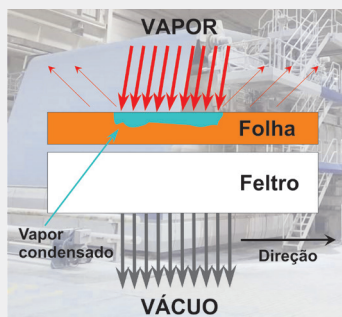


Aplicação de caixa de vapor em máquinas de papel



Luciano Donato
Gerente de Vendas e Marketing
Albany International
Indaial - SC - Brasil



Capa

Esquema ilustrativo de caixa de vapor

3

Artigo:

Aplicação de caixa de vapor em máquinas de papel

10

Artigo:

Trincas em mantas de prensas de sapata

O ano já se aproxima do fim e o Brasil continua a navegar por mares revoltos no ambiente político, com graves e urgentes consequências econômicas. Aumento de impostos, perda de grau de investimento, orçamento governamental estourado são apenas e tão somente consequências de erros do passado. Temos que acreditar e batalhar para que ações realmente eficazes sejam implementadas e recoloquem nosso país no caminho do crescimento saudável e sustentável.

Enfim, o cenário está longe do ideal, mas não podemos esmorecer. Devemos manter a visão de longo prazo, nos mantendo tecnicamente atualizados e competitivos. Investir em nossos negócios e no conhecimento é ponto-chave para o futuro, que certamente será muito melhor em nosso continente sul-americano. As empresas locais constantemente dão mostras de que são capazes disso, com alta resiliência e grande capacidade de adaptação.

“Temos que acreditar e batalhar para que ações realmente eficazes sejam implementadas e recoloquem nosso país no caminho do crescimento saudável e sustentável.”

As empresas locais constantemente dão mostras de que são capazes disso, com alta resiliência e grande capacidade de adaptação.

A Albany Brasil continua a investir no sucesso do setor de Papel e Celulose da América do Sul por meio do aperfeiçoamento técnico de nossa equipe de atendimento ao cliente, lançamento de novas tecnologias, processo intenso de melhoria contínua em nossa fábrica em Santa Catarina e grande envolvimento nas

atividades e eventos promovidos pelas principais entidades do setor, principalmente quando relacionados com treinamento e educação. Nosso desejo é aprofundar o debate sobre os desafios e oportunidades que se apresentam atualmente.

Nesta edição, nossa equipe técnica compartilha com os leitores informações valiosas sobre caixas de vapor – aplicação em máquinas de papel, e também sobre trincas em mantas de prensas de sapata. Dois assuntos muito atuais e de grande interesse na busca de aumento da eficiência operacional de nosso setor.

Aproveitem o conteúdo e nos deixem saber sua opinião.

Luciano Donato



ALBANY
INTERNATIONAL

40 anos de Brasil



Aplicação de caixa de vapor em máquinas de papel

Introdução

Centenas de caixas de vapor foram instaladas no mundo inteiro em todo tipo de máquina de papel e celulose desde a década de 1940. As primeiras caixas de vapor foram instaladas sobre as caixas secas da mesa plana. A aplicação de vapor na mesa plana leva a vantagem da elevada remoção de água pelo rolo *couch* logo a seguir.

Na década de 1980, o incremento da resistência à temperatura dos rolos prensa permitiu a instalação de caixas de vapor em prensas de sucção e sobre caixas de sucção dos feltros.

Uma caixa de vapor adequadamente instalada e operada no extremo úmido da máquina é um dispositivo útil para ajudar os papeleiros a aumentar a produtividade da máquina de papel e também a qualidade do produto final, principalmente no que se refere ao perfil transversal de umidade. O aquecimento de 10 °C da folha proporciona, no mínimo, incremento de 1 % no teor seco.

Conteúdo

O objetivo principal da utilização de uma caixa de vapor no extremo úmido de uma máquina de papel é condensar na folha para elevar a temperatura da água e da fibra do papel. As vantagens de aquecer a folha na seção de prensas são:

- **Reduzir a viscosidade** – Quanto maior a temperatura, menor a viscosidade da água, facilitando remoção da água da folha pela prensa. Devido à curva da viscosidade de água ter maior inclinação nas temperaturas mais baixas, o aumento de temperatura da água de 30 para 50 °C tem três vezes mais efeito na viscosidade que o aquecimento de 70 para 90 °C, ver figura 1 abaixo. Portanto, o retorno de aplicar mais de uma caixa de vapor é reduzido. A redução da viscosidade devido ao aumento da temperatura pode resultar em mais de 5 pontos de incremento de teor seco da folha, ou o equivalente a 30% de economia de vapor/ incremento de produção.

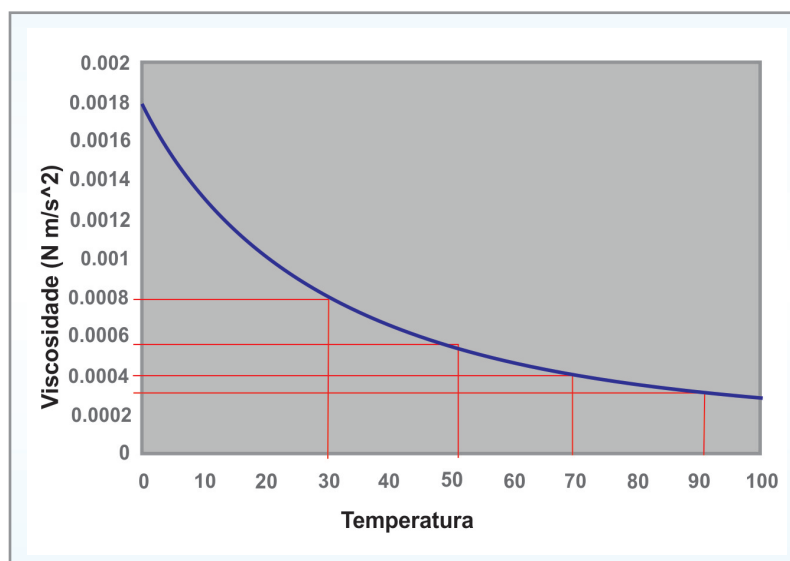


Figura 1: O aumento de temperatura da água de 30 para 50 °C tem três vezes mais efeito na viscosidade que o aquecimento de 70 para 90 °C. Quanto mais fria a folha melhor a transferência de calor da caixa de vapor.

- **Correção do perfil transversal de umidade** – A aplicação de vapor em setores no sentido transversal da máquina com uma caixa de vapor de correção de perfil irá melhorar em até 80% o perfil de umidade do papel. Uma caixa de vapor para correção do perfil de umidade é normalmente equipada com no mínimo a quantidade de zonas no sentido transversal que o número de fusos de ajuste do lábio da caixa de entrada.
- **Consolidação da folha** – O aumento da temperatura e do teor seco da folha resulta em sua maior densidade e resistência. Caso temperaturas muito elevadas sejam atingidas, as fibras na folha irão amaciar. No caso de utilização de uma prensa de sapata, grande efeito na qualidade do papel irá ocorrer.
- **Economia de vapor na secagem** – O envio de folha com maior teor seco para a seção de secagem irá requerer menos energia para obter-se o nível de umidade desejado do papel.
- **Melhor qualidade do papel** – O aquecimento da folha na seção de prensas pode reduzir a tendência de esmagamento da folha no *nip* da prensa, permitindo aplicação de maior carga. A folha ao entrar na seção de secagem com maior temperatura e teor seco permite que seja aplicado maior temperatura nos primeiros cilindros secadores, que é importante para as características da folha tal como formação de poeira e rugas.
- **Papel com maior densidade.**
- **Redução no consumo de energia.**

Dois tipos de caixa de vapor são disponíveis para o extremo úmido da máquina: caixa de vapor sem correção de perfil, chamada de pré-aquecedor, ou a caixa com correção de perfil equipada com compartimentos individuais no sentido transversal. Um pré-aquecedor bem projetado e operado aplica um fluxo uniforme de vapor no sentido longitudinal e transversal da máquina. Alguns projetos antigos de caixa de vapor e com manutenção deficiente aplicam vapor de maneira não controlada e podem ser prejudiciais para a eficiência da máquina e perfil de umidade do papel. Caixas de vapor com correção de perfil podem manualmente ou automaticamente controlar o fluxo de vapor aplicado transversalmente, influenciando desta maneira o perfil transversal de temperatura e umidade da folha. As considerações que o papeleiro deve ter ao selecionar o tipo e o projeto de uma caixa de vapor devem incluir:

- **Necessidade de umidade no sentido transversal uniforme ou *bulk*** – uma máquina que produz papel revestido requer maior controle transversal que uma máquina de celulose. Uma máquina com uma folha de baixíssima umidade entrando na prensa de cola não terá o benefício da correção de perfil da caixa de vapor.
- Necessidade de existir detectores de gramatura e umidade no extremo seco. Não é possível controlar o desconhecido.
- **Atitude dos operadores da máquina** – uma caixa de vapor não controlada pelo computador é tão boa quanto os operadores que a estão ajustando. Uma caixa de vapor mal mantida com atuadores inoperáveis pode ser mais prejudicial que benéfica.

Em qualquer tipo de caixa de vapor, para que a aplicação de vapor seja efetiva é necessário:

- Condensar o vapor na/ou dentro da folha para transferir seu calor latente.
- Selecionar o melhor local para a caixa de vapor.
- Operar corretamente a caixa de vapor.
- Avaliar/ analisar corretamente a caixa de vapor
- Manter corretamente a caixa de vapor.

Uma discussão resumida de cada um destes pontos a seguir:

- **Condensar o vapor sobre ou dentro da folha** – A folha deve ser suficientemente porosa para permitir que o vapor seja introduzido e condense dentro dela pelo vácuo localizado na

sua parte inferior. A condensação do vapor dentro da folha libera seu calor latente de 960 Btu/lb ou 540 Kcal/kg. Faixas úmidas na folha irão impedir a absorção de vapor, a transferência de calor e o aquecimento da folha no ponto onde é mais necessário. Este efeito irá amplificar o efeito da faixa úmida. A eficiência da caixa de vapor está relacionada à porosidade da folha, então a aplicação de elevados vácuos no início da formação da folha, causando sua selagem, e a adição de mais uma camada de fibras ao papel (*top wire*), podem reduzir significativamente a eficiência da caixa de vapor. Já foi amplamente divulgado que o uso de vapor superaquecido retarda sua velocidade de condensação desde que sua temperatura abaixe antes que possa condensar, havendo a possibilidade de que a condensação de transferência de calor venha a ocorrer no feltro ou na caixa de sucção abaixo da folha. Uma pequena quantidade da energia térmica será absorvida pela folha, e o feltro e o revestimento do rolo de sucção (quando utilizado) podem superaquecer. O vapor excessivamente superaquecido pode também ser prejudicial para os atuadores dos ajustes de temperatura de algumas caixas de vapor. Uma caixa de vapor alimentada com vapor superaquecido está menos propensa a gotas, o que é importante para máquinas que produzem papéis finos e também para aquelas que operam em climas frios. Sugere-se que o vapor utilizado tenha ao redor de 7 °C de superaquecimento e, quando tem-se disponível vapor superaquecido, é normal a instalação de um dessuperaquecedor para reduzir a temperatura do vapor. Isso é realizado pela pulverização de condensado na linha de vapor que evapora e absorve a energia térmica, reduzindo a temperatura do vapor. Equipamentos de qualidade e controles precisos são necessários para resultar nestas condições ideais.

Outra condição do vapor é aquela que ele contém elevada quantidade de condensado (vapor úmido) – isto é, a condensação parcial ocorreu antes da caixa de vapor, talvez devido ao mau revestimento térmico das tubulações, vapor úmido da fonte, purgadores de condensado com defeito, má operação do dessuperaquecedor ou instrumento de controle com problema. Se esta condição existe, gotas de condensado serão expelidas pela caixa de vapor e causarão furos na folha. Embora caixas de vapor bem projetadas possuam vários drenos de condensado para minimizar este problema, eles não podem absorver grandes quantidades de condensado devido a um fornecimento de vapor úmido. Fibras também podem entupir os drenos de condensado, então inspeções regulares da caixa de vapor são essenciais.

Toda a área de aplicação de vapor da caixa deve estar sobre uma fonte de vácuo para evitar que o excesso de vapor vá para o ambiente da máquina e para aumentar sua transferência para a folha. Na figura abaixo, veja o esquema da instalação de uma caixa de vapor.

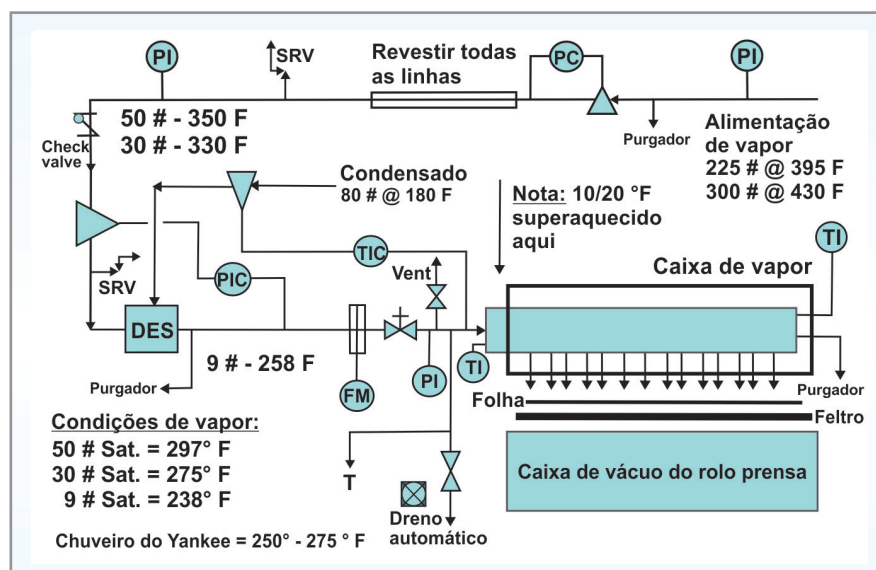


Figura 2: Esquema de caixa de vapor.

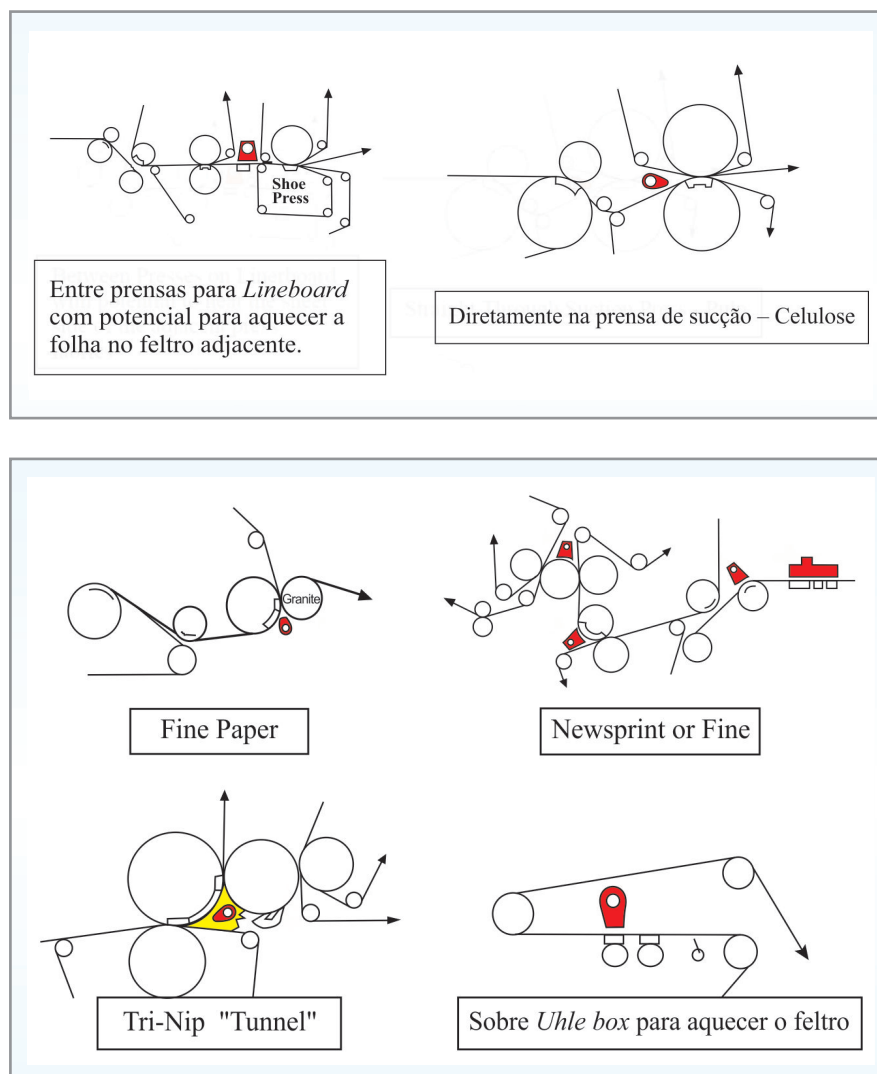
Selecionar o melhor local para a caixa de vapor – As considerações para selecionar o local mais apropriado para a caixa de vapor envolvem:

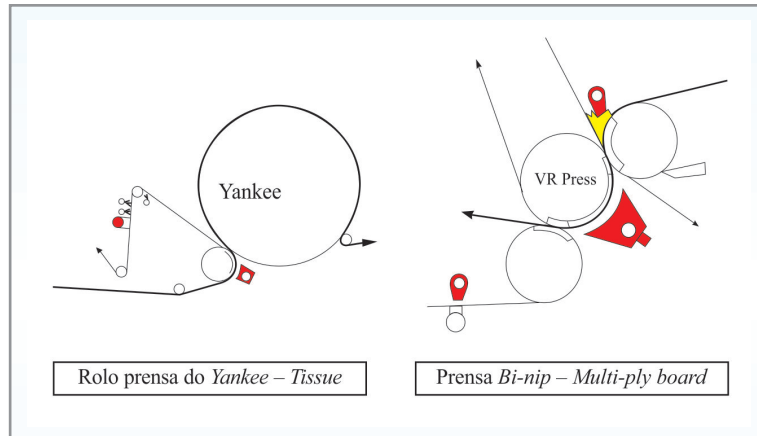
- Gramatura e características do papel produzido.
- Segurança da instalação e susceptibilidade dos equipamentos adjacentes tais como rolo, prensas e raspas para elevadas temperaturas.
- Limpeza e acessibilidade da área de instalação.
- Despesas de instalar e manter uma caixa de vapor.
- Equipamentos de desaguamento da folha disponíveis após a caixa de vapor.

Para a maioria dos papéis com gramatura acima de 80 g/m², a primeira opção é sobre o rolo *couch* ou a última caixa de sucção da mesa plana. Isso inclui mesa plana de celulose, cartão, papel para saco ou miolo. Para máquinas que produzem papéis mais leves, a caixa de vapor deve ser instalada na seção de prensas.

Uma consideração óbvia quando está se definindo um local para a caixa de vapor é verificar se ela não vai interferir com a eficiência da máquina ou com as rotinas de manutenção tais como as de trocas de rolos e de vestimentas. Um problema comum é o de respingo de fibras sobre a caixa de vapor durante limpezas, passagem de ponta ou operação.

Alguns pontos comuns, comprovadamente adequados para caixas de vapor para vários tipos de papéis são ilustrados a seguir.





Figuras 3 A, B e C: Posicionamento de caixas de vapor.

- Operar corretamente a caixa de vapor – Uma das mais importantes considerações para a operação da caixa de vapor é supri-la com um ótimo fluxo de vapor. Sistemas de fornecimento de vapor mal projetados ou operados normalmente resultam em baixa eficiência. O sistema de suprimento de vapor deve controlar o fluxo, a pressão e a temperatura do vapor. Deve haver um dispositivo para remover o condensado da alimentação de vapor durante o início ou a operação da caixa de vapor em um ponto logo na entrada da mesma. Dependendo da porosidade, teor seco e temperatura da folha entrando na caixa de vapor e nível de vácuo abaixo, as caixas de vapor para a mesa plana são projetadas para fornecer 0,12 a 0,30 kg vapor/kg de papel produzido com pressões de operação que variam de 0,3 a 0,7 Kg/cm². As caixas de vapor nas prensas utilizam a metade deste valor, pois o conteúdo de água a ser aquecido é significativamente menor. O espaço entre a superfície da folha e o fundo da caixa de vapor adequadamente operada deve ser perfeitamente transparente devido ao fato de ser preenchida por puro vapor invisível. Talvez o melhor critério para otimizar o fluxo de vapor para uma caixa de vapor é alimentá-la com a quantidade de vapor que a folha consiga absorver.

As variáveis que influenciam na quantidade de vapor que a folha irá absorver são:

- Sistema de vácuo abaixo da caixa de vapor e posicionamento da caixa de vapor sobre ele.
- Porosidade – o resultado de trabalho experimental indicou que a permeabilidade ao ar da folha é o fator determinante na eficiência de aquecimento da caixa de vapor, e que matéria-prima, refinação e gramatura não são fatores determinantes no controle do aquecimento da folha, mas sim porque alteram a sua permeabilidade. Veja a seguir um gráfico de teste realizado em laboratório no Institute of Paper Science and Technology, Atlanta, para três níveis de gramatura.

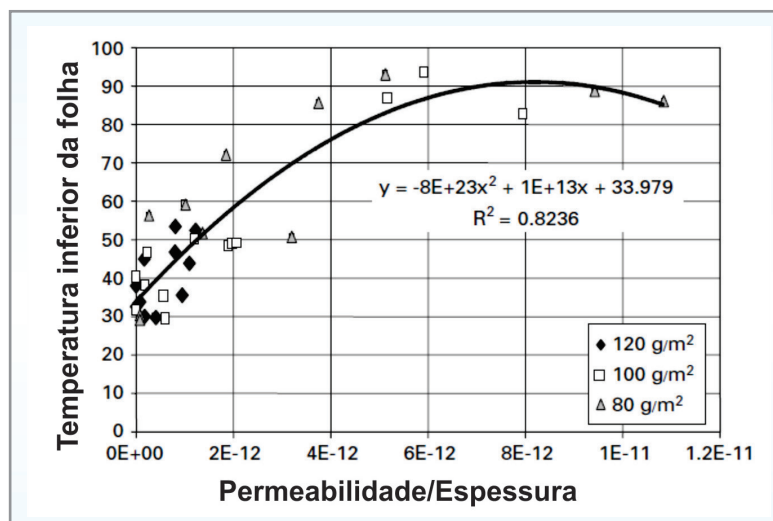


Gráfico 1: Temperatura inferior da folha x permeabilidade/espessura.

- Velocidade da máquina e comprimento no sentido máquina da caixa de vapor (tempo de permanência da folha sob a caixa).
- Posição da linha seca na mesa plana e a presença de faixas úmidas (caixa na mesa plana).
- Vácuo / fluxo de ar sob a folha – não existe estudo definitivo sobre o assunto. Para papéis de baixa gramatura é necessário pouco ou nada de vácuo. Para papéis de gramatura média ou elevada é necessário fluxo de ar através da folha para retirar o ar existente dentro dela e introduzir o vapor aplicado pela caixa.

O fundo da caixa de vapor deve ficar distante da folha ao redor de 1,5 cm ou menos. Posicionar a caixa de vapor mais próxima da folha reduz a quantidade de ar que o sistema de vácuo tem que absorver antes de o vapor entrar na folha.

Avaliar corretamente a caixa de vapor – alguns critérios úteis para avaliar o desempenho de uma caixa de vapor abrangem:

- Umidade do papel na enroladeira – ambas, do sentido transversal e longitudinal
- Consumo específico de vapor na secagem
- Umidade do feltro e avaliação de conteúdo de sólidos da folha
- Avaliações de temperatura

Umidade – o perfil transversal de umidade do papel na enroladeira é o resultado de uma série de variáveis, tais como perfil de gramatura seca da folha, características físicas do perfil transversal das vestimentas, perfis de desaguamento da folha na seção de formação, prensagem e evaporação na secagem. Muitas vezes quando a caixa de vapor possui recurso de correção do perfil de umidade do papel, esta é utilizada para corrigir algum problema ocorrido durante sua fabricação. Para que a caixa de vapor tenha maior eficiência no aquecimento da folha e incremento de produção o ideal é que a máquina não apresente em nenhuma seção problemas significativos de remoção de água da folha, ou seja, que a caixa de vapor consiga operar com todas as válvulas com abertura ao redor de 80%. Para a análise do perfil transversal de umidade do papel deve-se compará-lo juntamente com o perfil de gramatura seca e de abertura das válvulas da caixa de vapor. Caso outro tipo de correção de umidade do papel esteja sendo utilizada, como caixas de insuflamento de ar quente de ar nos bolsões dos cilindros secadores setorizadas ou aplicação de água no papel por meio de chuveiros no final da seção de secagem, estes também devem ser incorporados na análise. O resultado da caixa de vapor na eficiência da térmica da máquina deve ser analisado em termos de kg vapor consumido /kg de papel produzido.

Consumo de vapor na secagem – Uma caixa de vapor corretamente projetada, instalada e operada pode ser um economizador de energia removendo mais vapor da secagem do que consome, mas seu principal retorno financeiro vem do aumento da produção de máquinas limitadas por secagem e também da melhor qualidade do papel e eficiência de máquina. A magnitude do ganho aumenta com o incremento da gramatura, aumento da porosidade da folha e menor temperatura da matéria-prima. As caixas de vapor sempre economizarão vapor se alimentadas com vapor *flash* de baixa pressão que de outra maneira seria descarregado para a atmosfera.

Avaliação dos feltros e teor seco da folha – A influência que a caixa de vapor possui na remoção de água da seção de prensas pode ser medida por medidor de umidade de feltro manual. O volume e a temperatura da água removida pelas caixas de sucção e calhas também devem ser monitorados.

Avaliações de temperatura – Desde que a finalidade de uma caixa de vapor é aquecer a folha, as avaliações de temperatura são um meio lógico de determinar sua eficiência. A termografia de infravermelho é um método para avaliar o desempenho de uma caixa de vapor, especialmente se a câmera possui capacidade para avaliar os perfis transversais de temperatura. Câmeras equipadas com miras a laser são úteis para analisar pontos específicos no perfil transversal da máquina. Para obter-se o valor de temperatura real da folha o valor de emissividade a ser utilizado é de 0,95.

Sempre se deve tomar cuidado com a condensação na lente que irá prejudicar a leitura / imagem térmica e a presença de vapor no ambiente que também irá influenciar na leitura. Algumas vezes,

uma camada de vapor superaquecido irá acompanhar a folha após a caixa de vapor, sugerindo que a temperatura da folha está próxima de 100 °C. Pequenas variações de temperatura no sentido transversal podem ocorrer após uma caixa de vapor sem correção de perfil, embora a caixa aplique vapor uniformemente sobre a folha. Isso ocorre devido à folha apresentar variações de gramatura e umidade.

O perfil transversal de temperatura da folha após a caixa de vapor com controle de perfil deve corresponder ao perfil de abertura das válvulas da caixa de vapor. É comum haver problemas com as válvulas, indicando que estão abertas no computador quando na realidade estão fechadas ou vice-versa, com prejuízo para o perfil de umidade do papel e para a eficiência da máquina.

Mantenha corretamente a caixa de vapor – O fornecedor do equipamento é a melhor fonte de informação sobre a manutenção e os reparos na caixa de vapor.

Conclusão

A caixa de vapor para aquecimento da folha na seção de formação e prensagem resulta em economia líquida de vapor. A quantidade de vapor que é aplicada na caixa é menor que a quantidade economizada na seção de secagem, mas este não é o objetivo principal da instalação de uma caixa de vapor, mas sim o incremento da qualidade do papel resultante de sua maior densidade, melhor perfil transversal de umidade quando aplicada a uma caixa com recurso para correção de perfil e incremento de produção em máquinas limitadas por secagem e pela melhor eficiência operacional da máquina resultante do melhor perfil de umidade e da maior resistência da folha na seção de prensagem e secagem.

Perfil do autor:

Júlio César Gerytch é formado em Engenharia Química pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Iniciou suas atividades em julho de 1975 na Klabin Papéis, em Telêmaco Borba, onde exerceu os cargos de Chefe do Laboratório de Pesquisas Técnicas e da Máquina de Papel 7. Na Albany International, iniciou suas atividades em julho de 1989, atuando principalmente nas áreas de prensagem e secagem do papel. Atualmente exerce o cargo de Consultor Técnico.



Trincas em mantas de prensas de sapata

Introdução

Vários níveis de trincas em mantas de prensas de sapata podem ocorrer conforme pode ser observado nas figuras 1, 2 e 3. Mantas com trincas pequenas e médias podem continuar operando sem nenhum problema. Trincas superficiais não enfraquecem a estrutura interna (base formada por fios de multifilamentos) da manta, que é responsável por sua resistência e estabilidade.

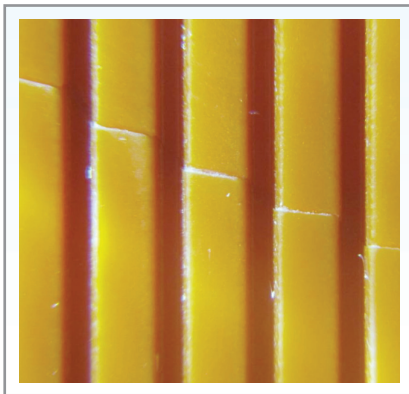


Figura 1: *Trincas pequenas.*

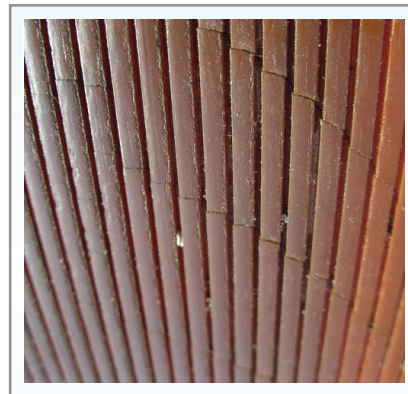


Figura 2: *Trincas médias.*



Figura 3: *Trincas severas.*

Com a presença de trincas mais severas, estas normalmente penetram até a base da ranhura. Na maioria dos casos, as trincas não penetram através da base, que é a localização do eixo neutro de flexão na manta. Uma vez que a base é responsável pela maior parte da resistência da manta, as trincas não deveriam causar danos à manta. Entretanto, é recomendado que as mantas que apresentem este fenômeno sejam monitoradas de perto a fim de verificar a propagação destas trincas. A superfície da manta deve ser verificada regularmente quanto a vazamento de óleo, o que indica possíveis danos no poliuretano do lado sapata da manta. Em algumas máquinas, que apresentam trincas severas em suas mantas, pode-se observar o "arrancamento" de fibras do lado inferior do feltro pelas trincas.

Causas das trincas

A área da manta que opera em contato com as laterais da sapata é submetida a níveis elevados de estresse quando comparada com as outras partes da sua estrutura. A figura 4 mostra o número de forças concentradas neste ponto.

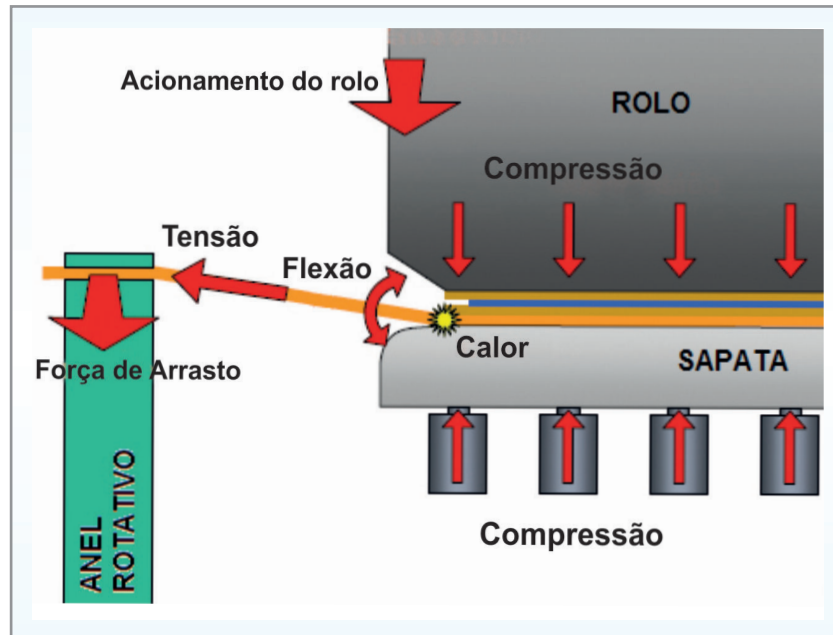


Figura 4: Muitas das forças sob as quais a manta é submetida estão concentradas na lateral da sapata.

O principal componente do estresse provém da flexão da manta, devido a sua movimentação para cima e para baixo ao longo do desenho da sapata. O efeito desta flexão é intensificado pela tensão aplicada na manta no sentido transversal da máquina e pelas forças de compressão aplicadas pela pressão da prensa. Uma força de torque também está presente neste ponto, já que a manta transmite a energia para girar o anel rotativo onde a manta é fixada. Esta força é particularmente alta durante o *início* de operação da prensa. A ação destas forças faz com que esta área da manta "envelheça" mais rápido em relação às outras partes.

Com base no que foi descrito acima, as trincas geralmente ocorrem na lateral da sapata, exatamente no ponto de transição entre a zona de pressão e a zona sem pressão (figura 5). As trincas podem estar relacionadas à prensa de sapata, a suas condições de operação ou a eventos que ocorrem na máquina, conforme serão descritos a seguir.

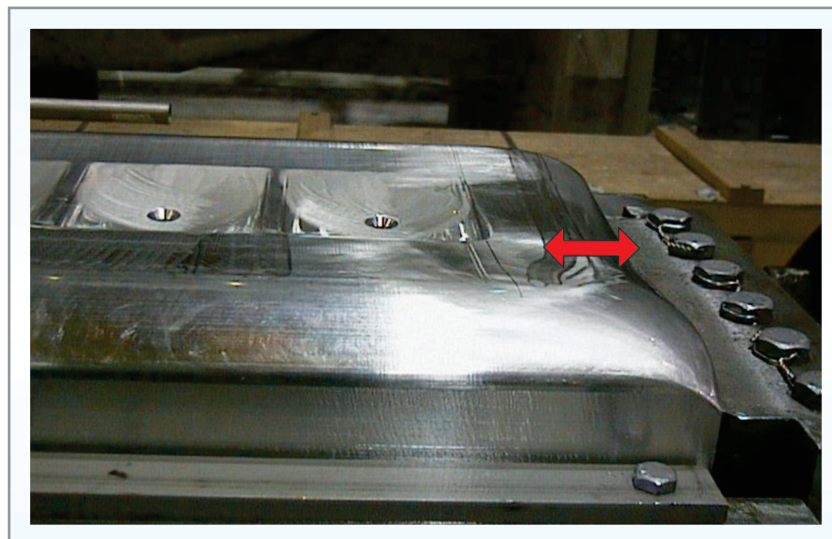


Figura 5: Região da sapata onde ocorrem as trincas.

Chanfro da lateral da sapata

O chanfro da lateral da sapata vem sendo modificado pelos fabricantes de prensas de sapata, principalmente nas posições onde as trincas são mais severas. Nas fotos da figura 6 pode-se observar um exemplo desta modificação, comparando as sapatas antes e após a alteração. O chanfro da lateral da sapata deve ser o mais suave possível para minimizar a ocorrência de trincas.

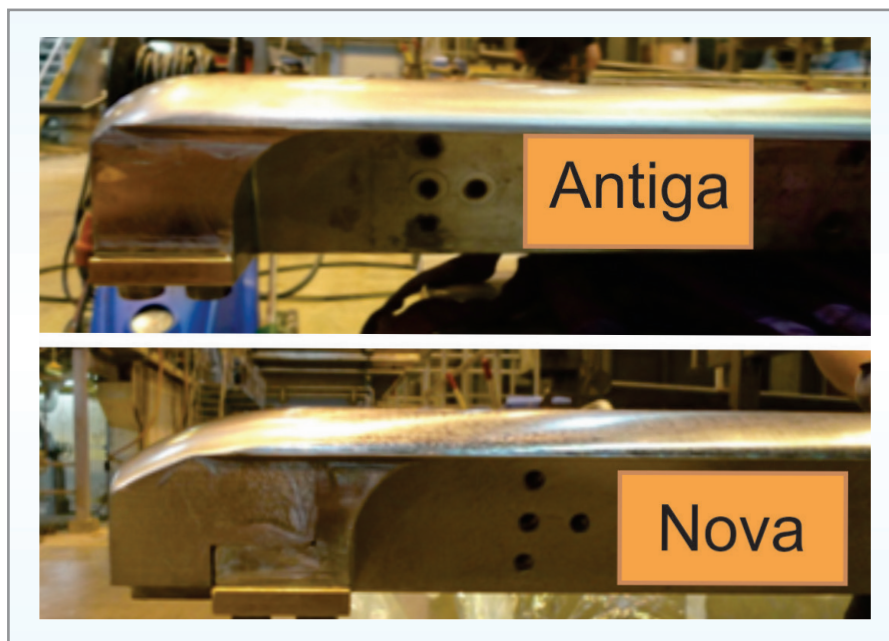


Figura 6: Comparativo entre os chanfros da sapata (antes e após a modificação).

Sapata muito alta – flexão da manta no MD na zona de pressão

A figura 7 mostra a configuração perfeita da manta na sapata. Esta deve ser posicionada dentro do circuito "natural" da manta, que é definido pelos anéis rotativos, onde a manta é fixada.

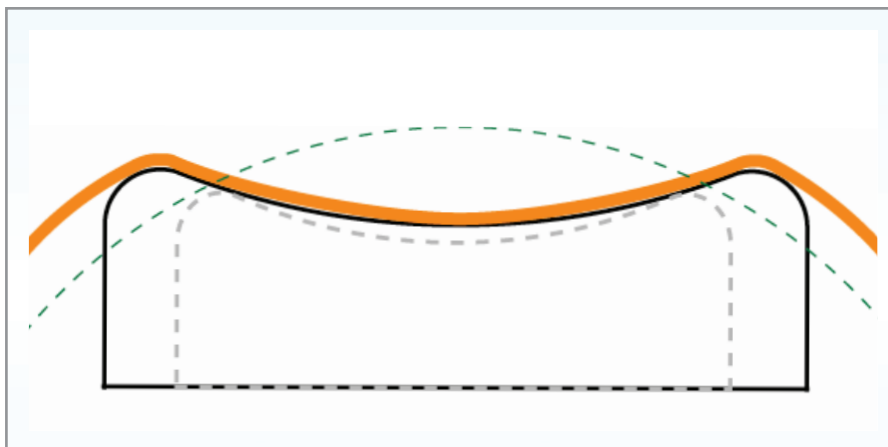


Figura 7: Configuração perfeita.

Entretanto, existem algumas coisas que mudam esta situação:

A sapata pode ser ajustada muito alta (figura 8), neste caso o "nariz" da sapata fica fora do circuito "natural" da manta, fazendo com que esta seja obrigada a esticar nesta região sofrendo um alto estresse, principalmente na lateral da sapata. Esta condição é similar para mantas onde seu diâmetro é menor em relação ao dimensionado para a posição, quando esta manta fica instalada de forma muito "justa" na prensa.

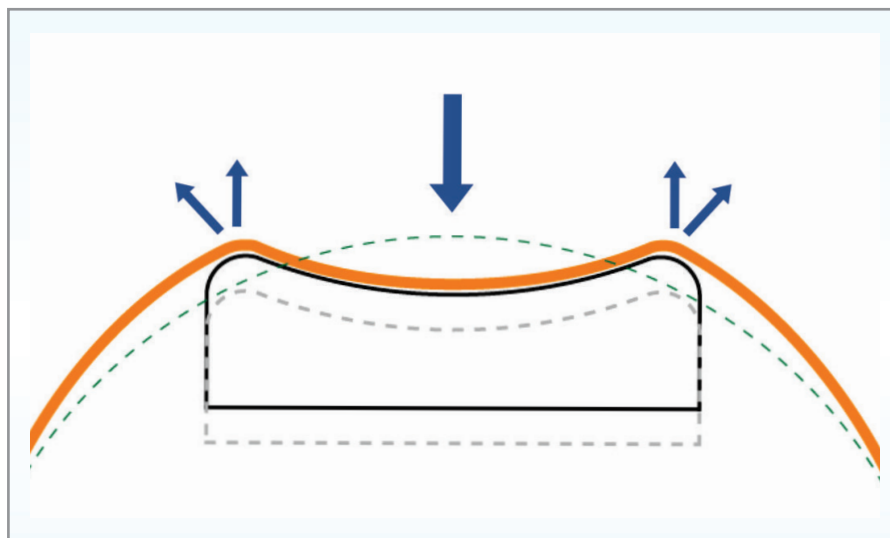


Figura 8: Sapata ajustada muito alta.

Outra situação é o caso de uma sapata mais larga (figura 9). Em caso de substituição da sapata padrão por uma mais larga, o circuito da manta deve ser considerado, pois se o "nariz" da sapata ficar fora do circuito da manta, ele irá forçar um estiramento da manta nesta região, aumentando o estresse.

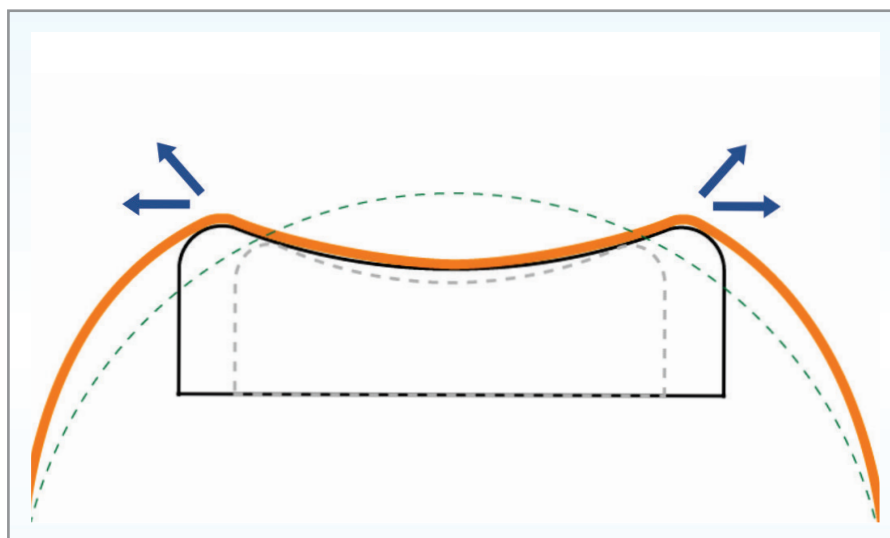


Figura 9: Sapata mais larga.

Posicionamentos dos chanfros da sapata e do *counter roll* (rolo oposto)

Para evitar estresse excessivo, a manta deve estar alinhada no mínimo rente ao topo da sapata, sendo que a melhor posição é levemente deslocada em direção ao *counter roll* (ver figura 10).

O chanfro do *counter roll* deve estar alinhado com o chanfro da sapata, pois caso estejam desalinhados, os feltros irão flexionar a manta contra a sapata se tornando uma força adicional, aumentando o estresse nesta região.

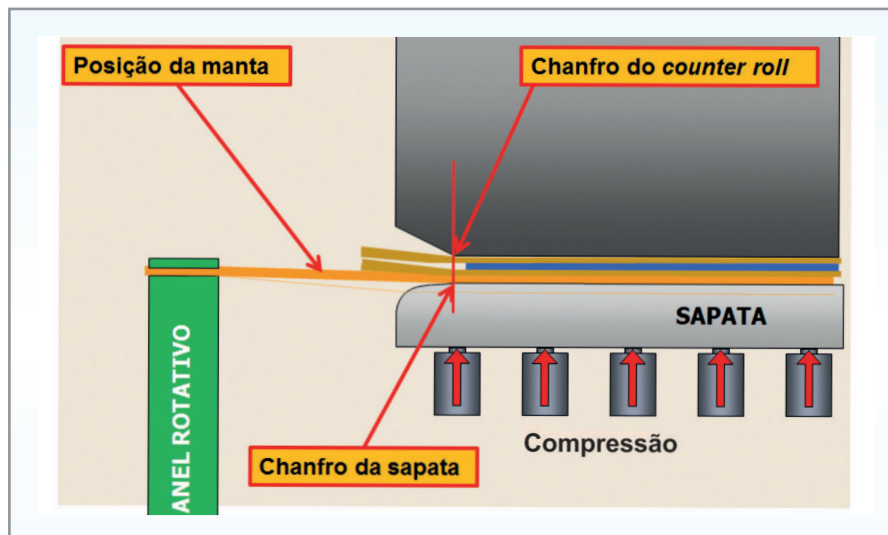


Figura 10: Melhor configuração.

Forças atuantes durante paradas e reinícios

Durante as paradas de emergência, a desaceleração da máquina até sua parada total pode criar um estresse extremamente alto na manta devido à torção causada pela inércia mecânica dos anéis rotativos neste processo.

Se um feltro arrebenta em máquina durante operação normal, a mudança de carga e velocidade é extremamente alta. Quando não rompe a manta (maioria dos casos) causa estresse em sua estrutura.

A perda de energia no acionamento também cria uma diferença de velocidade. Se o *setup* de acionamento no reinício não é igual ou é muito rápido, as forças criadas também podem ser altas. Em algumas máquinas o torque inicial é muito alto e um golpe pode acontecer.

Temperatura excessiva na manta

Altas temperaturas na manta devido ao uso excessivo de caixa de vapor ou lubrificação insuficiente de óleo também podem causar trincas localizadas, além de acelerar o "envelhecimento" da manta.

Alta fricção nos rolamentos

A fricção nos rolamentos podem causar uma torção extra na manta ocasionando trincas. Os rolamentos e o torque inicial devem ser checados em cada troca de manta.

Variação de velocidade do acionamento

A variação de velocidade no acionamento causa mudanças na velocidade da manta. Neste caso, a revolução da manta não é estável e danifica a posição mais fraca (lateral da sapata), provocando trincas.

Procedimento incorreto de movimentação da manta

A movimentação da manta nunca deve ser feita com a prensa em plena carga ou com a máquina em velocidade normal de operação, pois quando a manta não é danificada, pode ocasionar trincas. É recomendado que a movimentação da manta seja feita com a prensa parada e o *nip* aberto para minimizar o estresse na sua estrutura.

Tensão da manta: baixa pressão de ar interno

Uma pressão de ar definida é necessária para inflar a manta e manter sua estabilidade. Se esta pressão for baixa, a rotação da manta ao longo de sua largura não estará sob controle. A lateral da sapata é extremamente crítica, pois uma torção pode ser gerada e o estresse na manta aumenta para um nível crítico.

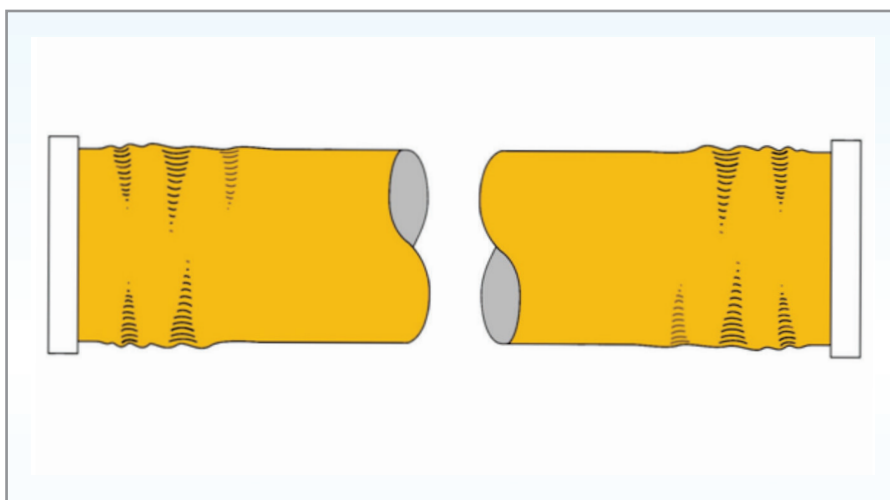


Figura 11: Perda de tensão na manta.

Tensão da manta: sujeira no eixo dos anéis rotativos

Durante a movimentação do anel rotativo do lado acionamento para a posição inicial, é importante controlar a posição do anel rotativo antes e após a movimentação. Se houver a presença de sujeira nos eixos (figura 12), o movimento se torna lento ou o anel rotativo não atinge a posição correta. Neste caso, a tensão transversal não está presente e a estabilidade da manta é perdida. As prensas de alguns fornecedores fornecem um indicador eletrônico de posicionamento dos anéis e, em outros casos, escalas visuais para que o controle seja feito pelo usuário.

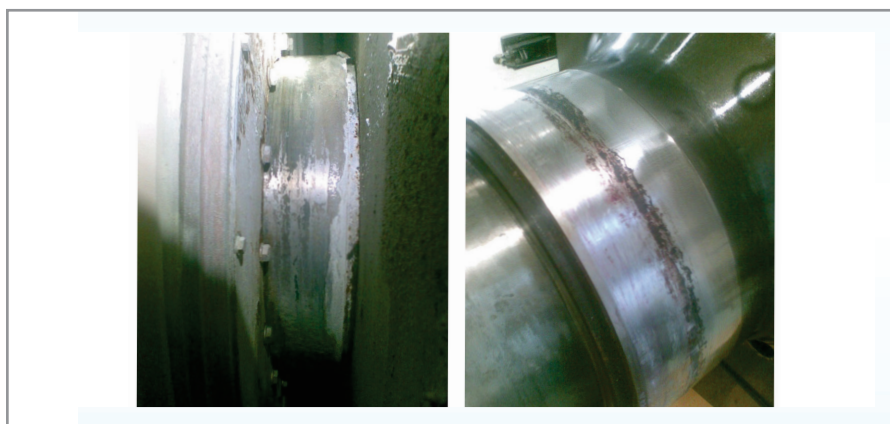


Figura 12: Sujeira no eixo do anel rotativo.

Conclusão

Conforme mostrado, as trincas podem estar relacionadas à prensa de sapata, às suas condições de operação ou a eventos que ocorrem na máquina. A seguir tem-se uma lista de ações (tabela 1) que podem ser executadas a fim de evitar ou minimizar a ocorrência de trincas na manta.

Problema	Ação
Lateral da sapata com chanfro incorreto	A geometria é fixa, somente uma reforma pode ajudar.
Sapata muito alta/larga - Flexão da manta no MD na zona de pressão	
Posicionamentos incorreto dos chanfros da sapata e do <i>counter roll</i> (rolo oposto)	Identificar e ajustar corretamente.
Forças atuantes durante paradas e reinícios	Checar a curva de acionamento durante reinício e parada.
Temperatura excessiva na manta	A aplicação de um chuveiro de lubrificação na manta para reduzir a temperatura e a fricção.
Alta fricção nos rolamentos	<ul style="list-style-type: none"> • Inspeção dos rolamentos do anel rotativo durante o reparo da sapata; • Checar rotação do anel rotativo durante a troca de manta.
Variação de velocidade do acionamento	Checar a estabilidade da energia fornecida para o acionamento.
Procedimento incorreto de movimentação da manta	Treinar os operadores no procedimento correto.
Baixa tensão na manta	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar/ajustar a pressão de ar interna; • Limpar o eixo dos anéis rotativos para um deslocamento sem impedimentos; • Assegurar-se de que os anéis rotativos se movimentem de forma igual durante o deslocamento da manta.

Tabela 1: Lista de ações.

A adoção destas práticas pode aumentar a vida da manta, contribuindo assim para um menor custo de produção e maior eficiência da máquina.

Por outro lado, a Albany International tem investido fortemente no desenvolvimento de produtos com maior resistência a trincas, por meio da modificação do poliuretano e da construção de bases utilizadas na confecção de suas mantas. Ótimos resultados têm sido alcançados com estas melhorias. Veja algumas referências no anúncio a seguir.

Referências

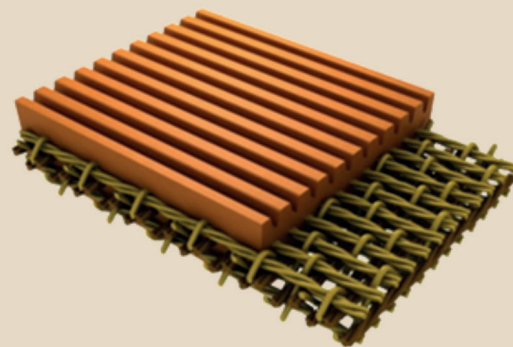
- Albany International - Belt Facts, issue 04, January 2001.
- Albany International - Apresentações sobre o tema fornecidas pelo departamento de Pesquisa e Desenvolvimento em mantas.
- Notas do autor.

Perfil do autor:

Lafaety Carneiro de Oliveira é formado em Engenharia Química pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), com pós-graduação em celulose e papel pela Universidade de São Paulo (USP) e MBA em Gestão Estratégica de Empresas pela FGV. Iniciou suas atividades na Norske Skog PISA em 2003 e na Albany International em 2008 como Engenheiro de Serviços/Aplicação na linha de Belts. Atualmente, exerce a função de Coordenador de Produto - Pressing/Belts.

VENTABELT XTS. Formato exclusivo e mais eficiência na sua linha de produção.

VENTABELT XTS é uma manta com nova resina desenvolvida recentemente pelo centro de pesquisa da Albany International. O principal diferencial do produto é o exclusivo e diferenciado formato de ranhuras.



VENTABELT XTS

Benefícios:

- Extremamente resistente a trincas
- Elevada resistência à abrasão
- Disponível em várias durezas
- Melhor desaguamento ao longo da vida

Posição	Tipo de papel	Velocidade	Tensão	Tempo de operação
3ª press. Symbelt	Printing and writing	1200 m/min	1200 kN/m	201 dias, em andamento (média 173 dias)
2ª press. Nipcoflex	Board	300 m/min	1000 kN/m	179 dias, em andamento
3ª press. Nipcoflex	Linerboard/ white top liner	200 m/min	1200 kN/m	352 dias (média 211 dias)
3ª press. Nipcoflex	Linerboard	900 m/min	1200 kN/m	269 dias, removido (média 226 dias)
1ª press. Nipcoflex	SC paper	1780 m/min	900 kN/m	190 dias, removido (média 122 dias)
3ª press. Nipcoflex	Testliner	600 m/min	1000 kN/m	404 dias, em andamento (média 247 dias)
2ª press. Intelli Nip	White top liner/ fluting	600 m/min	1250 kN/m	400 dias, em andamento (média 293 dias)
2ª press. Prime XT	Corrugating	850 m/min	1250 kN/m	251 dias, em andamento (média 155 dias)
3ª press. Symbelt	Recycled white top liner	610 m/min	1050 kN/m	412 dias, troca programada (média 260 dias)
2ª press. Nipcoflex	Linerboard	900 m/min	1000 kN/m	158 dias, troca programada (média 126 dias)
3ª press. Nipcoflex	Corrugating	805 m/min	1050 kN/m	230 dias. Vida máxima da concorrência 160 dias
1ª press. Nipcoflex T	Tissue	1600 m/min	150 kN/m	162 dias, em andamento. Recorde de vida útil
1ª press. Nipcoflex T	Toilet tissue	2200 m/min	150 kN/m	93 dias, sem rachaduras



www.albint.com



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

Órgão Informativo de Albany International Brasil - Setembro de 2015 - Albany International Tecidos Técnicos Ltda. - www.albint.com - 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: Fábio J. Kühnen, Harlei A. Erdmann e Michele L. Stahnke - 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.