



Elevação a vácuo

Um sistema diferenciado para movimentação precisa de cuidado em sua utilização

Todos nós estamos familiarizados com as “ventosas” de borracha e, em princípio, todos os elevadores a vácuo funcionam da mesma maneira. Uma diferença de pressão entre a atmosfera externa e o ar interno da ventosa, aplicada em sua área, produz uma força de aderência. Para uma determinada diferença de pressão, quanto maior a área, maior a força de aderência.

A forma mais simples de elevador a vácuo é o tipo autoaspirante, no qual o vácuo é gerado por um pistão e um cilindro que conectam o olhal de elevação à almofada de sucção.

Quando começa a elevação, o pistão se desloca dentro do cilindro reduzindo a pressão interna e, conseqüentemente, na almofada de sucção. Quando a força provocada pela diferença de pressão e a área do pistão se iguala ao peso da carga, o pistão para de se deslocar e a carga é elevada. Fazendo a área da almofada de sucção maior que a área do pistão, a força de aderência é proporcionalmente maior que o peso da carga.

Assim como o coeficiente de utilização, vários outros recursos de segurança podem ser criados no elevador a vácuo tipo autoaspirante. Pelo fato de o vácuo não ser criado por uma

bomba de operação contínua, eles só são destinados a aplicações onde não ocorram vazamentos. Isto significa uma carga não porosa e um acabamento com superfície lisa para que não haja vazamento em torno da almofada de sucção devido à textura da superfície. Também a almofada deve estar em boas condições de funcionamento.

Entretanto, do ponto de vista de segurança, deve ser considerada a possibilidade de vazamento e perda de vácuo não intencionais. Fazendo o curso do pistão maior, pode ser criada uma pequena reserva de vácuo. Caso ocorra um vazamento, o pistão se deslocará até equilibrar a perda. Dando

uma indicação visual de que o pistão está se deslocando e uma indicação de que o fim do curso está próximo, o operador pode ser alertado antes que a perda fique perigosa. Além disso, o movimento inicial do pistão, além da posição necessária para elevar no limite da carga de trabalho, indica uma sobrecarga. Sob condições normais, o vácuo é liberado ao colocar a carga no chão, evitando assim a soltura inadvertida da carga.

Outros modelos de elevador a vácuo dependem de uma fonte contínua produzida por bombeamento, por Venturi (tubo onde um fluido em movimento diminui sua pressão ao aumentar a velocidade depois de passar por uma zona de seção menor) ou por turbina. Os sistemas bombeados são os mais adequados e precisam de um alto nível de segurança. Normalmente a bomba é alimentada pela rede elétrica e, no

caso de falta de energia, existem várias opções de backup. Pode ser produzido um vácuo de reserva por meio de um recipiente similar ao receptor de ar usado com um compressor, exceto que ele opera abaixo da pressão atmosférica em vez de ser acima.

Um backup adicional pode ser fornecido por meio de uma bateria para alimentar a bomba. Os sistemas bombeados são usados muitas vezes para lidar com materiais em chapa de área grande que exigem o uso de várias almofadas de sucção para suportar a uniformidade. Cargas longas flexíveis são especialmente propensas a arquear, por isso uma viga de elevação deve ser usada para suspender as almofadas e, portanto, a carga.

Se forem posicionadas incorretamente, algumas almofadas de sucção podem ser sobrecarregadas e se desgarrar da carga. Com um sistema

simples de almofadas de sucção interligadas, o vazamento em uma almofada por qualquer motivo causa perda suficiente de vácuo para não sustentar a carga. Estes problemas são resolvidos criando-se uma redundância de dois ou mais sistemas a vácuo independentes.

Existem certas aplicações para as quais é necessário um nível especialmente alto de segurança. Se uma chapa de material é solta acidentalmente de uma altura ou derrubada, pode planar a uma distância considerável, aumentando assim a área da zona de perigo abaixo. As situações típicas em que um perigo destes pode ocorrer incluem áreas de construção ou descarregamento de navios.

Uma alternativa para a criação de redundância é um meio secundário de segurar a carga. Uma vantagem de manusear chapas de material com elevadores a vácuo é que a chapa de



Para evitar problemas com perda de vácuo é importante adotar medidas secundárias de segurança

cima de uma pilha sem separadores pode ser levantada. O sistema a vácuo pode ser usado para elevar a carga apenas o suficiente para encaixar braços mecânicos ou fixar lingas ou adaptar uma rede de segurança ou outro dispositivo que segure a carga em caso de perda de vácuo.

Os sistemas a vácuo bombeado também são os mais adequados quando a carga tem que ser manipulada após a elevação. Exemplos incluem os destinados a elevar vidro, girá-lo na vertical e encaixá-lo em sua estrutura. Entretanto, por mais cuidadoso que seja, o ser humano é propenso a erros e é importante se proteger contra a liberação inadvertida da carga. Em geral, exceto em áreas proibidas onde as pessoas são excluídas ou o projeto evita a liberação até que a carga esteja no chão é especificado um controle com duas ações exigindo a coordenação deliberada das ações.

Vários outros recursos de segurança também devem ser incorporados, como dispositivos de indicação e advertência para informar o usuário e alertar do perigo a tempo suficiente para adotar as medidas apropriadas. O indicador deve medir a pressão e mostrar a distância de perigo. Os alertas devem indicar a falta de energia, mudando para a bateria de backup e uma redução do vácuo ao ponto em que a perda de vácuo não possa ser compensada.

Em um sistema Venturi, o ar comprimido flui por um bocal concên-

trico com a extremidade aberta de um tubo menor provocando uma redução da pressão no tubo menor que é conectado à almofada de sucção. Ele efetivamente suga continuamente o ar para fora. É um sistema bem simples sem peças móveis, porém depende da fonte de ar comprimido. Em comparação ao sistema bombeado, ele normalmente funciona a uma diferença de pressão menor, portanto exige uma almofada de sucção proporcionalmente maior para uma determinada carga. Entretanto, o volume de ar que pode sugar para fora também é maior, portanto o sistema se presta a elevar cargas com alguma porosidade ou textura superficial como pedra ou produtos de concreto.

A confiabilidade da fonte de ar comprimido é crucial. Embora a pressão estática possa parecer adequada, ela pode cair rapidamente se houver uma tubulação longa ou outros consumidores utilizando o ar da fonte. Existem duas formas de oferecer backup no caso de uma redução de pressão. A primeira é ter um tanque de reserva de pressão local com uma válvula de retenção. A segunda é um tanque de reserva de vácuo local também com uma válvula de retenção. Dispositivos indicadores e de alerta similares a estes para o sistema bombeado mantêm os operadores informados.

O elevador de turbina a vácuo faz o equilíbrio entre a redução do volume

de ar e da pressão na extremidade oposta do espectro em comparação ao tipo autoaspirante. Essencialmente ele é um grande ventilador integrado à almofada de sucção que extrai o ar diretamente da almofada. Devido ao alto volume de ar que pode extrair, ele pode lidar com cargas relativamente porosas como fardos de material.

Eles normalmente são alimentados pela rede elétrica e o backup pode ser fornecido por bateria ou massa centrífuga adicional. Entretanto, os sistemas de turbinas em geral são usados em níveis baixos e são controlados pelo operador através de guidões de direção. Controlando a altura máxima e mantendo o operador ao lado da carga, o operador é mantido longe da área de perigo, pois um backup não é essencial.

Com todos os sistemas a vácuo, o formato das almofadas de sucção deve ser adaptado à carga levantada. Embora muitas vezes ilustrados como redondos, são possíveis vários formatos. Se for necessária mais de uma almofada de sucção, o arranjo físico e o limite de carga de trabalho das almofadas devem ser tais que o formato da carga em cada uma esteja dentro do seu limite de carga de trabalho, levando em conta a rigidez da carga e do elevador a vácuo. []