

Armazenagem: Transporte de Grãos¹

Por: Luís César da Silva



Figura 1 – Unidade Armazenadora – Cortesia CASP

Unidades armazenadoras de grãos apresentam constituídas por: (a) estruturas físicas: moegas, silos-pulmões, silos armazenadores ou graneleiros, (b) maquinários: secadores, máquinas de pré-limpeza e de limpeza, e (c) transportadores: elevadores de caçamba, correias transportadoras, transportadores helicoidais e transportadores de correntes.

A função dos transportadores é interligar estruturas e maquinários, movendo a massa de grãos nas direções: vertical, horizontal ou inclinada. Para o desempenho destas funções é imprescindível a realização de manutenções cuidadosamente planejadas e executadas, o que: (a) minimiza a possibilidade de quebra dos equipamentos; e (b) reduz a perda de tempo em paralisações. As manutenções são tipificadas como de rotina, emergência e preventiva.

A manutenção de rotina é executada conforme especificações dos fabricantes. O que refere a atividades, tais como: (a) checar e completar o nível de óleo em motor-redutores, (b) lubrificar mancais, (c) verificar e substituir correias e rolamentos danificados ou com vida útil esgotada.

A manutenção de emergência decorre quando dá pane em um dos transportadores durante o funcionamento. Conforme o grau da pane, funcionários da unidade poderão executar o reparo. Deste que estejam capacitados e disponham das ferramentas e peças necessárias. Caso contrário deverá ser contato o prestador de serviços.

Quanto à manutenção preventiva, esta consiste em promover inspeções periódicas que englobam os procedimentos de manutenção de rotina, além de ter como objetivos a limpeza, ajuste e reparo dos equipamentos e seus acessórios. Nestes casos, peças danificadas ou com vida útil esgotada, como também, cabos elétricos danificados, são substituídos.

¹Artigo Publicado na Revista: Cultivar Máquinas , Ano III, n° 35 , Outubro de 2004, p. 28 - 31.

Conforme ressaltado, as manutenções devem ser cuidadosamente planejadas e executadas, mesmo as de emergência. Para tanto, quatro passos devem ser observados.

O primeiro passo consiste em identificar e caracterizar cada um dos transportadores da unidade armazenadora. Na identificação, por exemplo, o caso de um elevador de caçambas situado no setor de moegas pode ser: M-EL-01. O que significa que o elevador de número um, está localizado no setor de moegas. Quanto a caracterização, esta refere à obtenção de informações, tais como: capacidade horária, nome fabricante, altura ou comprimento, tipo e potência do motor elétrico, e peças. Como resultado deste passo será criado um fichário, em que cada equipamento terá uma ficha.

O segundo passo refere à especificação das necessidades de manutenção de rotina e preventiva para cada transportador. Isto deve ser registrado nas fichas, e servirá para definir o cronograma da execução das manutenções.

O terceiro passo leva a organização do almoxarifado com peças de reposição. Deverá ser dada preferência as peças mais requeridas e com maior dificuldade de aquisição. Nas fichas dos equipamentos para cada peça, é interessante atribuir códigos, por exemplo: (a) DA – disponível no almoxarifado, (b) FA – fácil aquisição, e (c) PA – precisa ser adquirida. Além disto, deve ser registrado informações para o fácil contato com os fornecedores e prestadores de serviço.

O quarto passo corresponde ao registro de informações sobre as manutenções executadas, tais como: peças substituídas, mão-de-obra empregada, equipamentos especiais empregados e custos. Este histórico poderá ser utilizado para: (a) calcular o custo de manutenção para cada transportador; (b) estabelecer os pontos de maior risco de pane; e (c) dar suporte à tomada de decisão quanto à opção de reparar ou substituir um dado transportador.

A seguir são apresentados os principais tipos de transportadores de grãos, utilizados no Brasil, e ressaltados cuidados básicos na manutenção.

Elevadores de caçambas

São equipamentos projetados para movimentar produtos no sentido vertical. Estruturalmente, são dotados de caçambas fixadas sobre uma correia estendida entre duas polias posicionadas na vertical. As caçambas podem possuir diferentes formatos e serem construídas em materiais metálicos ou plásticos; ou ainda metálicos com revestimento plástico.



Figura 2 – Elevador de Caçambas

Divulgação – GSI –USA



Figura 3 – Caçambas de polietileno

Divulgação – GSI –USA

A polia superior, também denominada polia motora ou tambor motriz, tem por função tracionar a correia de canecas. O acionamento é feito por um motor elétrico que é acoplado por meio de correias ou um motor-reductor.

Geralmente, junto ao tambor motriz é montado um sistema de freio. Este tem por função evitar o retrocesso da correia de canecas cheias de produto. Isto, por exemplo, pode ocorrer na falta de energia elétrica. Assim, ocorre acúmulo de grãos no pé do elevador impossibilitando uma nova partida. Os sistemas de freios mais simples são o de catraca e o de cinta.

A polia inferior, denominada polia tipo gaiolo, é montada em mancais deslizantes acoplados em parafusos, o que permite esticar e alinhar a correia de canecas.

Durante a operação é importante: (a) inspecionar a ocorrência de manchas de aquecimento devido ao atrito das canecas ou da correia com as chapas de revestimento; e (b) observar a ocorrência de barulhos relativos ao atrito das canecas com a estrutura do transportador, ou ainda de parafusos soltos. Estes problemas podem gerar faíscas, que apresentam como fontes de ignição em explosões ou incêndios.

Quanto aos procedimentos de manutenção preventiva, estes compreendem: (a) verificar se a correia de canecas está devidamente esticada e alinhada; (b) substituir as canecas danificadas, (c) reparar danos na emenda da correia de canecas; (d) apertar os parafusos frouxos; (e) limpar o pé do elevador, pois, o acúmulo de pó e restos de produtos podem gerar gases tóxicos, como também, propiciar a proliferação de roedores e insetos; (f) lubrificar mancais e redutores conforme especificado pelo fabricante, (g) substituir rolamentos danificados ou com vida útil esgotada; e (f) verificar o correto funcionamento dos acessórios de segurança que são o sistema de freio, e para equipamentos mais sofisticados os sensores de movimento e de alinhamento.

Quando da limpeza manual do pé do elevador o operador deve remover o excesso de grãos e bloquear mecanicamente a correia de canecas. Isto evita acidentes com as mãos e braços.

Outro cuidado que deve ser tomado é quando da necessidade de proceder soldagem em elevadores, isto devido ao risco de explosão. Portanto, antes de iniciar o trabalho, devem ser abertas todas as janelas de inspeção para saída do pó acumulado.

Correias transportadoras

Correias transportadoras ou fitas transportadoras são equipamentos projetados para movimentar produtos no sentido horizontal. Mas, podem operar com inclinação de até 12°, o que afeta a eficiência operacional. Estes equipamentos são constituídos por uma correia estendida entre os tambores motriz e de retorno, e apoiadas sobre vários roletes. Para fins agrícolas são comercializados no Brasil equipamentos com capacidade de 30 a 320 t/h.

Junto ao tambor motriz é montado (a) o motor elétrico que é acoplado por meio de correias ou um motor-reductor; e (b) o sistema mecânico para esticar a correia. Este sistema atua sobre os mancais que suportam o tambor de retorno, por meio de parafusos, ou um contra peso atado a trilhos sobre os quais estão os mancais.

A carga das correias transportadoras pode ser feita por meio de tremonhas ou calhas, e estas podem ser fixas ou moveis. Assim, é possível receber o fluxo de grãos em várias posições ao longo do transportador. Quando a descarga, esta pode ser na extremidade final, ou em pontos intermediários por meio do carro de despejo.



Figura 4 – Correia transportadora (Divulgação – TECNO-MOAGEIRRA)

As correias transportadoras apresentam em diferentes configurações: (a) simples - conduz produto em único sentido, (b) reversível - transporta produtos em dois sentidos, (c) dupla – conduz produto em dois sentidos ao mesmo tempo, e (d) blindada – quando a correia é montada envolta por caixa metálica.

Na manutenção são recomendados: (a) verificar o estado da correia quanto a danos e cortes, nestes casos procure identificar a causa e reparar, (b) proceder ao alinhamento, (c) verificar o estado de rolamentos e mancais, (d) proceder à reposição de roletes danificados e (f) ajustar a tensão da correia. Pois, caso a correia esteja muito esticada a vida útil é reduzida e danos ocorrem, principalmente, nos mancais e rolamentos dos tambores.

Transportador helicoidal

Transportador helicoidal, rosca sem-fim ou caracol, é utilizado no transporte horizontal, vertical e inclinado. É freqüentemente empregado em descargas de: silos, máquinas de pré-limpeza, e secadores. Podem apresentar sem revestimento ou instalados em calhas abertas e tubulares. Podem ainda, serem fixos ou moveis quando são montadas sob rodas.

Operacionalmente, são equipamentos muito versáteis, no entanto não devem ser empregados em unidades de beneficiamento de sementes devido à alta probabilidade de ocorrência de danos mecânicos. Quando da manutenção preventiva deve ser verificado: (a) estado dos rolamentos, (b) alinhamento e (c) estado do helicóide e da calha.

Transportadores de corrente

Transportador de corrente, também denominado *redler*, é aplicado ao transporte de produtos na horizontal ou em inclinações de até 40°, no entanto, a capacidade operacional decresce em 33%. Geralmente, nestes equipamentos, as correntes são montadas em calhas metálicas com formado retangular ou em "U". Quanto aos tipos de palhetas fixadas à corrente, estas podem ser de madeira, metal ou polietileno.

Quanto à manutenção deve ser verificado o (a) estado dos rolamentos, (b) alinhamento da corrente (c) estado das palhetas e (d) vedação da calha.

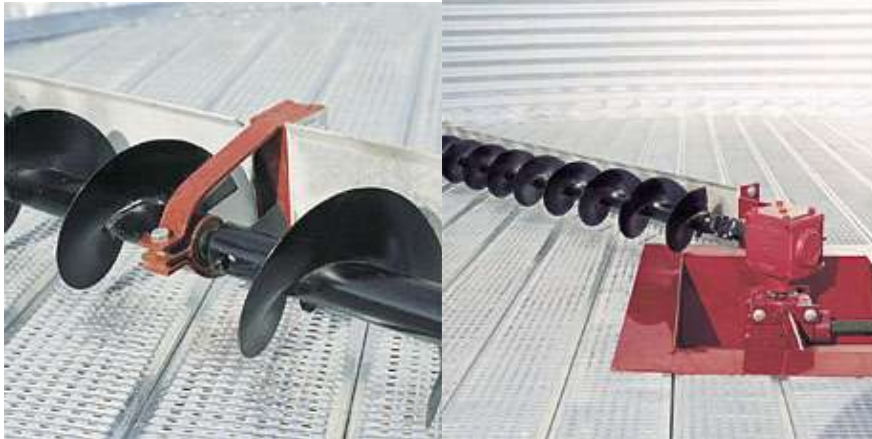


Figura 5 – Transportador helicoidal Divulgação – GSI –USA

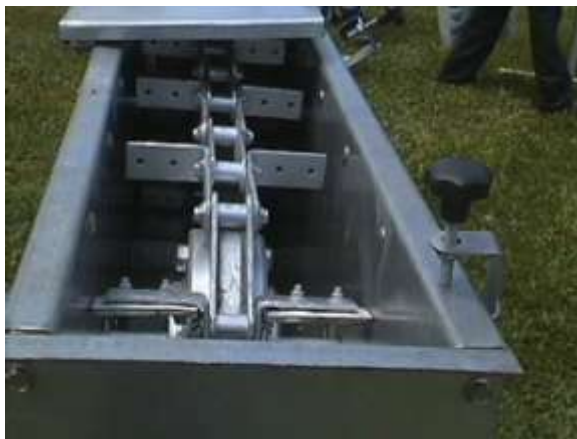


Figura 6 – Transportador de corrente -Redler

Considerações Finais - Segurança

Quando da manutenção dos transportadores é imprescindível desligar os motores elétricos. Em algumas unidades os funcionários do setor de manutenção possuem os seus jogos de cadeados. Assim, primeiro o funcionário dirige ao quadro de comandos, desliga os circuitos elétricos, remove os fusíveis e tranca o quadro com um de seus cadeados. Somente, ao final é procedida a religação dos circuitos elétricos.

Outra medida é a instalação de tomadas de conexão, próximas, aos motores elétricos. Assim, por medida de segurança, antes dos procedimentos de manutenção a tomada é desconectada. É também recomendado colocar avisos para evitar o acionamento de equipamentos inadvertidamente o que pode causar acidentes.

Outro cuidado importante refere ao acesso a ambientes confinados, tais como: poços de elevadores, túneis, câmaras dos secadores. Nestas situações é imprescindível a

renovação do ar para remover gases tóxicos. Pois, estes podem causar intoxicações e até óbitos.

Referências

BROOKER, D. B., BAKKER ARKEMA, F. W., HALL, C. W. Drying Cereal Grains. The Avi Publishing Company, Inc. Westport: Connecticut. 1974. 256 p.

Catálogos e Sites de Fabricantes

LOEWER, O. J., T. C. BRIDGES, and R. A. BUCKLIN. *On-farm drying and storage systems*. ASAE Publication 9, American Society of Agricultural Engineers. 1974.

SILVA, J. S. [editor] Pré-Processamento de Produtos Agrícolas. Instituto Maria. Juiz de Fora. 1995. 509 p.

SILVA, L. C. Stochastic Simulation of the Dynamic Behavior of Grain Storage Facilities. Viçosa: UFV. (Tese Doutorado). 2002.

WEBER, E. A. Armazenagem Agrícola. Editora. Livraria e Editora Agropecuária, Guaíba: RS. 2001. 396 p.