

ANEXO 3 – LISTAS DE EXERCÍCIOS

Lista de exercício de transporte mecânico n°1

1) O que diferencia um material classificado como granel sólido de um outro enquadrado como carga unitária?

R] O acondicionamento. O material classificado como carga unitária é limitado por uma embalagem e o classificado como a granel é sem embalagem sobre o transportador.

2) Dê exemplo de um material conhecido que possa ser transportado opcionalmente, na condição de carga unitária e carga a granel.

R] Podemos citar o arroz, que por sua vez transportado no navio poderá ser embarcado sem embalagem (a granel) e no mercado estará armazenado em sacos com uma quantidade especificada (a carga unitária).

3) Por que ao estudarmos um problema de movimentação, também temos que nos preocupar com as questões relacionadas com armazenagem?

R] Todo material que é transportado tem que ser armazenado, sendo por pequenos ou grandes períodos e se os locais de armazenamento não forem bem planejados levando-se em conta a características do material e a quantidade a ser armazenada o sistema poderá entrar em colapso. Não se consegue sistemas contínuos de forma a só ter movimentação sem haver a preocupação com o processo, pois cada material sugere suas próprias características de armazenagem.

4) O que se entende por “Paradoxo do Estudo de Transportes”?

R] Quanto mais estudamos o transporte mecânico menos usamos, pois o transportador não agrega valor.

5) Quanto ao local onde se desenvolve a atividade de transporte, como podem ser classificados os tipos de operações de movimentação?

R] transportes internos e externos.

6) Como podem ser designadas de forma simples as operações que acontecem numa unidade industrial?

R] Chegada do material por meio de navios, trens ou caminhões; descarregamento, que pode ser feito sobre um transportador de correias, ou por transportadores de cabos ou por aspiradores; envios para o silo de estocagem; beneficiamento; utilização no processo produtivo (o material a granel passa por diversas fases até se obter o produto final).

7) Quais os dados de entrada considerados imprescindíveis para se iniciar a solução de um problema de MAM?

R] O tipo de material a ser utilizado, a vazão mássica (t/h) e Layout dos pontos de carga e descarga.

8) Enumere as diferenças mais significativas entre investimento e custo operacional de um empreendimento industrial para MAM.

R] O investimento tem como objetivo angariar recursos financeiros para implantar ou ampliar uma instalação. O custo operacional mantém uma quantidade mínima de recursos financeiros de forma a garantir que a instalação opere.

9) O que se entende por orçamentação?

R] Determinação de valores totais ou parciais de orçamento para implantação de um investimento ou manutenção da operacionalidade.

10) Quais os elementos a serem considerados na orçamentação de investimento ou do custo operacional referido no item 8?

R] Pessoal, instalações físicas, maquinário, materiais de aplicação, materiais de consumo despesas administrativas e financeiras.

11) O que diferencia os transportadores com movimento relativo, dos que não têm movimento relativo?

R] No transportador sem movimento relativo, o material não se desloca em relação ao transportador. Já no transportador com movimento relativo, o material se desloca (provocando desgaste) em relação ao transportador.

12) Cite as formas mais usuais de armazenamento nos sistemas de movimentação de granéis sólidos.

R] Silo, em pilhas, baias ou containeres se caso este último for utilizado para armazenar e não para transportar.

13) Defina os sistemas de transportadores contínuos integrados

R] Conjunto de transportadores funcionando de forma sincronizada e otimizada principalmente no que diz respeito à vazão.

14) Quais as fases da vida útil de um empreendimento industrial de movimentação de materiais a granel?

R] Projeto, suprimento e fabricação, construção civil, montagem(instalação), partida, operação e manutenção.

15) Como se pode definir um projeto de um empreendimento industrial?

R] Conjunto de informações organizadas de um maneira lógica que permite a realização e o entendimento das fases subseqüentes de um empreendimento industrial.

16) Que itens devem integrar o projeto mencionado no quesito 15?

R] Memorial descritivo, memória de cálculo, desenho, lista de material e especificação.

17) O que são e para que servem os princípios básicos de MAM?

R] Recomendações e parâmetros utilizados para fazer intervenções em qualquer fase do empreendimento. Segurança, Meio Ambiente, flexibilidade, versatilidade, terceira dimensão e uso da gravidade.

18) Quais as diferenças fundamentais entre os princípios de versatilidade e flexibilidade?

R] A flexibilidade atua no Layout do sistema e a versatilidade implica na aplicação do transportador em relação ao uso.

19) Como situar a responsabilidade social de Engenheiro Mecânico frente ao princípio de segurança e meio-ambiente?

R] É a figura que mais participa do projeto e da vida do empreendimento. É quem tem condições de perceber as dimensões do grau de insegurança que o mesmo pode gerar.

20) Como contornar eventuais deficiências de conhecimento em técnicas de segurança ao avaliar aspectos de projeto, montagem, operação ou manutenção de um sistema de movimentação de grandes sólidos?

R] O primeiro passo é saber quais serão os riscos envolvidos na atividade; se o material é tóxico, explosivo, quais são seus efeitos no meio ambiente, que tipos de danos o material pode causar aos equipamentos, e a partir desses dados tentar fazer a operação o mais seguro possível destacando equipamentos de combate a incêndio e equipamentos de proteção individual(óculos, luvas, capacete, máscaras, roupas especiais, etc) proteger as partes dos equipamentos mais sujeitos ao desgaste e efetuar um programa de inspeção dos equipamentos de forma permanente para detectar possíveis problemas em meu equipamento.

21) Entre na página do CRA-Centro de Recursos Ambientais e enumere, a partir da consulta, os tipos de licenças ambientais a serem obtidas pelos empreendimentos industriais, com suas respectivas finalidades e prazos de validade.

R] O licenciamento de uma atividade requer um estudo de processos envolvidos no empreendimento, bem como dos parâmetros ambientais estabelecidos para o local. Além disso, os relatórios e pareceres técnicos também levam em consideração os aspectos sócio-econômico e humano da localidade. Os instrumentos usados são os descritos abaixo:

I - **Licenciamento Ambiental**: ato administrativo pelo qual o CRA ou o CEPRAM, avaliam o empreendimento e estabelecem as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, de respeito público ou privado, para localizar, instalar, alterar e operar empreendimentos ou atividades efetivas ou potencialmente poluidoras;

II - **Autorização Ambiental**: ato administrativo pelo qual o CRA estabelece as condições para realização ou operação de empreendimentos, atividades, pesquisas e serviços de caráter temporário ou para a execução de obras que não impliquem em instalações permanentes;

III - **Manifestação Prévia**: opinativo técnico emanado do CRA, com caráter de orientação, referente à consulta feita pelo interessado sobre os aspectos técnicos e formais relativos à implantação, operação, alteração ou regularização de um determinado empreendimento ou atividade.

22) Expresse sua opinião sobre a importância e o impacto do princípio do uso da gravidade no custo operacional dos sistemas integrados de transporte de granéis.

R] O uso da gravidade pode ser considerado como um fator de economia no qual se refere ao custo de energia elétrica em motores e sistemas auxiliares para sistemas de transportadores mecânicos.

23) Analise resumidamente a correlação entre o princípio da 3ª dimensão e o fluxo de movimentação em uma instalação industrial que possua transportadores contínuos.

R] Pode-se com auxílio desses princípios garantir uma melhor utilização dos espaços disponíveis numa instalação, pois a partir deles iremos arrumar de forma mais lógica e eficaz nosso layout.

Lista de exercício de transporte mecânico n°2

1) Por que é importante conhecer as características dos materiais a granel?

R] Para conciliar os diversos tipos de material com seus respectivos equipamentos de transporte e armazenagem.

2) Quais as diferenças entre as características primárias e secundárias?

R] As características primárias existem em qualquer tipo de material, mas as secundárias somente em alguns.

3) Quais as características primárias?

R] Peso específico, granulométrica , abrasividade e fluidez.

4) Que impactos as características primárias podem ter sobre os sistemas de movimentação?

R] Podem atuar principalmente no dimensionamento, na configuração e layout do sistema de transporte.

5) Quais são as características secundárias?

R] Poeirento, combina-se com o ar, contém poeira explosiva,contaminável, desagregável, higroscópico,pegajoso e temperatura elevada.

6) Que cuidados adotar para evitar que os impactos das características secundárias prejudiquem os sistema de movimentação?

R] Analisar a versatilidade dos equipamentos e sistemas.

7) Explique a diferença de comportamento dos materiais em sistemas com e sem movimento relativo.

R] Os materiais com movimento relativo causam um maior desgaste devido ao atrito enquanto que os sem movimento relativo.

8) Como é calculado o peso específico dos materiais a granel?

R] Pesando o mesmo num recipiente de 1 metro cúbico e dando o desconto da recipiente.

9) Explique resumidamente o método de determinação da granulométrica.

R] Coloca-se o material num equipamento próprio para peneirar, onde as peneiras estão dispostas numa seqüência com mesh crescente, ao passar pelas mesmas partes o material é relido, com isso teremos quantidades parciais em cada base do peneiramento.

10)O que é mesh?

R] É a unidade de medida para a granulométrica que tem sua origem na malha de peneiras. Esta medida corresponde a uma análise percentual furos / cm². O n° de mesh define o tamanho do grão.

11) Explique a relação entre fluidez e ângulo de repouso

R] Quanto maior a fluidez, menor o ângulo de repouso

12) O que é abrasividade?

R] Capacidade de um material desgastar outro quando sujeitar ao atrito.

13) Em que condições a abrasividade dos materiais pode ser aumentada ou reduzida?

R] Se submetemos o material algum processo como, por exemplo, resfriar, aquecer, triturar e etc.

14) É possível estabelecer um método de medida da abrasividade? Explique.

R] Sim. Quantidade de (Kg) de material em movimento retilíneo alternado com velocidade de $v(m/s)$ sobre superfícies padronizadas, por tempo $t(min)$. O desgaste $Z(9mm)$ pode ser dividido e uma escala pode ser criada.

15) Que características ou propriedades podem influenciar a abrasividade?

R] Dureza e geometria do material. Porque são fatores que podem desgastar de forma prematura a correia de um transportador.

16) Como evitar o efeito nocivo da abrasividade nas curvas das tubulações?

R] São criados cotovelos na curvas com o objetivo de minimizar esse desgaste.

17) Delimite a partir da granulométrica a possibilidade de utilização dos transportadores, citados a seguir, na movimentação de granéis sólidos: TC, TH, TP, Redler e TV.

R] Em minha opinião a granulométrica tem a ver com a adaptações nos transportadores e não exclui nenhum tipo.

18) O que fazer quando a granulométrica está acima da faixa recomendada para uso num determinado transportador?

R] Passar por um processo de peneiramento

19) Responder a questão 17, considerando a granulométrica e o peso específico, em conjunto.

R] Em relação à granulométrica a resposta é similar. O peso específico tem a ver com a dimensão dos componentes

20) Existem 2 grandes grupos de materiais considerados mais facilmente contamináveis. Quais são? Relacionar esses materiais utilizando a tabela de características.

R] Os materiais cirúrgicos e os alimentos são duas classes de materiais que necessitam de cuidados especiais. Ver tabela.

Açúcar refinado, granuloso seco.....	B35PU
Café solúvel.....	B45PQ
Café torrado.....	C25PQU
Farinha	A45PN
Farinha de Glúten.....	B25P

Gama laca em pó ou granulada	B35PY
Lactose	A35PX
Leite em pó(seco)	B45P
Leite em pó integral.....	B35PUXY
Flocos secos de leite.....	B35MPY
Bolo de linhaça.....	B25P
Poliestireno	B25PQ
Poliestireno em bolinha	B25PQ
Farinha de trigo	A45PN

21) Que cuidados adotar para mover materiais do quesito 20, através de transportadores contínuos?

R] Utilizar revestimento e cobertura para isolamento. Um transportador helicoidal ou pneumático é uma boa idéia.

22) O que é codificação dos materiais?

R] Associação de letras e números às características dos materiais

23) Como funciona a definição de um código para determinado material?

R] primeira letra – tamanho
Primeiro número – escoamento
Segundo número - abrasividade
Segunda, terceira letra – características secundárias

24) Qual das características não é abrangida pela codificação?

R] Peso específico

25) Como podem ser agrupados os materiais tendo como base a granulométrica?

R] Muito fino, fino, granular, em pedaços e irregular

26) Entre no site da ABNT e informe o que há sobre normas relacionadas com as características dos materiais.

R] Para ter acesso as normas precisa ser assinante.
Ex : norma para pedra britada, pedrisco e pó-de-pedra para base de macadame hidráulico - nº NBR 7174EB72

27) Idem para o IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas) – Governo do Estado de São Paulo).

R] não foi encontrado nada referente ao assunto supracitado.

28) O que fazer quando não encontramos na tabela de características um material a ser movimentado?

R] Devemos procurar o seu fabricante, investigar suas características, consultar norma técnica ou adotar características de materiais similares

29) Que área é demandada para formação de uma pilha de minério de ferro para o qual dispõe de uma altura livre de até 16m?

R] minério de ferro $\theta = 39^\circ$ $\text{tg}\theta = 16/x$ $x = 16/\text{tg}\theta = 19,76\text{m}$
 $\gamma = 3,2\text{t/m}^3$ $\text{área} = [\pi \cdot (2x)^2] / 4 = 1226 \text{ m}^3$

30) Quantas pilhas serão necessárias para estocar material suficiente para 2h de suprimentos dos equipamentos a jusante do sistema de transporte, que movimenta 194t/h nas condições do quesito 29?

R] $194 \times 2 = 388t / 3,2t/m^3 \div \text{Vol pirâmide} = \text{número de pilhas}$
 $V = \pi \times R^3 \times H / 3 = 6542 m^3$ Resolve com uma pilha

31) O que é ângulo de repouso dinâmico?

R] É uma característica do material quando está em movimento no transportador, sendo 10 a 15° menor que seu ângulo de repouso estático

32) Quais as características secundárias que mais influenciam a fluidez?

R] Viscosidade e compactação

33) Quais os componentes básicos de um silo?

R] bocais de entrada e saída e cilindro de armazenamento

34) Que cuidados tomar no projeto de silos para armazenar materiais de baixo escoamento?

R] Na saída do cilindro de armazenamento deixar a descida mais inclinada e o bocal de saída ser grande.

35) Que recursos adicionais podem ser especificados para melhorar a descarga em silos de materiais de baixo escoamento?

R] Pode-se criar dispositivos mecânicos (pás, hélices) para auxiliar a descarga em silos.

36) Como dimensionar o tamanho e a quantidade de bocais de descarga num silo de armazenagem de granéis sólidos?

R] levando em consideração a vazão que chega no silo e sua capacidade de armazenamento (volume). Tamanho dos bocais $Q = V \times A$

37) Idem, para os bocais de alimentação.

R] Vazão de alimentação do silo.

38) Que materiais podem ser empregados para a construção de silos para granéis sólidos?

R] Materiais resistentes a agentes corrosivos existentes em ambientes específicos, internamente deve ser considerado o material armazenado

39) Indique as formas de medir a quantidade de material num silo.

R] Pesando ou medindo a vazão t/h

40) Que cuidados tomar para resguardar a segurança de equipes de manutenção e limpeza dos silos?

R] Ter um planejamento preventivo, efetuando paradas e agindo sempre com os silos vazios

Lista de exercício de transporte mecânico n°3

1) Explique o que se entende por “Paradoxo” do estudo dos transportadores mecânicos.

R] Quanto mais estudamos o transporte mecânico menos usamos, pois o transportador não agrega valor.

2) Qual a diferença entre os princípios da versatilidade e flexibilidade?

R] A flexibilidade atua no Layout do sistema e a versatilidade implica na aplicação do transportador em relação ao seu uso.

3) Que cuidados tomar para garantir a correta aplicação do princípio de segurança na implantação de um sistema de transporte a granel

R] Conhecer propriedades primárias e secundárias abaixo:

Caract. Prim. = granulométrica e abrasividade

Caract. Séc. = toxicidade, temperatura, poeira explosiva e corrosiva.

Apesar disso deve-se considerar perfil do transportador (layout), capacidade desejada, condições de operação e impactos ao meio ambiente.

4) Em que situações se pode empregar o princípio da gravidade?

R] Quando se deseja o deslocamento de carga de um nível mais alto para um nível mais baixo(ou seja, quando a carga pode “cair” ou “subir” de uma altura “H”)

5) Além do transportador, que outras partes de um sistema de transporte podem ser avaliadas utilizando-se o princípio da terceira dimensão?

R] Os pontos de carga e descarga do material.

6) O que é mesh?

R] É a unidade de medida para a granulométrica que tem sua origem na malha de peneiras. Esta medida corresponde a uma análise percentual furos/cm². O n° de mesh define o tamanho do grão.

7) Como se mede o tamanho de um grão de material a granel?

R] A partir da maior diagonal possível.

8) Que outras características ou propriedades influenciam a fluidez dos materiais?

R] Vazão, compactação e granulométrica e ângulo de repouso.

9) Indique as alterações de projeto que um transportador helicoidal deve sofrer quando se altera o material a ser transportado de granulométrica menor para maior, forma homogênea para heterogênea e dureza menor para maior?

R]

- Granulométrica menor para maior – cresce o diâmetro do parafuso [$D \geq 12d(\text{diagonal do grão})$]
- Dureza menor para maior – cresce a espessura da chapa de hélice

- Homogênea para heterogênea – diminuir a velocidade do transportador

10) Como o projeto de um silo pode ser afetado pelas características do material a ser armazenado?

R] Devido a características secundárias como contaminável, corrosividade, temperatura, compactibilidade, toxidade etc. , o material no silo pode ser afetado pela abrasão com o material, pela granulométrica (entupimento) e fluidez do material

11) Quais os dados de entrada a serem disponibilizados antes que se comece a resolver qualquer problema de projeto de sistemas de movimentação a granel?

R] Vazão, layout carga/descarga e material.

12) Que situações podem influenciar o projeto de um espaço de estocagem de material a granel a céu aberto?

R] Umidade do ar, vento, chuva , insolação, mistura e formação de poeira explosiva

13) Como funcionam os códigos que classificam os materiais a granel?

R] C25N

C - Granulométrica

2 – Escoamento

5 – Abrasividade

N – Características secundárias

14) Quais as vantagens de utilização de uma tabela de códigos para os materiais a granel?

R] É possível classificar os materiais em grupos distintos e utilizam dados comuns ao grupo, quando não dispomos de dados específicos - facilidade de consulta, normalização.

15) Qual a diferença entre as características primárias e secundárias?

R] As características primárias existem em qualquer tipo de material, mas as secundárias somente em alguns.

16) Que cuidados tomar quando transporta materiais com as seguintes características:

R] Higroscópico – controlar a umidade do ar

Contém poeira explosiva – Evitam surgimento de faíscas e altas temperaturas

Toxidade elevada – Evitar transbordamento e exposição ao meio ambiente (confinamento)

Corrosivo – Usar materiais não-mergentes

17) Em que grandes grupos podem ser divididos os materiais a granel?

R] Pós, minérios, cereais, farinhas e areias.

18) Que características dos materiais a granel podem limitar a utilização de transportadores pneumáticos?

R] A granulométrica e o peso específico. Carregadores pneumáticos funcionam basicamente com areias e pós.

19) Diferencie Ângulo de repouso dinâmico e estático.

R] ARE – ângulo formado quando o material “assenta-se” sobre o transportador
ARD – ângulo formado quando o material “assentado” sofre o efeito da vibração do transportador em movimento.

20) Explique a relação entre o peso específico e vazão de um transportador de sólidos a granel?

R] $C = Q/\gamma$ = capacidade volumétrica (t/m^3) – determina a quantidade de material quando todos vêm transportado em um volume unitário padrão do transportador

21) Os TCs podem ser utilizados para carga unitária a granel? Explique.

R] Sim. Na verdade são os mais indicados, e utilizados, e determinados com o conhecimento do perfil do transportador, condições de operação e características do material a ser transportado.

22) Em que aplicações os TC superam com larga vantagem outros tipos comuns de transportadores?

R] Quando a utilização do transportador é contínuo (não temporário) e o material pode ser transportado a céu aberto (ou com simples cobertura) e o material possuir ângulo de repouso inferior, ou próximo, a 40° ($\alpha = 40^\circ$, o manual faz consideração como difícil escoamento)

23) Um mesmo TC pode ter trechos horizontais e verticais? Explique.

R] Não. Não se utiliza em trechos verticais, mas apenas em trechos horizontais, inclinados e curvos. Nos trechos inclinados é aceitável no mínimo um ângulo de 20° de inclinação.

24) Que cuidados tomar com transporte de material fino em TC a céu aberto?

R] Caso o material seja carregável pelo vento, utiliza-se cobertura.

25) Comente os cuidados a serem tomados com movimentação de material pesado e de elevada granulométrica em TC.

R] Observar o ângulo de acomodação do material. O material não se distribui uniformemente – não utilização de roletes planos ($\alpha = 0$)

Tem atenção especial com roletes de impacto e tensão da correia

Auxiliar desgaste por abrasividade de correia

Chute muito alto provoca exageradas vibrações no TC

Observar a 3ª dimensão. Quanto à questão de segurança (risco de queda de acidentes)

26) Compare os esticadores de parafuso com os de gravidade.

R] Esticador por parafuso : é construído em uma só estrutura, junto com o tambor de retorno ajustado manualmente, é utilizado em TCs

Com até 35m de comprimento

Esticador por gravidade : Contra-pesos, fabricados em placas de concreto de 100kgfm.

28) Quais as alternativas para ampliar os espaços de estocagem que atendam à descarga de TC?

R] Utilizar transportadores móveis e / ou trippers pode-se utilizar também empilhadoras

30) O que é um Tripper?

R] Conjunto móvel utilizado para descarregamento de material em qualquer ponto intermediário de um TC. Aplica-se em casos onde os pontos de descarga estão separados entre si. Aplica-se também em casos onde os pontos se tornam necessário, ou em casos onde a descarga deve ser feita continuamente ao longo do transportador.

31) Como classificar os roletes quanto ao arranjo dos rolos?

R] espiral, catenária, plano, duplo e triplo.

32) Quanto À posição, como classificar os roletes? Explique.

R]

- Rolete de carga: Conjunto de rolos no qual se apóia o carregado da correia.
- Rolete de impacto: Conjunto de rolos nos pontos de carregamento, destinado a absorver o choque resultante do impacto sobre a correia.
- Rolete auto-alinhador: Controla o deslocamento lateral da correia. Posiciona-se tanto no trecho carregado quanto no retorno
- Rolete de transição: Possui rolos laterais e ângulo variável, para guiar e auxiliar a transição da correia entre roletes e tambor localizados no trecho carregado, próximo aos tensores terminais

33) Como monitorar problemas de desgaste em correias de TC?

R] Deve-se evitar a formação da flecha excessiva na correia:

- a) Diminuindo o espaçamento entre roletes
- b) Aumentando a tensão da correia com esticadores por parafuso ou contra peso.

Uma boa prática é limitar a flecha máxima em 2% de distância entre roletes de carga.

Além disso, deve-se selecionar a correia adequadamente, de acordo com o tipo de serviço e o revestimento, de acordo com o tipo de serviço e as características do material.

A seleção de correia é feita com base nos seguintes fatores.

- a) Característica do material
- b) Condições de serviço
- c) Inclinação dos roletes
- d) Largura da correia
- e) Tensão máxima da correia
- f) Tempo de percurso completo da correia
- g) Temperatura do material

34) O que é e para que serve um raspador?

R] O raspador é um equipamento de limpeza posicionado após o tambor de descarga, ele raspa os resíduos agrupados à esteira, que caem na calha de descarga, evitando dano aos tambores de desvio e roletes de retorno.

35) Qual a finalidade dos limpadores?

R] São utilizados em contato com o ramo limpo da correia, antes dos tambores de esticamento e de retorno, para evitar que o material cria neste lado de correia e danifique os tambores, os roletes de carga e a própria correia.

36) O que pode acontecer a um TC que opere sem chute de alimentação?

R]

- a) Transbordamento do material, na zona de carregamento
- b) Vibrações excessivas no TC

37) Qual a função dos freios contra-recuo?

R] Evitar o retorno da correia carregada, em transportadores inclinados, devido ação da projeção tangencial da força peso, quando o TC for desligada.

38) O que deve ser feito quando o equipamento alimentado por um TC sofre uma paralisação imprevista?

R] Deve-se acionar os freios, para impedir o movimento da correia e impedir o afogamento das moegas e tremonhas (caso de TCs em seqüência)

39) Qual a diferença entre uma tremonha e uma moega?

R] Moega : lança material entre transportadores.

Tremonha: além de lançar, serve para aumentar material.

40) Um plano de preventiva para um TC deve considerar a verificação periódica de que atributos e variáveis?

R] Avaliação de tambores e rolamentos

Avaliação dos raspadores e limpadores

Avaliação de motor e redutor

Verificação e limpeza dos rolos / roletes

Verificação da correia

Exame do conjunto-esticador

Verificação da estrutura, guias laterais e tremonhas

41) Um TC pode movimentar materiais na vertical? Como?

R] Não. Apenas em direções horizontal, inclinados(< 20°) e curvos.

42) Que diferenças de especificação da correia existem quando se movimenta alimento e produtos farmacêuticos a granel?

R] Utilizar correias com revestimento para materiais oleaginosos, químicos ou corrosivos.

Lista de exercício de transporte mecânico n°4

1) Os TH são transportadores com ou sem movimento relativo? Explique.

R] São transportadores com movimento relativo. Porque o material movimentado em relação a estrutura do transportador.

2) Por que se pode afirmar que os TH são transportadores dos mais flexíveis e versáteis?

R] Versáteis: além de transportar eles podem misturar, triturar, aquecer, evitar impactos e resfriar.

Flexíveis : Podemos usá-los nas direções horizontal, vertical, inclinado até 20° em sentidos contrários, com vários bocais de alimentação e descarga.

3) Como se deve fazer para evitar empenamento do conjunto helicóide-eixo em transportadores com grandes comprimentos?

R] Colocar mancais intermediários a cada 3m.

4) Ainda em transportadores para grandes comprimentos, quais os cuidados a serem tomados no projeto e na fabricação para evitar problemas no transporte e montagem do equipamento?

R] Ao transportar o importante é que o equipamento seja dividido em vários pedaços de no máximo 5m, pois facilita para quem vai carregar com a diminuição do peso e também no momento de montar fica mais prático. Esse tamanho evita também que o componente fique com uma parte fora da área do veículo transportador.

5) Como pode ser o controle de vazão nos bocais de entrada e saída?

R] Através de uma calha limitadora de carga ou uma guilhotina

6) Por que a tampa dos TH deve ser sempre aparafusada a carcaça?

R] Para evitar entradas de poeira, evitar contato do meio externo com o interno, dar sustentação e robustez à estrutura.

7) Cite os tipos de hélice e suas finalidades.

R]

Hélice cheia ou simples – transporta materiais de pequena granulométrica

Hélice em dentes – além de transportar, tritura o material.

Hélice em pás – além de transportar, mistura materiais de alta granulométrica

Hélice em fitas (simples, dupla e tripla) – além de transportar, mistura materiais de pequena granulométrica com características principalmente viscosas e pegajosas.

8) Em termos de inclinação, quais as limitações a que estão sujeitos os TH?

R] Os transportadores helicoidais só podem inclinar até 20° e ficar na vertical em pequenas alturas substituindo um elevador de canecas.

9) Por que o uso de TH não é indicado para aplicações em grandes trajetos?

R] Porque o custo de investimento e de manutenção desses transportadores são elevados. Para distâncias até 20m sua aplicação é mais economicamente viável.

10) Explique resumidamente os procedimentos de fabricação da hélice.

R]

- Desenha dois discos numa chapa (um disco representa o diâmetro da helicóide e outro representa o diâmetro do eixo)
- Corta o disco menor fazendo um furo no disco maior.
- Recorta o disco maior da chapa.
- Faz um talho no disco maior criando duas pontas soltas.
- Uma das pontas liga a extremidade de outros discos do mesmo formato até chegar numa quantidade suficiente.
- Quando terminar puxar com o esticador de cabo de aço a seqüência de hélices interligadas. Esticar e deixar as hélices no passo desejado.
- Dar o ponto de solda em cada hélice no eixo.

11) O TH pode ser utilizado em trajetos com mais de uma direção? Explique.

R] Não. Porque para o transportador helicoidal os cálculos de potência seriam alterados e também sua forma construtiva não permite uma inclinação do eixo.

12) Através de que modelo construtivo se consegue fabricar carcaças para grandes trajetos?

R] O transportador pode ser construído com partes de comprimento de 5m deixando para fazer a montagem no campo.

13) Que tipos de motorização podem ser especificados para um TH?

R] Co-axial e não co-axial.

14) O que fazer para resfriar ou aquecer um material transportado em um TH durante a movimentação?

R] A Carcaça com jaquetamento permite a circulação do fluido entre a carcaça . A depender da situação serve para resfriar ou aquecer.

15) Que possibilidades de aplicações da automação oferecem um TH?

R] Serve para controlar a vazão, sensores para indicar o fim da vazão, devido algum problema no equipamento ou no processo, interlocando o motor . São problemas que são indicados no painel de controle.

16) Demonstre passo a passo a equação da vazão do TH.

R]

$$(\pi.D^2/4) . t = \text{Volume} \qquad \text{Volume} . \gamma = \text{Carga} . \lambda$$

$$v = t . n / 60 \quad n \quad (\text{m/s})$$

$$Q = 3600 . \lambda . \gamma . k . (\pi.D^2/4) . t . n / 60 \quad (\text{t/h})$$

λ = fator de enchimento (depende do material –tabelado)

K= fator de inclinação – tabelado

γ = peso específico (t/m³)

Q= vazão (t/h)

t = passo (m)

17) Que vantagem(ns) pode oferecer um TH quando especificado para atender a movimentação de materiais do tipo alimento e medicamento?

R] Cobertura para evitar contato com meio externo e revestimento para evitar a corrosão no transportador.

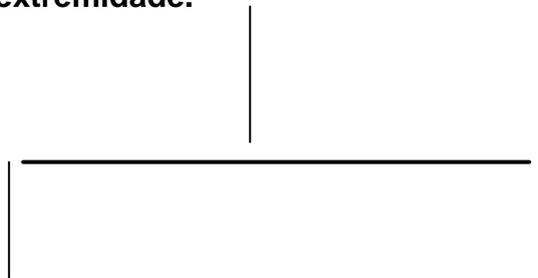
18) O TH pode ser utilizado para trajetos verticais? Explique.

R] Sim. Somente para pequenas alturas substituindo o elevador de canecas.

19) Que critério adotar no posicionamento de mancais intermediários?

R] Colocá-los a cada 3m ao longo do transportador helicoidal.

20) Esquematize um TH horizontal com uma entrada central e duas saídas na extremidade.



Exercícios para Aprimorar o Conhecimento

I. Faça um diagrama esquemático (planta, vistas e cortes) de TH para materiais que não se misturam, senão na saída, comprimento de 5m, hélice em dentes e motorização não co-axial com transmissão corrente – roda dentada.

II. Indique 3 diferenças operacionais entre os elevadores de canecas contínuas e os de canecas espaçadas.

III. Explique com diagramas e análise de fórmulas a relação entre peso do conjunto caneca material transportado, velocidade do EC e tipo de descarga.

IV. Cite 3 situações em que convém utilizar TH de carcaça tubular.

V. Como minimizar os riscos na utilização de EC para movimentar materiais com poeira explosiva.

VI. Indique 3 diferenças construtivas entre elevadores de canecas que utilizam correias e correntes.

VII. Enumere as principais etapas de montagem de um elevador de canecas, na seqüência em que elas devem ocorrer na prática.

VIII. Esquematize com cortes, vistas ou planta baixa os detalhes de instalação de mancais intermediários de um transportador helicoidal.

IX. Para que serve o diagrama unifilar de sistemas integrados de transportadores contínuos?

X. Qual o tipo de motor elétrico mais utilizado em transportadores de granéis sólidos? Por que?

XI. Um TH de 13m, inclinado 9°, é usado na movimentação (active) e mistura 2 materiais. A alimentação se dá através de bocais independentes localizados na extremidade inferior, enquanto que o descarregamento se faz por um único bocal no lado oposto. A carga deverá ser desumidificada durante a movimentação. O equipamento tem suportes aéreos e se encontra instalado num espaço entre 2 lajes com pé direito de 5m. Devido a limitações de operação a manutenção, o drive de motorização, composto de motor e redutor não pode ser instalado co-axial ao eixo do transportador. Esquematize com cortes, vistas e planta baixa do TH, mostrando seus principais componentes.

XII. Os cereais são materiais geralmente classificados como não abrasivos. Na prática, vários componentes de transportadores que

- movimentam cereais, furam por efeito da abrasividade. Explique esta situação?
- XIII. Por que o parafuso helicoidal é considerado o transportador de melhor versatilidade?
- XIV. Demonstre a relação entre a vazão e área da seção transversal da pilha de um transportador de correia.
- XV. O que são e em que situação é empregados os freios contra-recuo?
- XVI. Esquematize detalhadamente com desenhos de plantas, vistas e cortes, os roletes auto-alinhante.
- XVII. Quais as diferenças entre custo operacional e investimento em um empreendimento industrial de movimentação de granéis sólidos?
- XVIII. Represente esquematicamente através de planta baixa, vistas e cortes os detalhes construtivos dos tambores de desvio de um triper.
- XIX. Explique resumidamente a classificação dos transportadores contínuos no que se refere a “movimento relativo”, dando exemplo de transportadores para cada item da classificação.
- XX. Compare a fluidez dos cereais com a dos minérios, indicando pelo menos 3 fatores que influenciam o comportamento dessa característica nos materiais citados.
- XXI. Para que serve e como funciona a codificação dos materiais a granel?
- XXII. Que itens considerar na determinação do peso a ser suportado por um transportador de correia com apoios do tipo Y, instalado a uma altura de 18m?
- XXIII. Explícite as vantagens e desvantagens na utilização de esticadores de parafuso e de gravidade.
- XXIV. Esboce através de desenhos esquemáticos (cortes, vistas e planta baixa), um dispositivo que permita descarregamento ao longo das duas laterais de um transportador de correia.
- XXV. Indique 5 problemas que podem afetar o Meio O Ambiente, provenientes da operação de um transportador mecânico de granéis sólidos.
- XXVI. Explique as diferenças entre potência fornecida e requerida, indicando a finalidade de cada uma delas no cálculo e especificação de correia.

- XXVII. Explique a importância da noção de movimento relativo entre material transportado e transportador, no estudo do manuseio dos granéis sólidos.
- XXVIII. Por que a especificação de esticadores de contra-peso para transportadores de correia subterrâneos e para transportadores de correia muito elevados, deve ser evitada?
- XXIX. Quais as diferenças e semelhanças de finalidade existentes entre os roletes de impacto, os chutes e suas moegas de alimentação, num TC?
- XXX. Indique e soluções alternativas para o problema da acumulação de material transportado sobre a face superior do lado descarregado da correia e compare as vantagens / desvantagens na adoção de cada uma delas.
- XXXI. Como fazer para aproveitar espaços laterais para estocagem de materiais a granel movimentado por um transportador de correia horizontal, de modo que as pilhas formadas possam alcançar alturas superiores à do transportador?
- XXXII. Esquematize com cortes, vistas ou planta baixa o carregamento de um transportador de correia alimentado por caminhão graneleiro e que se utiliza de uma tremonha com 2 compartimentos e saída única.