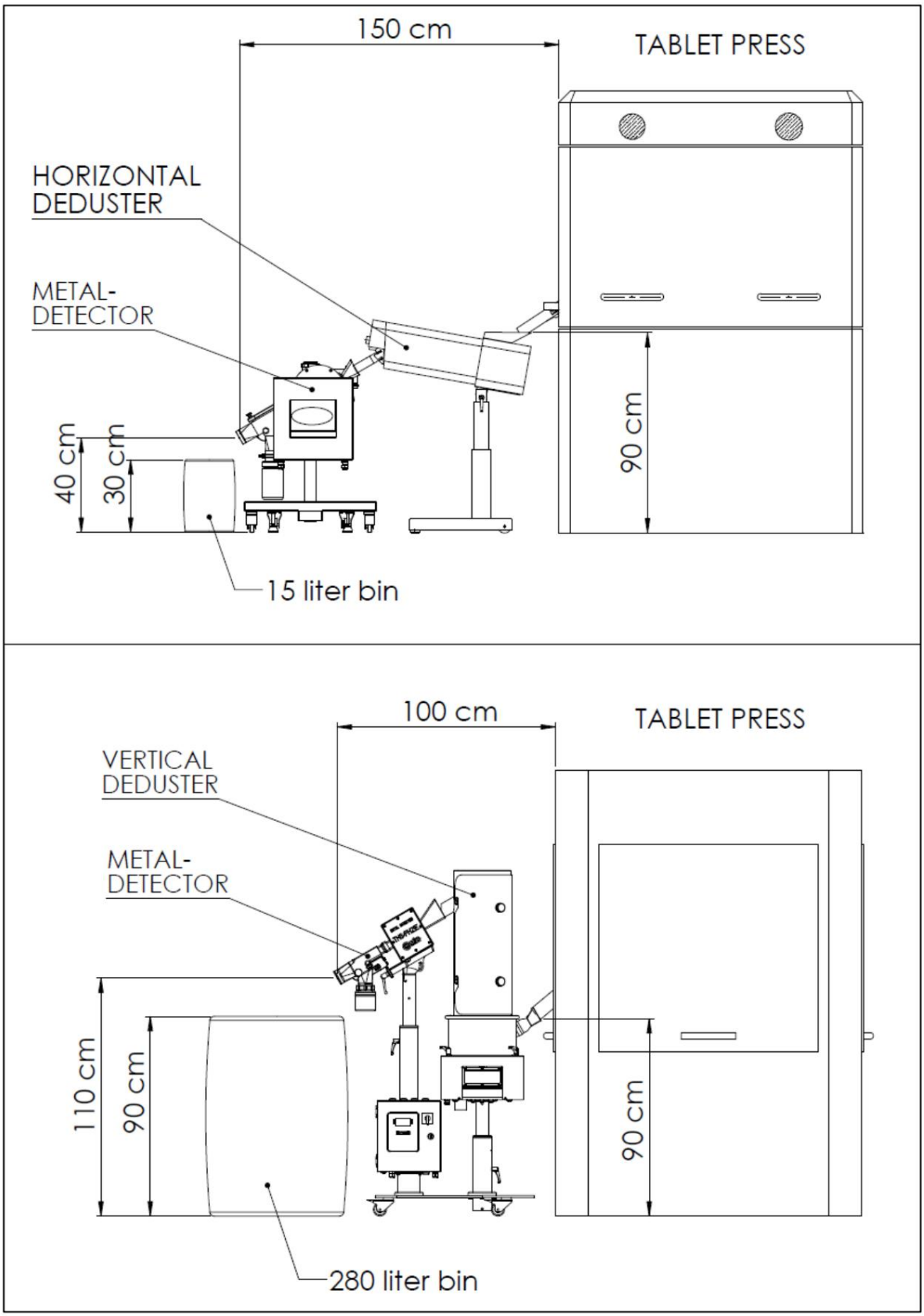

Figura 1: Comparação de layouts típicos para compressora usando um desempoeirador de transporte horizontal e vertical. Desenho: Krämer AG

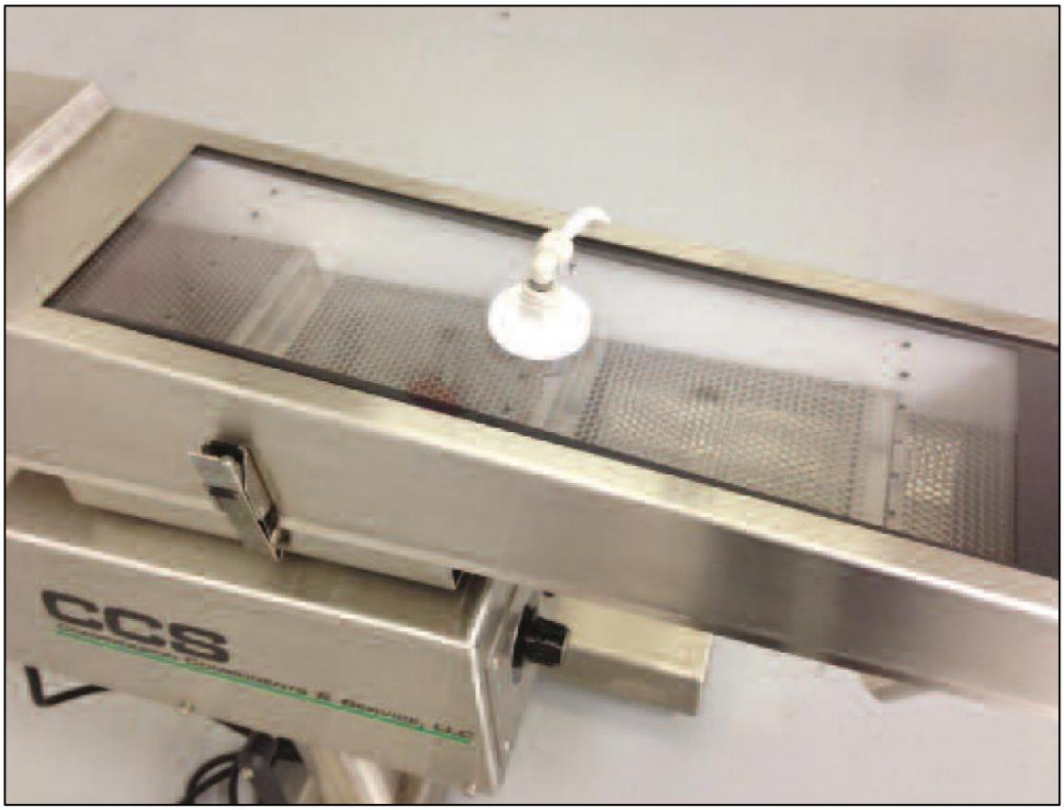

Figura 2: Um desempoeirador horizontal. Foto: Compression Components & Services

Figura 3: Desempoeirador tipo escova. Foto: MG America

Figura 4: Desempoeirador vertical de transporte descendente. Foto: Krämer AG

Figura 5: Desempoeirador vertical de transporte ascendente. Foto: Krämer AG

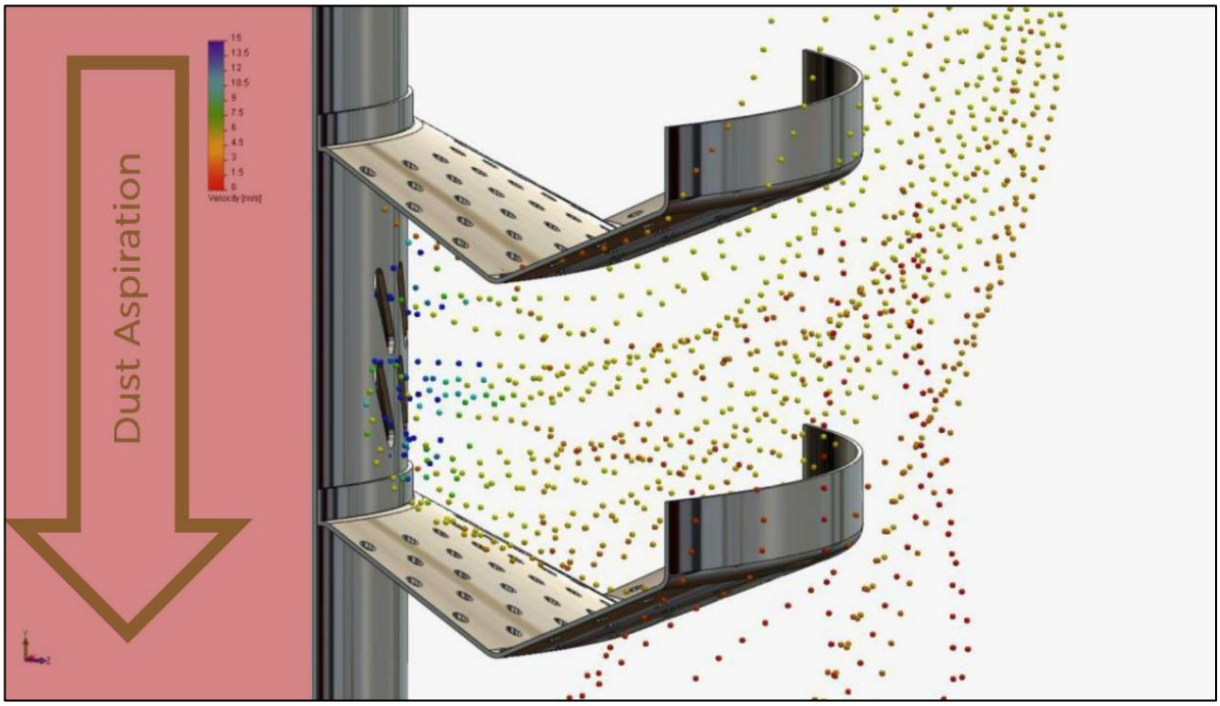

Figura 6: Extração de pó pela coluna central. Desenho: Krämer AG

KRÄMER, O ORIGINAL SUÍÇO DESDE 1975

A Krämer AG é especializada em equipamentos de desempoeiramento, transporte, polimento de cápsulas e manuseio para as indústrias farmacêutica, nutracêutica e de vitaminas. Desde a invenção da Krämer do primeiro desempoeirador vibratório vertical para comprimidos há mais de 45 anos, a empresa desenvolveu equipamentos inovadores para aplicações específicas do cliente e produziu muitas novidades da indústria que agora se tornaram padrões para todas as máquinas Krämer. Em cooperação com fabricantes de compressoras, enchedoras de cápsulas e linhas de embalagem, desenvolvemos máquinas para lidar com produtos farmacêuticos cada vez mais potentes, que exigem vedação contra poeira (DT), contenção (C) e alta contenção (HC) para proteção certificável do operador. Nossas séries KD70DT e WIP são certificadas pela SMEPAC e atendem às diretrizes ATEX exigidas. Para aplicações padrão, oferecemos nossa Série KD60, que também possui nossa unidade de acionamento patenteada e pode ser equipada com um detector de metais de vários fabricantes.

Mais de 10.000 desempoeiradores e polidoras de cápsulas Krämer garantem uma operação diária tranquila em fábricas farmacêuticas. Fabricantes de comprimidos e cápsulas, multinacionais e regionais, aprovam a qualidade e confiabilidade de nossos produtos.

Krämer AG Suíça
Grindelstrasse 23
CH-8303 Bassersdorf
Telefone +41 44 838 44 66

Kraemer EUA, LLC
240 West Crescent Avenue
Allendale, New Jersey 07401, USA
Phone +1 201 962 8200

Krämer AG (Suíça) China Office
Room 2601, Block D, No. 80 Caobao Rd.
Xuhui District, Shanghai 200235, China
Phone +86 138 1841 6666

www.kraemerag.ch

Truly Swiss Made