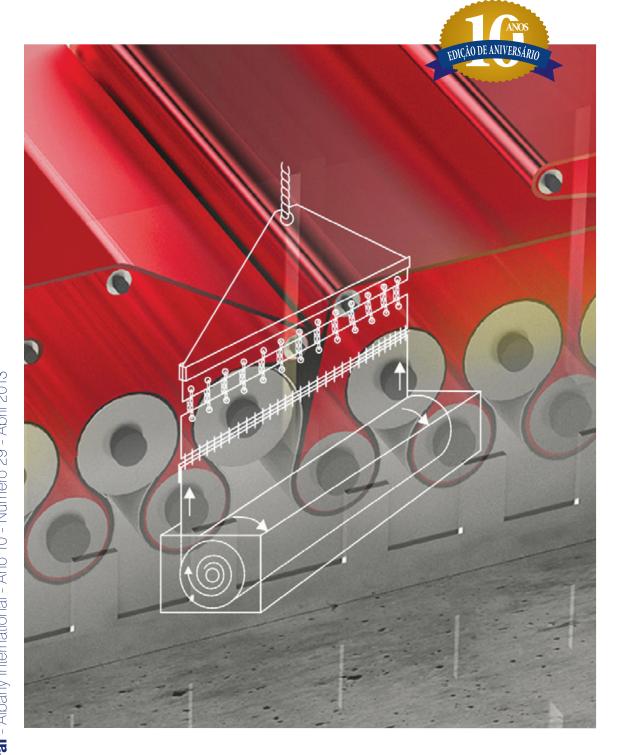


Publicação técnica semestral - Albany International - Ano 10 - Número 29 - Abril 2013



Instalação e fechamento de emenda de telas secadoras

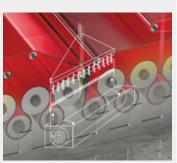
Artigo pág. 3

Escolhendo a tela formadora correta para sua máquina de papel *tissue*Artigo pág. 9

editorial



momento



Capa

Figura que representa o esquema de instalação da tela secadora. Ao fundo, desenho dos cilindros na secão de secagem.

3

Artigo:

Instalação e fechamento de emenda de telas secadoras

9

Artigo:

Escolhendo a tela formadora correta para sua máquina de papel tissue Prezado Leitor,

Há informações de que até 2020 o Brasil investirá USD 20 bilhões em novas fábricas de celulose e papel.

Essa cifra deverá elevar a produção de celulose em 57% e a de papel em 30%. São números expressivos e decorrentes da grande competitividade em nosso país, principalmente no que se refere ao plantio e cultivo das matérias-primas.

A Albany International vem acompanhando de perto esse crescimento, sempre tentando se antecipar o mais rápido possível às futuras demandas. Nossos projetos vão des-

"Nossos projetos vão desde a introdução constante de novos produtos ao compromisso de reforçar a equipe de campo com profissionais capacitados, que prestam serviços diferenciados."

de a introdução constante de novos produtos, como também no compromisso de reforçar a equipe de campo com profissionais capacitados, que prestam serviços diferenciados.

O Momento Técnico é a demonstração clara da nossa preocupação com os clientes. Os artigos escritos por nossos colaboradores dão conta de informações importantes que po-

dem ajudar os nossos clientes na resolução de problemas.

Mais uma vez convidamos todos os leitores para apreciarem esse novo exemplar do Momento Técnico e nos colocamos à disposição para eventuais esclarecimentos.

A todos uma excelente leitura.

Elidio Frias



NAFT LIVE

KrafLine S618 é a mais recente inovação em tela formadora tripla com conceito InLine. Em casos já relatados por clientes, a tela KraftLine S618 ajudou a aumentar a velocidade da máquina, a diminuir as cargas para acionamento e a reduzir as taxas de desgaste, alcançando uma vida útil até 30% mais longa.

Benefícios:

- · Menor custo por tonelada;
- · Menores cargas para acionamento;
- · Mais velocidade;

- · Melhor estabilidade;
- · Maior vida útil;
- · Menores taxas de desgaste.





Instalação e fechamento de emenda de telas secadoras

Introdução

Na seção de secagem, a instalação das telas secadoras tem uma função essencial que, entretanto, é geralmente entendida como um trabalho simples e de rotina. Hoje, as empresas buscam o melhor desempenho da seção de secagem e uma instalação correta é essencial para evitar paradas não programadas ou até mesmo a remoção prematura da tela secadora.

Este trabalho tem como objetivo apresentar as principais dificuldades que podem ocasionar falhas durante a instalação das telas secadoras, como também abordar as implicações que podem causar no desempenho do produto em máquina e na qualidade do papel.

Desta forma, são abordadas, inicialmente, as questões relativas ao posicionamento e instalação de telas secadoras. Em seguida, são discutidas as recomendações necessárias para o fechamento da emenda, bem como as dificuldades normalmente encontradas nesta etapa. Por fim, são mencionados em alguns exemplos práticos o custo da não observância dos procedimentos de instalação.

Posicionamento e instalação da tela secadora

Para realizar uma instalação correta, vários procedimentos devem ser seguidos. Por isso, antes do posicionamento da tela nova, é recomendado inspecionar a tela antiga a fim de observar se ela apresenta regiões com desgaste, furos, fichas ou distorções significativas na emenda. Afinal, o reparo da causa do defeito encontrado é fundamental para o bom desempenho da tela nova. Para um posicionamento correto da tela secadora é preciso checar as orientações de instalação. A figura 1 mostra uma tela na caixa com sentido de rotação e lado papel da tela, que permite o fácil entendimento a fim de evitar, como consequência, o reprocesso na instalação.

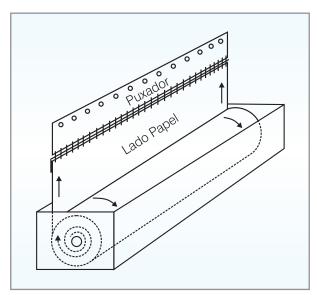


Figura 1: Orientações de instalação

O posicionamento correto da tela secadora é muito importante para garantir uma instalação segura. O rolo com a tela deve ser posicionado em paralelo com os cilindros secadores. A figura 2 mostra que, quando a tela é posicionada incorretamente, um desalinhamento ocorre, podendo causar fichas e dano à lateral.

Engenheiro de Serviços Albany International Indaial - SC - Brasil

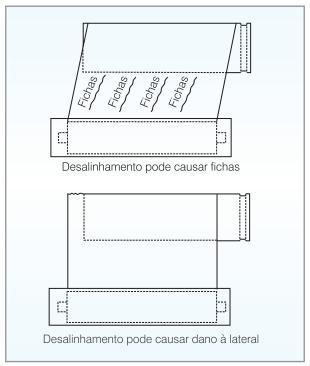


Figura 2: Posições incorretas na instalação

Após posicionar a tela secadora na posição correta, coloque o esticador no mínimo, um procedimento que vai garantir a tela frouxa o suficiente para fechar a emenda. Fixe o puxador da tela nova no final da tela a ser removida e faça inspeção das cordas após amarração, verificado o alinhamento das cordas após tensionadas. Passe a tela nova pelo circuito em baixa velocidade enquanto a antiga é removida. A uniformidade da tensão em toda a largura é muito importante, por isso é necessário ter sempre pessoas acompanhando a tela em ambos os lados enquanto se procede a instalação. Antes de remover a tela que está emendada ao puxador, certifique-se que as tensões foram aliviadas. Quando não houver a tela antiga para auxiliar como puxador, deve-se passar uma corda resistente o suficiente para suportar o peso da tela pelo centro do circuito. Um dispositivo, como mostra a figura 3, é utilizado e consiste em um tecido triangular que é fixado ao puxador da tela nova. Outra forma utilizada é passar várias cordas e amarrá-las ao puxador da tela nova.

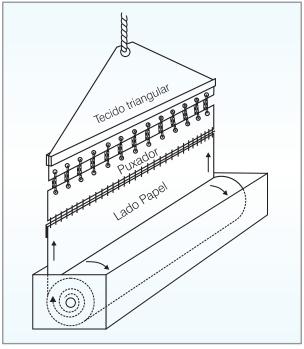


Figura 3: Tela com tecido triangular

Engenheiro de Serviços Albany International Indaial - SC - Brasil

Fechamento da emenda

- 1 Para o fechamento da emenda procure um local com espaço suficiente e posicione-a em uma superfície plana;
- 2 Com o esticador na posição mínima, certifique-se que não há tensão localizada na região da emenda;
- 3 Para auxiliar no fechamento da emenda, alguns acessórios de instalação podem ser utilizados, sendo que os mais comuns são zíper e velcro. Quando utilizados, mantêm os dois lados da emenda juntos e suportam o peso da tela enquanto o cabo da emenda é colocado;
- 4 No fechamento da emenda é preciso utilizar o cabo fornecido juntamente com a tela, já que a emenda e o cabo são projetados para serem utilizados juntos;
- 5 Sempre inicie a colocação do cabo da emenda no lado onde está instalado o apalpador. Isso irá garantir que as laterais da emenda ficarão alinhadas, resultando em uma lateral uniforme e contínua para o apalpador. Em caso de dificuldades em colocar a agulha de metal pela emenda, use o método de costura que, conforme a figura 4, pode ser utilizado quantas vezes for necessário até que a emenda esteja completamente fechada;

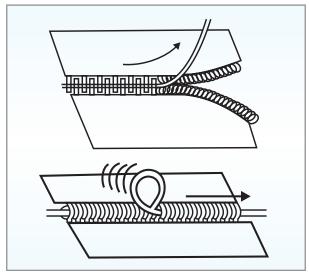


Figura 4: Método de costura

- 6 Para que a emenda não sofra fragilização, o cabo deve ser puxado devagar e em linha reta. Quando puxado muito depressa, gera calor nos *loops* e fragiliza a emenda. Essa fragilização dos *loops* pode favorecer o rompimento da emenda, quando estiver sob tensão;
- 7 O retorno do cabo da emenda será feito após o fechamento de toda a emenda. Para isso, corte o cabo 10 cm a mais que a lateral da tela e coloque esta ponta do cabo novamente na emenda, fazendo a costura com a lateral. A figura 5 mostra o retorno correto do cabo da emenda.

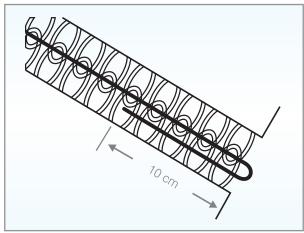


Figura 5: Retorno do cabo da emenda

Dificuldades na instalação

Muitas vezes, o tempo curto a para instalação e fechamento da emenda, ou até mesmo funcionários sem experiência acabam cometendo erros que poderiam ser evitados. Como consequência, vários erros de instalação são encontrados durante as inspeções. A seguir, serão relatados quatro casos reais onde erros de instalação causaram problemas à tela secadora.

No primeiro caso, a emenda foi danificada devido à lateral desalinhada. Esse desalinhamento ocorreu por causa dos *loops* duplos na emenda. A foto 1 mostra uma emenda alinhada corretamente e uma emenda desalinhada devido a *loops* duplos.

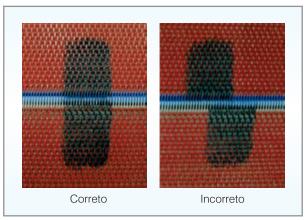


Foto 1: Alinhamento de emenda

Durante o fechamento da emenda, os *loops* duplos devem ser eliminados porque causam desalinhamento e ondulações na emenda e podem diminuir o tempo de permanência da tela secadora em máquina. A foto 2 mostra uma emenda fechada corretamente e uma emenda fechada incorretamente com *loops* duplos.

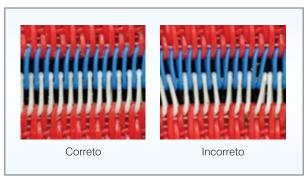


Foto 2: Loops da emenda

A Foto 3 mostra uma lateral de emenda alinhada corretamente e uma lateral de emenda desalinhada com sobra de *loops*. Durante a intalação, os *loops* duplos causaram uma sobra na lateral da emenda e, após alguns dias, o cabo de retorno da emenda forçou essa sobra de *loops*, que acabaram rompendo juntamente com o cabo de retorno da emenda. Para evitar o rompimento da tela secadora em máquina será necessário abrir a emenda, fazer um reparo nos *loops* danificados e repassar o cabo.

Engenheiro de Serviços Albany International Indaial - SC - Brasil

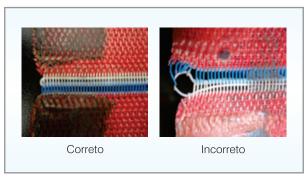


Foto 3: Alinhamento lateral de emenda

No segundo caso, o cabo de retorno da emenda está desgastado devido à exposição. Esse tipo de defeito é bem comum e ocorre quando o cabo da emenda não é puxado corretamente. Quando não corrigido esse defeito, a emenda pode abrir e diminuir o tempo de permanência da tela secadora em máquina. A foto 4 mostra uma emenda com o cabo de retorno puxado corretamente e uma emenda com o cabo de retorno exposto e com desgaste. Para consertar o defeito será necessário abrir a emenda e repassar o cabo para evitar o seu rompimento.

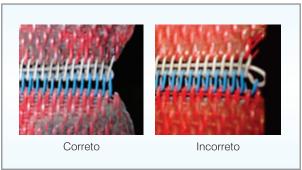


Foto 4: Cabo de retorno da emenda

No terceiro caso, a tela apresentou forte ondulação na emenda, com risco de romper a folha de papel. Na inspeção da tela foi possível observar vários *loops* duplos na região da emenda. A foto 5 mostra a ondulação na emenda causada pelos *loops* duplos.

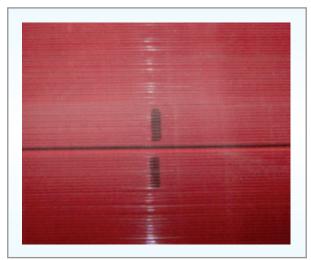


Foto 5: Ondulação na emenda

Caso essa ondulação tivesse rompido a folha de papel, seria necessário trocar a tela secadora. Para se ter uma ideia, o tempo para a troca de uma tela de 5 m de largura leva em torno de 2 horas. A tabela 1 mostra uma simulação do custo para executar a troca de uma tela secadora em uma parada não programada.

Albany International Indaial - SC - Brasil

Produção da máquina:	15 ton/h
Tempo gasto no serviço:	2h
Preço por tonelada papel:	R\$ 1.200,00
(15 ton/h x 2h x R\$ = R\$ 36.000	

Tabela 1: Custo para trocar a tela

O custo total para trocar a tela secadora em uma parada não programada será de R\$ 36.000,00.

No quarto caso, a emenda abriu 25 cm na lateral de comando. Para esse tipo de defeito, o risco de rompimento da emenda é grande e recomenda-se a troca da tela. Na inspeção da tela foi observado que o cabo de retorno rompeu e iniciou o rompimento da emenda. A foto 6 mostra uma emenda aberta.

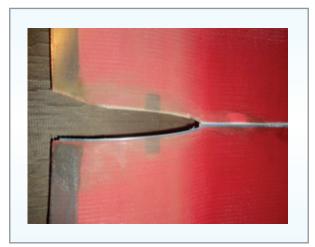


Foto 6: Emenda aberta

Caso a tela rompesse em máquina, o tempo para trocar uma tela de 5 m de largura seria em torno de 3 horas devido à necessidade de passar a tela pelo circuito com o auxílio de cordas. Neste caso, o custo total poderia subir para R\$ 54.000,00.

Conclusão

Este trabalho teve como objetivo mostrar os procedimentos corretos de instalação e de fechamento de emenda em telas secadoras. Para que fosse possível analisar alguns casos reais de dificuldades de instalação, várias telas secadoras foram inspecionadas.

Concluiu-se que, quando os procedimentos de instalação são seguidos corretamente, é possível evitar reprocessos e paradas inesperadas que resultam na perda de produção.

Referência:

HOW IMPORTANT IS DRYER FELT INSTALLATION? - Felt and Fabric Facts - Albany International - Harry E. Flint.

Perfil do autor:

Rafael Sucharski é formado em Engenharia de Produção pela FURB (Blumenau/SC). Iniciou suas atividades na Albany International em 1994 e atualmente é Engenheiro de Serviços da seção de secagem.

Escolhendo a tela formadora correta para sua máquina de papel tissue

O melhor desempenho em máquina resulta da correta combinação entre o estilo da tela, o projeto e as características específicas de cada máquina.

Para decidir que tela formadora funcionará melhor em uma máquina específica para a fabricação de papel *tissue*, é preciso considerar diversos fatores. Embora alguns dos fatores fundamentais para as telas formadoras de *tissue* sejam descritos neste artigo, ele não se destina a ser uma discussão profunda sobre o projeto das telas. Em vez disso, este artigo traz um olhar simples e realista sobre as telas formadoras de papéis *tissue*, que são discutidas em termos de suas características e não em termos de sua confecção. Isso permite que as telas sejam classificadas em "categorias" para fins de comparação. O artigo também explora alguns aspectos práticos sobre telas, os quais devem ser levados em consideração para referências futuras.

Características fundamentais da tela formadora para papel tissue

As características fundamentais da tela formadora para papel tissue, discutidas nesta seção, incluem o modelo de tela, a concentração dos fios na trama longitudinais – mesh (direção da máquina - MD) e count (concentração na direção transversal à máquina - CD), a topografia de superfície da tela e a permeabilidade ao ar. Existem outros parâmetros a serem considerados quando se aplica uma tela formadora, porém este trabalho os deixará de lado a fim de concentrar nos quatro parâmetros principais mencionados acima.

Estilo da tela. Atualmente, as telas formadoras são fabricadas em estilos variados e diferentes. Os principais estilos na indústria de papel *tissue* de hoje em dia são: laje simples (figura 1), laje dupla e meia (figura 2), e laje tripla (figura 3). Os modelos de laje simples são constituídos de tramas formadas por um fio na direção MD para cada fio na direção CD. Os de camada dupla e meia possuem na trama um fio na direção MD para cada três fios na direção CD. Neles, os fios transversais são colocados com dois fios empilhados e um fio menor na superfície superior, posicionados a cada dois filamentos. O modelo de camada tripla é feito por dois fios na direção MD e dois/três fios na direção CD. Na verdade, esse modelo é a junção de dois modelos de camada simples, feita por um fio na direção CD ou MD.

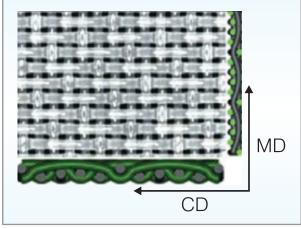


Figura 1: Laje simples

José Erothides Villas Boas

Gerente de Produto – Telas formadoras Albany International Indaial - SC - Brasil Texto original: John Lafond - Gerente de *Tissue*

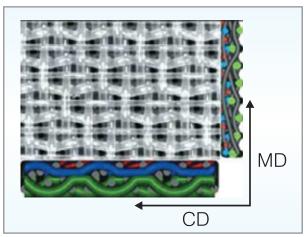


Figura 2: Duas lajes e meia

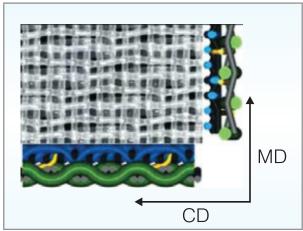


Figura 3: Laje tripla (fio de amarração CD)

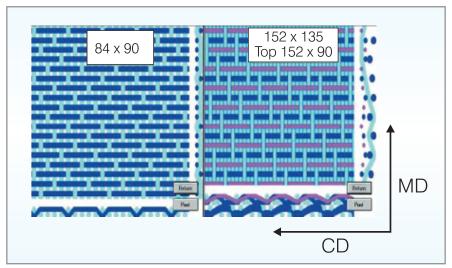


Figura 4: 84 x 90 laje simples e 152 x 135 dupla laje e meia

Mesh (MD) x Count (CD). O mesh da tela formadora refere-se ao número total de fios MD da tela por centímetro ou polegada. O count refere-se ao número total de fios CD da tela por centímetro ou polegada. Para uma tela de dupla camada e meia, o count sobre a superfície superior é, na verdade, dois terços do count total. Se compararmos uma laje simples, com um nível de count de 90, a uma tela dupla com suporte, com um nível de count de 135, veremos que o count real do lado superior de ambas é igual (figura 4). As duas telas têm, no seu lado superior, 90 fios CD por polegada.

José Erothides Villas Boas

Gerente de Produto – Telas formadoras Albany International Indaial - SC - Brasil

Texto original: John Lafond - Gerente de Tissue

Topografia da superfície. A topografia da superfície do lado superior da tela é provavelmente um dos fatores mais importantes na comparação de telas formadoras. Existem basicamente dois tipos extremos de superfícies de telas formadoras: uma dominada por longas junções MD e, a outra, por longas junções CD. A figura 5 abaixo ilustra esses dois extremos, os quais podem ter um grande impacto sobre o apoio da fibra na tela. As fibras da mistura depositada pela caixa de entrada estão alinhadas, principalmente, na forma MD em grau variável, dependendo do ajuste da máquina. Quando as camadas iniciais em MD caem sobre a tela, ou elas caem em torno de uma junção MD longa, ou elas se movimentam para a junção CD longa. O resultado é que as fibras inicialmente se formam em uma estrutura interna orientadas no sentido MD ou em uma estrutura no sentido CD. Esse fenômeno é ilustrado na foto 1. Essa condição também irá afetar a drenagem da tela. Se as fibras se mantiverem na superfície da tela, esta permanecerá mais aberta e, portanto, terá uma melhor drenagem.

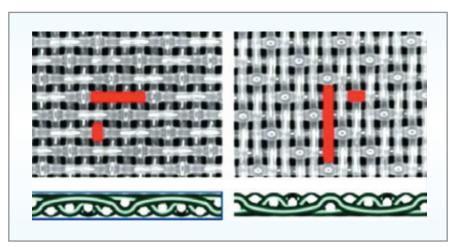


Figura 5: Longa junção de CD & MD

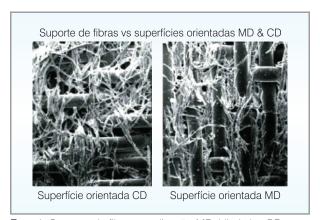


Foto 1: Suporte de fibras na direção MD (direita) e CD (esquerda) para a orientação das fibras

A topografia da superfície inferior de uma tela, juntamente com o diâmetro e a qualidade do fio do lado CD inferior, determina o potencial de vida útil da tela. A maior parte do desgaste das telas formadoras ocorre no fio transversal inferior. As telas cuja superfície de desgaste é aquela da junção CD longa possuem o melhor potencial de vida útil. Outra forma de melhorar a vida útil da tela é alterar o diâmetro do fio do lado inferior para um tamanho maior ou utilizar um material mais macio e resistente ao desgaste.

Para a maioria das máquinas de papel *tissue*, a vida útil da tela não é preocupante. As telas formadoras da maior parte das máquinas de hoje são removidas devido a danos, entupimento e/ou drenagem. Assim, bem poucas telas são utilizadas até o fim do seu potencial de vida útil. Por esse motivo, no desenvolvimento e fabricação das telas, concentra-se mais atenção em outras propriedades, tais como a drenagem e o suporte de fibras.

José Erothides Villas Boas
Gerente de Produto – Telas formadoras
Albany International
Indaial - SC - Brasil
Texto original, John Lafond, Goranto de Ticore

Permeabilidade ao ar. A permeabilidade ao ar é a medida do fluxo de ar através da tela, em pés cúbicos por minuto, por um pé quadrado de área da tela com 0,5 polegadas de água de vácuo. Esse valor é usado como indicador de drenagem da tela. No entanto, não há uma correlação linear direta entre a permeabilidade ao ar e a drenagem. Essa permeabilidade ao ar não leva em conta a forma como a camada de fibras é construída sobre a superfície da tela. Para testar a drenagem efetiva de uma tela, deve-se utilizar como base os testes piloto da máquina ou outros testes de laboratório com equipamentos que formem uma folha dinâmica (direcional) de papel. Mesmo após a realização dos testes piloto da máquina, a drenagem efetiva de um tecido pode ser diferente da esperada, devido à composição do produto ou à configuração específica da máquina.

Para combinar o modelo apropriado de tela formadora com uma determinada máquina, há várias informações que precisam ser coletadas, que incluem o tipo de máquina, sua configuração, os tipos de papéis, a matéria prima e o modelo atual de tela formadora. Outra informação muito útil é a respeito de quais outras máquinas do mesmo tipo, grau de refino, velocidade, etc. estão funcionando e com que modelo de tela formadora. Uma vez que todas essas informações estiverem coletadas, pode-se determinar o melhor tipo de tela para uma máquina específica.

Aspectos práticos das telas formadoras para papel tissue

As considerações a seguir são muito importantes para a escolha do estilo e da aplicação de telas formadoras em máquinas para a fabricação de papel *tissue*. Tais considerações incluem os tipos de chuveiros, a análise das telas usadas e o tempo de utilização da tela.

Em relação aos chuveiros para o condicionamento da tela formadora, o propósito de cada um deve ser identificado, considerando-se que:

- Alguns chuveiros são utilizados para remover as fibras.
 - Chuveiro de inundação (flooded nip).
 - Chuveiro leque (fan shower).
- Alguns chuveiros são utilizados para remover resíduos grudados na tela.
 - Chuveiro agulha e alta pressão (largura total da tela).
 - Chuveiro agulha e alta pressão para limpeza localizada.
- Chuveiros agulha e alta pressão "limpam" e "danificam" as telas.
 - Menor pressão = menor dano, menor limpeza.
 - Alta pressão = maior dano, maior limpeza.
 - Há um ponto em que o jato causa mais danos que benefícios (~350 psi libraforça por polegada quadrada).
 - Maior massa (diâmetro do bico maior, maior volume de água) = maior dano.
- Chuveiros agulha e alta pressão devem ser colocados próximos a ou sobre um rolo.
 - Resíduos se formam principalmente na superfície das telas.
 - Chuveiros agulha externo e alta pressão têm apresentado melhor performance para limpeza das telas.
 - Chuveiro agulha interno e alta pressão deve ser evitado.

Em relação à análise das telas utilizadas (telas retornadas para nosso laboratório), deve-se considerar que:

- Normalmente, a maior parte do desgaste nas telas formadoras ocorre no lado inferior da tela (foto 2).
- O dano causado pelo chuveiro de alta pressão é facilmente identificado através da fibrilação dos fios monofilados (foto 3).
- A espessura crítica da tela é fornecida apenas com base no desgaste do lado inferior (gráfico 1).
- O perfil de espessura também pode ser usado para identificar características da máquina (gráfico 2).

José Erothides Villas Boas

Gerente de Produto – Telas formadoras Albany International Indaial - SC - Brasil Texto original: John Lafond - Gerente de *Tissue*

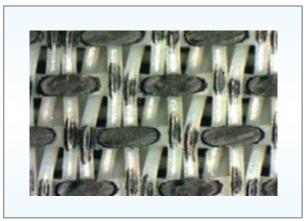


Foto 2: Lado de desgaste da tela



Foto 3: Fibrilação dos fios com chuveiro de alta pressão

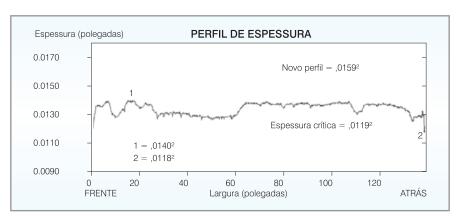


Gráfico 1: Perfil de espessura de uma tela usada

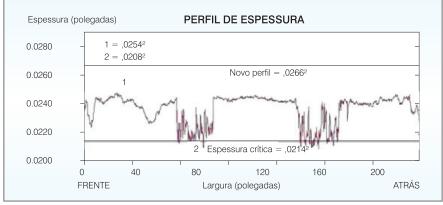


Gráfico 2: Desgaste por faixas que causam variação de gramatura do papel (desgaste com carbonato de cálcio depositado em uma caixa de vácuo)

Tradução revisada e adaptada por: **José Erothides Villas Boas** Gerente de Produto – Telas formadoras Albany International Indaial - SC - Brasil Texto original: John Lafond - Gerente de *Tissue*

A distorção na tela é provocada pela falta de alinhamento da máquina. Existem três tipos básicos de distorção: reta, em um lado apenas e em arco, e todas estão ilustradas no gráfico 3. A deformidade da tela provoca o seu estreitamento, causando problemas operacionais da máquina, quando a tela se tornar demasiadamente estreita.

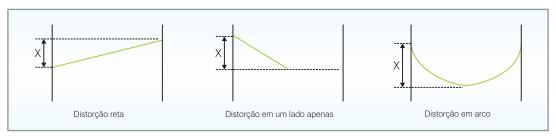


Gráfico 3: Tipos de desalinhamento de telas

Com relação ao comprimento da tela, sabe-se que as telas formadoras operam com diferentes comprimentos na máquina. Há vários motivos para essa diferença:

- Ajuste da máquina (tensão, elementos de drenagem, drives, etc.).
- Tempo em que a tela ficou na caixa antes de ser instalada (a tela encolhe dentro da caixa até um certo limite).
- Variação normal na fabricação da tela.

Uma tela formadora encolhe durante o tempo em que permanecer na caixa antes de ser instalada, mas volta ao comprimento de projeto após ser instalada na máquina. O comprimento da tela varia conforme a máquina opera (30-50 pli - tensão de operação). Durante esse tempo, a tela estreita levemente. Uma tela formadora esticará nos primeiros dias e depois atingirá um nível estável para o funcionamento da máquina. A tela também poderá esticar um pouco mais conforme o tempo de uso, mas a maior parte desse estiramento acontece nos primeiros dias de sua utilização.

Quando for procurar o tipo correto de tela formadora para papel tissue, colete dados sobre o funcionamento da máquina, inclusive o estilo de tela em uso no momento e aquilo que você deseja aperfeiçoar.

Conclusão

Quando for procurar o tipo correto de tela formadora de papel tissue, colete dados sobre o funcionamento da máquina, inclusive o estilo de tela em uso no momento e aquilo que você deseja aperfeiçoar. Considere, então, as características do modelo de tela formadora, tais como estilo, mesh x count, topografia (superior e inferior) e permeabilidade ao ar. A partir dessas informações, consegue-se tomar a decisão correta sobre qual tipo de tela deve ser usada na máquina.

Geralmente, as telas com mais e maiores junções CD superiores tendem a apresentar um melhor suporte e drenagem da fibra. As telas que possuem mais e maiores junções CD inferiores apresentam maior potencial de vida útil. A permeabilidade ao ar não possui uma relação direta com a drenagem da tela, portanto tenha cuidado ao comparar a permeabilidade de diferentes estilos de telas. Por fim, deve-se aplicar o conhecimento já construído quando se fizer a escolha da tela e, posteriormente, analisar os resultados que surgirão no papel tissue produzido. Cada máquina de produção de tissue, ainda que semelhante à outra, tem sua própria personalidade, a qual irá definir o melhor modelo de tela para cada aplicação.

Artigo original publicado: www.tappi.org - Tissue 360º - spring/summer 2012

indmomento_tecnico@albint.com | Um canal direto para sugestões e dúvidas.

Órgão Informativo de Albany International Brasil - Abril de 2013 - Albany International Tecidos Técnicos Ltda. - www.albint.com.br - Rua Colorado, 350 CEP 89130-000 - Indaial - Santa Catarina - Brasil - Telefone: (47) 3333-7500 - Fax: (47) 3333-7666 - E-mail: indmomento tecnico@albint.com

Expediente:

Editores: Daniel Justo, Fábio J. Kühnen, Harlei A. Erdmann, Michele L. Stahnke e Sérgio Dickmann - Diagramação: Studio Gama Comunicação - Revisão: Diogo F. Biehl - A redação não se responsabiliza pelos conceitos emitidos em artigos assinados. É proibida a reprodução total ou parcial de textos, fotos e ilustrações, por qualquer meio, sem autorização.