



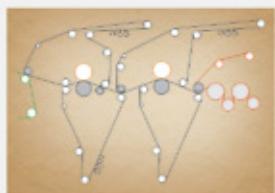
Condicionamento de máquinas de papel kraft

Artigo pág. 3

Estudo do balanço da capota da máquina de papel
Artigo pág. 7

Remédio na hora certa
Artigo pág. 10

Quiz
Pág. 11

**Capa:**

Moderno esquema de prensas para máquinas de papel kraft

3

Artigo:
Condicionamento de máquinas de papel kraft

7

Artigo:
Estudo do balanço da capota da máquina de papel

10

Saúde:
Remédio na hora certa

11

Quiz



Daniel Justo
Coordenador de Produto
Albany International
Indaial - SC - Brasil

Tive o privilégio de participar de todas as edições do Momento Técnico até hoje. Nestes quase nove anos de existência, já passamos por momentos diferentes na economia de nosso país e do mundo.

Neste momento, vivemos mais um momento novo, cheio de incertezas. Por isso, nossa intenção é continuar contribuindo com valor ao segmento.

Desde que iniciamos a publicação deste periódico, em 2002, tivemos algumas mudanças, como, por exemplo, esse novo layout que apresentamos na edição anterior.

"...vivemos mais um momento novo, cheio de incertezas. Por isso, nossa intenção é continuar contribuindo com valor ao segmento."

Esta alteração nos permitirá inovar, também, com a edição eletrônica. Em nosso segmento, de papel e celulose, isso parece um consenso. Porém, como fornecedores para este exigente mercado, precisamos ficar atentos às necessidades e solicitações de nossos clientes.

Como nosso foco é técnico, convidamos vocês à leitura desta nova edição, que tivemos muito prazer em elaborar.

Voltamos ao assunto condicionamento de filtros. Desta vez, especificamente focado para o segmento de produção de Kraft.

No outro artigo, apresentamos o balanço de capota, voltado para otimização da produção e redução do consumo de energia.

O assunto que escolhemos, no campo da saúde, nos leva a uma reflexão sobre a necessidade de tomarmos o medicamento na hora certa.

Como na edição anterior, temos o "Quiz" com algumas questões sobre os artigos apresentados.

Contamos com sua participação e desejamos uma ótima leitura!



■ Condicionamento de máquinas de papel kraft

Introdução

O termo condicionamento é utilizado no mercado de papel e celulose para designar sistemas responsáveis por manter a estabilidade de determinadas etapas da produção de papel.

Neste caso, falaremos sobre a manutenção da estabilidade das vestimentas da parte úmida, mais especificamente sobre os filtros. Construídos totalmente de material sintético, a poliamida, tanto na base quanto no véu, os filtros desempenham função importante na prensagem da folha na saída da formação. O objetivo principal é tirar o máximo de água possível da folha, antes que a mesma entre na secagem, lembrando que para isto não pode marcá-la, rompê-la ou danificá-la na passagem pelas prensas.

Quais seriam os resultados obtidos quando operamos com filtros mal condicionados? A lista de consequências pode ser bem extensa. No entanto, vamos mencionar somente as principais:

- Perda de desempenho da máquina; ↑ Custo
- Aumento do número de quebras; ↑ Custo
- Diminuição da vida útil dos filtros; ↑ Custo
- Gasto excessivo de energia; ↑ Custo
- Aumento do consumo de químicos; ↑ Custo
- Incremento do vapor específico; ↑ Custo
- Perfil transversal da folha ruim. ↑ Custo

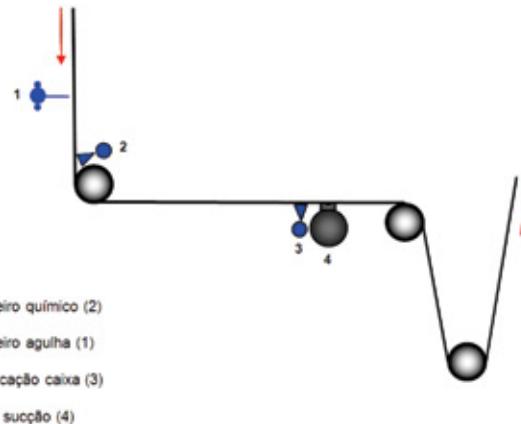
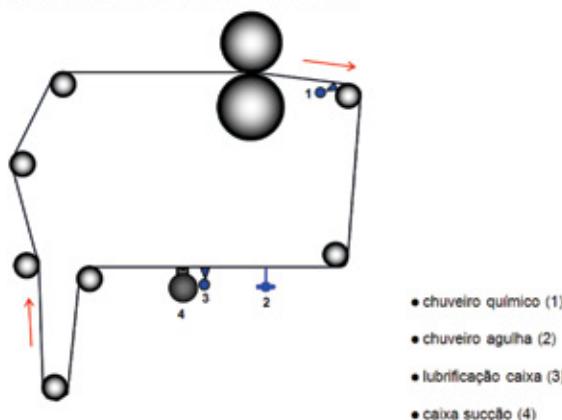
Pelos itens acima podemos notar com certa facilidade que um sistema de condicionamento de filtros mal dimensionado ou deficiente impactará em um aumento de custo proporcional, algo nada desejável nesta época de margens estreitas.

Sistemas de condicionamento

Os componentes de um sistema de condicionamento de filtros são constituídos basicamente de:

- Chuveiros de alta pressão;
- Chuveiros de lubrificação;
- Chuveiros para aplicação de produtos químicos;
- Caixas de vácuo e tipos de coberturas;
- Raspas;
- Bombas de vácuo.

Abaixo podemos ver dois diagramas com as configurações ideais do sistema de condicionamento.

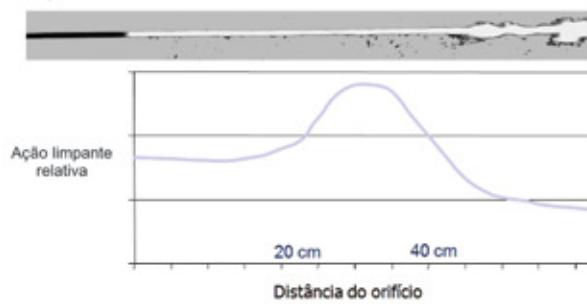


Chuveiros de alta pressão

A função principal do chuveiro de alta pressão é abrir caminho para que os contaminantes possam ser eliminados nas caixas de sucção. Para isto, canais devem ser abertos no filtro. Além disto, este chuveiro gasta muito menos água quando comparado com o chuveiro leque e a limpeza atua de forma concentrada. Contudo, se não for devidamente projetado, levando-se em conta fatores que vão desde o ângulo de incidência do jato até a qualidade de água utilizada, este equipamento pode causar danos irreversíveis aos filtros, bem como problemas de perda de eficiência da máquina de papel.

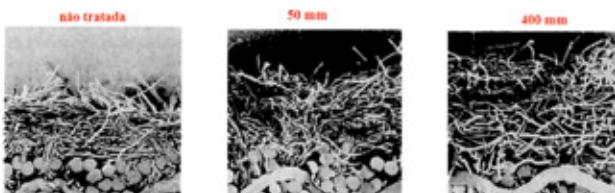
Fator importante para um bom funcionamento do chuveiro de alta pressão é a qualidade de água. No mundo ideal, esta água deveria ser preferencialmente fresca e filtrada. No entanto, com a redução do consumo de água e o fechamento de circuito, principalmente, nas fábricas que utilizam apara como matéria-prima, pode ser empregado o uso de água recuperada. Desde que esta água não contenha mais do que 50 ppm de sólidos para chuveiros com diâmetro de bico de até 1 mm. Ainda em relação à água, o uso de temperatura (40 a 60°C) é altamente recomendável, visto que diminui consideravelmente a viscosidade da fase líquida, aumentando a eficiência de limpeza. O emprego de água com temperatura inferior a do filtro pode causar sedimentação dos contaminantes, prejudicando o condicionamento.

A distância do jato até o filtro pode variar de 200 a 400mm. Estudos realizados apontaram que é neste intervalo de distância que o jato atinge uma zona de fluxo turbulento, com alto conteúdo de energia. Distâncias abaixo de 200mm ainda estariam em um regime de fluxo laminar, enquanto que acima de 400mm inicia-se a formação de névoa de baixa energia. A figura abaixo ilustra a influência da distância na limpeza do filtro.



Fonte: Fundamentals of Wet Pressing – Michael G Moriarty 2000

A pressão da água não deverá ultrapassar 15 kgf/cm² para filtros tubulares e 12 kgf/cm² para os filtros com emenda. O uso de pressões mais elevadas aumenta a permeabilidade do filtro até certo tempo, quando então nenhum ganho extra será observado. Além disto, podem contribuir para o arranчamento de fibras da vestimenta. As fotos abaixo ilustram as diferenças da ação do chuveiro de alta pressão em um corte transversal do filtro.

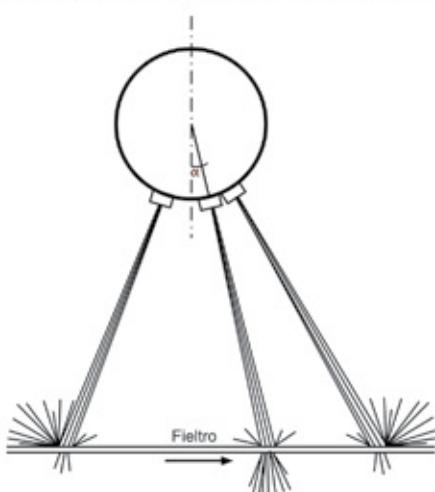


Fonte: condicionamento de filtros (Julio Cesar de Freitas)

É importante ressaltar as diferenças na estrutura do filtro. Na foto de uma amostra não tratada com chuveiro de alta pressão notamos uma compactação das fibras do véu. Já na amostra onde o chuveiro foi colocado a uma distância de 50 mm, as fibras estão um pouco mais abertas. Enquanto isto, na amostra com o chuveiro instalado a 400 mm, percebemos uma grande diferença na espessura e criação de mais espaços vazios no filtro, facilitando desta forma a remoção de partículas contaminantes.

Para definir o ângulo de incidência do jato, devemos recordar que tanto o filtro quanto o jato estão em movimento e, portanto, possuem um momento, que é definido pela massa de um corpo multiplicada pela velocidade do mesmo. Neste caso, filtro e jato de água. Como toda grandeza vetorial, o momento possui módulo, direção e sentido. Desta forma, o ângulo de incidência do jato deverá ser tal que o momento resultante forme um ângulo reto em relação ao deslocamento do filtro. Por esta razão a definição do ângulo depende da velocidade de operação da máquina.

A operação do chuveiro, com ângulo contrário ao deslocamento do filtro, (número 2 da figura abaixo), provoca um efeito raspador, retirando somente impurezas retidas na superfície e não aproveita toda a energia do jato. Quando o jato está posicionado em um ângulo muito aberto em relação ao deslocamento do filtro, o risco de ericamento e arranчamento de fibras é muito alto (número 3). Se a resultante dos momentos formar um ângulo reto com a superfície do filtro, teremos o máximo de aproveitamento da energia hidráulica do jato com baixa dispersão do jato.



Fonte: condicionamento de filtros (Julio Cesar de Freitas)

Para que toda a energia concentrada em um jato, devidamente posicionado quanto à distância e o ângulo de incidência, possa ser aproveitada para um bom condicionamento do filtro, a velocidade de oscilação deverá estar devidamente sincronizada com a velocidade do filtro. A regra para velocidade de oscilação diz que o chuveiro deverá se deslocar o equivalente ao diâmetro do bico, enquanto o filtro completa uma revolução completa no circuito. Utilizamos a seguinte equação para calcular a velocidade de oscilação:

$$\text{Velocidade}_{\text{oscilação}} = \frac{\text{Velocidade}_{\text{prensas}}}{\text{Comprimento}_{\text{filtro}}} \times \text{Diâmetro}_{\text{bico}}$$

Atenção, para manter as unidades na mesma base.

Uma oscilação não coordenada com a velocidade das prensas provoca faixas de entupimento em todo o filtro, podendo causar problemas sérios no perfil de umidade da folha. Este fato grave se torna pior se este chuveiro estiver sendo utilizado para dosagem de produtos químicos de condicionamento.

Chuveiros de lubrificação

Normalmente são chuveiros do tipo leque. Podem estar localizados antes das caixas de sucção, onde originam um filme de água que lubrifica a superfície do filtro que entrará em contato com a caixa. Este mesmo filme de água forma uma espécie de selo, responsável por uma regularização na distribuição do fluxo específico de ar ao longo da caixa de sucção. Outro local onde são aplicados é nas raspas, onde fornecem uma fonte de água para suspender os sólidos transferidos do filtro para a superfície do rolo e lubrificam a região entre o rolo e a raspa.

Chuveiros para aplicação de produtos químicos

Independente da localização, internos ou externos, na saída do "nipple" da prensa ou próximos das caixas de sucção, atualmente existe uma infinidade de arranjos para a utilização de produtos químicos que dependem do fornecedor. Normalmente, o chuveiro do tipo leque será selecionado na maioria das aplicações.

Este tipo de chuveiro está sujeito a formação de faixas devido à forma da dispersão da solução, em leque. Para uma boa distribuição, fatores como ângulo dos bicos, distância entre bicos e até mesmo oscilação devem ser considerados.

Chuveiros com ângulos de 30° tendem a apresentar fraca distribuição no meio do leque. Já os chuveiros com ângulo de 90° proporcionam uma distribuição bastante uniforme. Porém, estão sujeitos a falhas caso o entupimento de bicos ocorra. A configuração com bicos a 45° proporciona excelente distribuição de água/produto e ainda garante alguma margem de manobra no caso de entupimento de algum bico. Embora seja necessário um maior número de bicos para uma mesma largura.

O emprego de oscilação neste tipo de chuveiro vem sendo recomendado, atualmente, com ótimos resultados quanto à prevenção de formação de faixas úmidas nos filtros. Lembrando que a pressão de trabalho varia de 2 a 4 kgf/cm².

A seguir, ilustração com efeito da aplicação irregular de água/produto nos chuveiros do tipo leque.

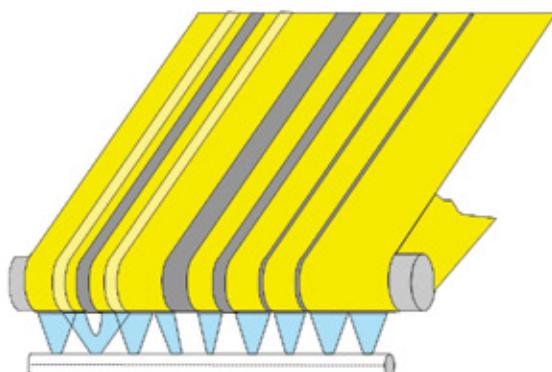


Figura 1: Aplicação irregular de água/produto

Caixas de vácuo e coberturas

Neste item, dois elementos têm importância vital para um bom condicionamento: o fluxo específico de ar e o tempo de permanência do filtro com a área aberta da caixa de sucção.

Tipicamente a caixa de sucção está conectada a um separador de ar/água que por sua vez está ligado a uma bomba de vácuo. Recomenda-se o uso de pernas ou bombas separadas para cada caixa de sucção na seção da prensagem, para evitar desequilíbrio no sistema de vácuo.

As coberturas podem variar de estilo, rasgo reto, espinha de peixe, zigzag, e o material de fabricação, polietileno, cerâmica convencional ou avançada. Qualquer que seja o tipo de caixa utilizado, existirão vantagens e desvantagens em cada configuração.

O importante é atestar que a área aberta, resultante do desenho escolhido, proporcione um equilíbrio entre o tempo de permanência e o fluxo específico de ar. Convém salientarmos que estes dois fatores são responsáveis por um bom condicionamento dos filtros.

A largura da fenda deverá ser tal que o tempo de permanência fique na faixa de 2,5 a 4,5 ms. Estes valores são de referência e podem variar de acordo com a máquina. Porém, podem ser usados como ponto de partida. Em caso de problemas de dimensionamento, uma análise caso a caso deverá ser usada. Atenção para que a largura não seja inferior a 11 mm ou superior a 25 mm. Se o cálculo resultar em uma fenda de largura superior a 25 mm, múltiplas fendas deverão ser utilizadas.

Para calcular a largura da fenda podemos empregar a seguinte fórmula:

$$\text{Largura da fenda (mm)} = \frac{\text{tempo de permanência (ms)} \times \text{velocidade do filtro m/min}}{60}$$

O fluxo específico de ar pode ser considerado como sendo a força motriz responsável pela limpeza do filtro nas caixas de sucção. Pode ser calculado de três maneiras distintas:

- De posse da vazão total de ar fornecida pela bomba de vácuo, dividir este valor pela área aberta da caixa de sucção;
- Pela equação modificada de De Crosta, que leva em conta o nível de vácuo e velocidade do ar medidas nas fendas das caixas de sucção;
- Arbitrando uma velocidade média do ar nas caixas que pode variar de 8 a 14 m/s.

A faixa utilizada para o fluxo específico de ar adequado vai de 65 a

85 l/cm²/min. Novamente, estes valores variam dependendo da matéria-prima, posição do filtro, condições de entupimento e também do estilo de filtro usado.

É importante salientar que fendas muito largas, apesar de proporcionarem tempos de permanência elevados, apresentarão fluxos específicos de ar abaixo do recomendado. O resultado poderá ser diferente se a capacidade das bombas de vácuo for excepcional. Outro ponto interessante é de que as fendas não deverão apresentar larguras inferiores a 11 mm, principalmente, no caso das coberturas tipo espinha de peixe, pois, poderão apresentar problemas de entupimento.

O diâmetro das caixas de sucção deve garantir que a velocidade do ar saturado se manterá abaixo de 1067 m/min. Sabendo a vazão de ar da bomba de vácuo é possível determinar o diâmetro ideal da caixa de sucção, lembrando que todas as caixas deverão contar com separadores ar-água.

Raspas

As raspas nos circuitos poderão estar instaladas nos rolos guia ou nas prensas. Sua função em ambos os casos será retirar o excesso de água e, no caso dos rolos guia, as fibras aderidas na superfície do rolo transferidas pelo filtro.

As raspas instaladas nos rolos das prensas deverão garantir que, quando existente, a água retirada da folha não retorne para a entrada do "nip". Isso poderia deixar a folha úmida novamente. A pressão de trabalho, ângulo e oscilação deverão ser tais que garantam uniformidade de contato em toda a extensão do rolo, assegurando que toda a água fique retida na raspa. Quando a superfície como um todo não é "raspada" de maneira igual, faixas poderão se formar no filtro e, consequentemente, na folha. Em alguns casos, este problema é atribuído à baixa eficiência do sistema de chuveiros.

As raspas dos rolos guia deverão contar com oscilação e lubrificação. Falhas neste sistema provocam acúmulo de finos em regiões distintas do rolo, podendo causar desde distorção da vestimenta até desgaste localizado por arranque de fibras do véu.

Bombas de vácuo

Parte importante do condicionamento dos filtros, as bombas de vácuo podem interferir diretamente no andamento da máquina de papel, caso apresentem problemas de perda de rendimento. Existem basicamente duas razões que podem interferir no funcionamento das bombas de vácuo. A primeira ocorre quando a bomba opera em altos níveis de vácuo, quanto maior este nível maior a perda de rendimento. Isto ocorre porque parte do ar de exaustão se mistura ao ar aspirado. Quanto mais antiga a bomba, maior a possibilidade de ocorrer este fato, por que ocorre um desgaste natural do rotor. A segunda razão também ocorre nos níveis mais altos de vácuo. A água que satura o ar de entrada condensa dentro da bomba, diminuindo o ar de exaustão da mesma.

Caso o sistema não tenha a capacidade adequada, os filtros trabalharão com uma quantidade extra de água, diminuindo o teor seco de entrada na secagem, aumentando desta forma o custo de produção devido ao uso de mais vapor, ou limitando a velocidade da máquina. A remoção de contaminantes também será prejudicada, podendo causar problemas de entupimento ou desgaste dos filtros.

Já se o sistema estiver superdimensionado, teremos uma oportunidade de otimização, principalmente, quanto ao consumo de energia elétrica da máquina de papel.

As curvas de vácuo fornecidas pelos fabricantes de bombas deverão ser usadas em comparativo com os dados medidos na máquina. Estas informações poderão ser obtidas através de medições da velocidade do ar, tubos de pitot, placas de orifício, dentre outros métodos.

Convém salientar que normalmente as bombas de vácuo operam com uma eficiência na faixa dos 80%. Portanto, os resultados encontrados serão menores daqueles fornecidos nas curvas de vácuo.

Se o comparativo mostrar um subdimensionamento do sistema ou perdas significativas de eficiência nas bombas de vácuo, é possível tentar fazer alguns ajustes no processo, tais como:

- Verificação da temperatura da água de selagem: quanto maior, mais baixa a eficiência;
- Levantar a possibilidade de aumento da velocidade do rotor, ou a sua substituição por modelos maiores;
- Ispelionar a tubulação em busca de furos ou válvulas dando passagem de ar;
- Instalar as bombas com baixa eficiência em posições onde a demanda seja menor;
- Verificar diâmetro e fluxograma das tubulações em busca de superdimensionamentos nas linhas, ou pontos onde a perda de carga possa ser diminuída;
- Estudar se é possível diminuir o tempo de permanência, usando fendas menores nas caixas de sucção;
- Substituição por bombas novas.

Em alguns casos, o estudo comparativo de capacidade pode mostrar que o sistema de vácuo instalado, mesmo apresentando uma eficiência menor do que a ideal, oferece a estabilidade necessária para o processo e nenhum tipo de prejuízo está sendo notado. Neste caso, podemos substituir bombas atuais por menores, resultando em ganho no consumo de energia da máquina.

Conclusão

Percebemos que desde os itens menores, como bicos de chuveiro ou raspas, até os maiores como as bombas de vácuo, têm forte influência no condicionamento dos filtros. Qualquer parte deste sistema, que não esteja operando perfeitamente, pode acarretar em aumento do custo de produção do papel, seja pelo aumento de número de quebras, diminuição da velocidade da máquina, redução do tempo de uso dos filtros, ou perda de qualidade do papel. Os fornecedores destes equipamentos devem auxiliar as pessoas de processo das máquinas a mantê-los nas melhores condições operacionais.

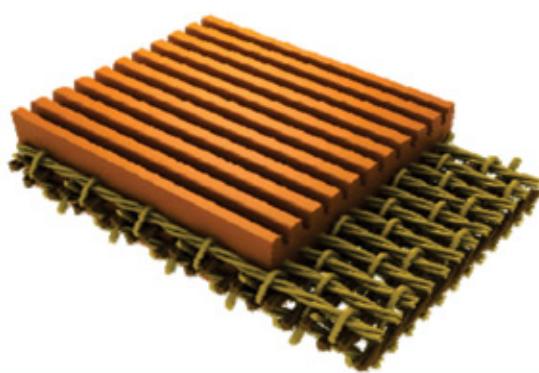
Referências:

1. Condicionamento de Filtros – Julio Cesar Freitas.
2. Shower Water Quality – A. Renjilian – Pulp and Paper Canada (1991).
3. Fundamentals of Wet Pressing – Michael G. Moriarty – Pulp and Paper Summer InstituteUniversity of Maine (2000).
4. Determination of Vacuum Pump Operational Efficiency – D. K. Singhal, www.paperonweb.com (2011).
5. Vacuum System Analysis – Charles A. Wunner – ABTCP (2000).
6. TAPPI technical paper TIP 0502-01, 0420-12.
7. www.gdnash.com.br

Perfil do autor

Volni Nunes de Moraes Junior é formado em Engenharia Química pela Universidade Federal de Santa Catarina UFSC, com MBA em Marketing pela FGV, e Curso de Green Belt Lean Six Sigma pela M. I. Domenech Consultores. Iniciou suas atividades profissionais na Santa Maria Companhia de Papel e Celulose em 2000, e na Albany em 2002, como Engenheiro de Serviços de Formação. Atualmente exerce a função de Engenheiro de Serviços na linha de Prensagem, para Celulose, Kraft, Cartão e Tissue.

VENTABELT
 e GROOVE TECHNOLOGY **XT**



A VentaBelt XT e-groove produz resultados superiores devido à configuração e o formato dos espaços vazios da manta, os quais propiciam manuseio de água no nip, proporcionando o maior teor seco da folha.

Características

- Base com estrutura estável
- Revestimento durável de poliuretano
- Superfície do lado filtro ranhurada
- e-grooves (engineered grooves): vazios projetados para otimizar a capacidade de desaguamento
- Volume vazio de acordo com a aplicação
- Superfície lisa no lado da sapata

Benefícios

- Nip de prensa de sapata ventilado
- Maior teor seco da folha
- Maior vida com máximo desempenho
- Menor taxa de desgaste das ranhuras
- Consumo reduzido de energia
- Maior produtividade



ALBANY
 INTERNATIONAL
www.albint.com.br

Estudo do balanço da capota da máquina de papel

Introdução

O objetivo do estudo é identificar oportunidades para melhorar a eficiência da máquina de papel estudando as condições existentes na capota da seção de secagem e o desempenho dos sistemas de ventilação e exaustão.

Em uma escala de retornos na otimização do processo de secagem, o primeiro estágio é o do sistema de vapor e condensado seguido da otimização da capota e do sistema de ventilação.



Muitas oportunidades existem para reduzir o consumo de vapor na seção de secagem. O primeiro estudo para otimizar o consumo de vapor nos cilindros é o "benchmark" de vapor em relação aos dados de produção. Os valores para "benchmark" são estabelecidos para o consumo nos cilindros secadores, perdas no sistema e sistema de insuflamento.

	Kg vapor / Kg de água evaporada	Kg vapor / Kg papel (sem size press)	Kg vapor / Kg papel (size press)
Vapor utilizado no sistema de drenagem dos secadores	1,13 - 1,20	1,20 – 1,70	2,0 – 2,4
Vapor para aquecer o ar de insuflamento da capota	0,18 – 0,20	0,18 – 0,30	0,30 – 0,40
% perda energia para condensador ou atmosfera	< 2%	< 2%	< 2%

Tabela 1: Valores de "benchmark" do uso de vapor

O "benchmark" de Kg de vapor/Kg de água evaporada é o melhor para usar na avaliação da seção de secagem. Os valores de kg de vapor/Kg de papel são os mais fáceis, porém, são os menos efetivos para avaliação de eficiência energética. Existe grande variação no teor seco após prensas, dependendo do tipo de papel, sólidos, tipos de prensas, etc. Isto torna muito difícil determinar com precisão um bom parâmetro de "benchmark".

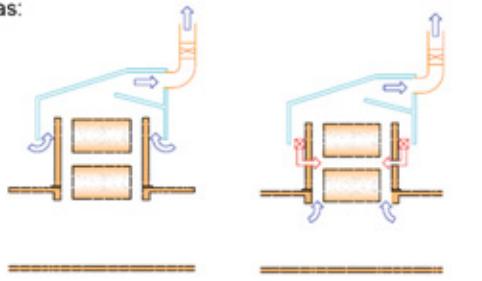
As máquinas mais eficientes têm um consumo específico de 1,2 Kg vapor/Kg de água evaporada, mas a TAPPI considera 1,3 como um bom parâmetro.

Projeto da capota

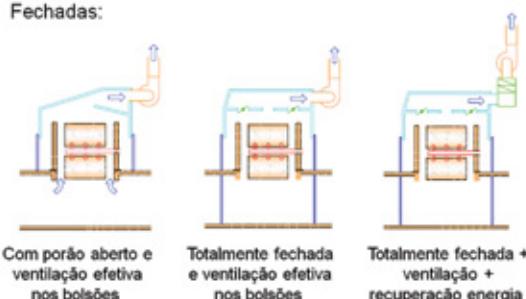
As principais funções da capota são conter a água evaporada no processo de secagem, proporcionar um ambiente uniforme de secagem controlando os fluxos de ar, temperatura e umidade, e reduzir a energia necessária para evaporação, reduzindo o

controlando os fluxos de ar. A seguir, podemos observar os principais tipos de capotas que podemos separar de modo geral em abertas e fechadas.

Abertas:



Echadás



Sistema de insuflamento da capota

O sistema de ventilação promove condições uniformes de secagem no bolsão e também promove aumento na capacidade de secagem. O aumento da capacidade de secagem de 10 a 15% é considerado de valor médio, mas em alguns casos é possível obter índices acima de 15%.

A principal função do ar de insuflamento é trocar o ar úmido e desta forma manter o nível de umidade necessária para o bolsão de secagem. O ar de insuflamento deve estar com uma temperatura maior que a temperatura da folha ou haverá o risco de condensação no bolsão.

Podemos separar em duas fases o ciclo de secagem: transferência de calor e a evaporação. Na primeira, o cilindro quente aquece a água na folha. Em função da transferência de calor dos cilindros para a folha, existe um diferencial de temperatura entre a folha e o cilindro, e sendo maior o diferencial de temperatura, para determinada área de contato, mais calor será transferido.

A maior parte da evaporação da folha ocorre no passe entre os cilindros secadores. Aqui a diferença entre as pressões parciais de vapor d'água do ar e da folha de papel dará a força motriz para a evaporação. Em um bolsão sem ventilação, o contínuo desprendimento de vapor d'água para o bolsão resultará em acúmulo de umidade no bolsão. Isto faz a pressão de vapor entre a folha e o ar cair e resultará numa evaporação pobre. O ar do bolsão pode estar próximo da condição de saturação, onde quase não ocorre evaporação. Ao mesmo tempo, a baixa evaporação no bolsão resulta em um pequeno resfriamento da folha. Isto significa que haverá um menor diferencial de temperatura entre a folha e a superfície do cilindro,

resultando em menor evaporação na próxima fase de aquecimento. Além disto, um sistema de ventilação deficiente pode causar problemas de perfil transversal de umidade da folha.

O volume de ar insuflado pode ser afetado por problemas de manutenção nos motores e ventiladores, filtros entupidos, telas secadoras entupidas e válvulas ou obstruções nos dutos. Indicação de temperatura do ar de insuflamento incorreta pode também aumentar no consumo específico de vapor ou menor temperatura do ar.

A recomendação de volume mínimo do ar de insuflamento pode ser calculada utilizando a tabela abaixo em função da taxa de evaporação considerando a área total dos cilindros.

Taxa de Evaporação kg/h/m ²	Objetivo Umidade Bolsão	Diâmetro dos cilindros			
		1,2 m	1,5 m	1,8 m	2,2 m
4,9	0,120	3,2	4,0	4,8	5,9
9,8	0,165	4,4	5,6	6,7	8,1
14,6	0,200	5,4	6,7	8,0	9,8
19,5	0,230	6,1	7,7	9,2	11,2
24,4	0,255	6,9	8,6	10,3	12,6
29,3	0,275	7,6	9,5	11,4	13,9
34,2	0,290	8,3	10,4	12,5	15,3
39,1	0,300	9,2	11,5	13,8	16,9

Tabela 2: Volume de insuflamento de ar no bolsão em ml/min por metro da largura do cilindro

OBS.: Considerando insuflamento de ar está com umidade de 0,02 kg água / kg de ar seco a 93 °C de bulbo seco e 42 °C bulbo seco.

O insuflamento de ar é distribuído na seção de secagem, principalmente, por caixas sopradoras. Está disponível uma gama de diferentes tipos e configurações de caixas sopradoras para diferentes tipos de papéis e gramaturas. A figura abaixo mostra exemplos de configurações.

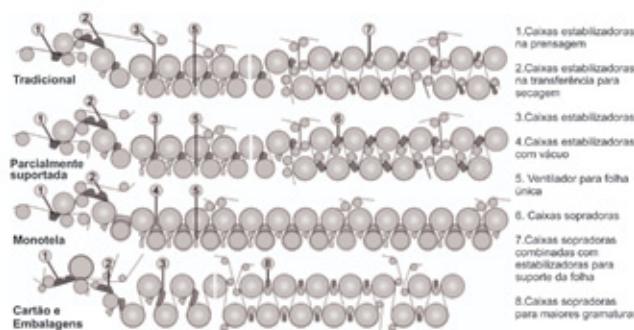


Figura 2: Exemplos de caixa sopradora

Atualmente, as caixas sopradoras não são projetadas apenas para fornecer ar seco para o bolsão e melhorar a secagem, mas também para melhorar o andamento da máquina, estabilidade da folha e evitar quebras.

A temperatura recomendada para o ar de insuflamento é em torno de 90–95 °C.

Testes mostraram um pequeno ganho na taxa de evaporação quando a temperatura passou de 80-90 °C para 120–130 °C e o consumo de vapor para os cilindros teve uma pequena diminuição.

Mas como o consumo de vapor para aquecimento do ar de insuflamento aumentou consideravelmente, na condição de maiores temperaturas do ar, o teste evidenciou um aumento líquido de 2% no consumo de vapor na seção de secagem.

A linha ou ponto zero da capota

É o ponto onde a capota torna-se pressurizada e o calor e a umidade tendem a sair para o prédio da máquina.

A capota da seção de secagem opera com um efeito chaminé, com o ar frio do porão sendo aquecido e carregando umidade para cima através da seção de secagem. O ar expande quando aquecido, então a pressão relativa aumenta quanto maior a elevação.

Abaixo do ponto zero (porão e nível baixo do piso de operação) o ar infiltra das portas e outras aberturas. O ponto zero é geralmente medido acima do piso de operação da máquina em vários pontos na direção da máquina ao longo da capota. No desenho abaixo o ponto zero está localizado a 2 metros do piso de operação. O nível recomendado é o topo da porta da capota para uma capota fechada e acima dos painéis da capota (para evitar vazamentos) para capota aberta.

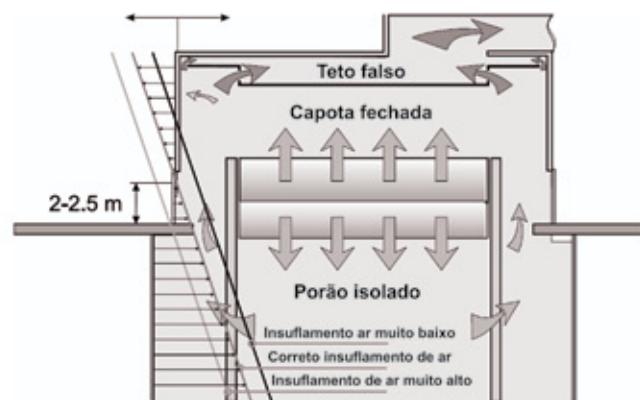


Figura 3: Exemplo de uma capota fechada e o ponto zero

O ponto zero pode ser detectado com as portas abertas e com um manômetro de rotor até a altura em que muda de direção ou utilizando um gerador de fumaça para ver o nível de estagnação ou medindo a pressão estática. Algumas máquinas possuem sensores e sistema para correção do fluxo de ar para ajuste do ponto zero.

O ponto zero pode também influenciar no nível de conforto no prédio da máquina e na estabilidade da folha de papel.

Levantamento prévio para estudo do balanço da capota

Esta etapa é muito importante para planejar a medição, obter as capacidades de projeto dos sistemas de ventilação e insuflamento e/ou modificações que ocorreram e levantar os pontos de amostragem.

Nesta etapa, o levantamento das capacidades nominais pode apresentar dificuldade em função de modificações ou reformas, bem como falta de informações. Os pontos de amostragem para análise dos fluxos de ar e de umidades também devem ser bem selecionados. O ideal é que a medição seja realizada num ponto onde o fluxo de ar seja laminar. Esta é a maior dificuldade devido à proximidade dos motores de ventilação e exaustão da capota, e curvas ou ângulos nos dutos. Em função desta dificuldade, o número de amostragens em cada ponto de medição deverá ser maior.

Para levantamento dos dados de volumes de ar e umidades são utilizados tubo de pitot, anemômetros e termômetros de bulbo seco e úmido. Para complementar o trabalho também podem ser realizados estudos com máquina de fumaça para avaliação visual dos fluxos de ar. As medições dinâmicas das temperaturas dos cilindros e perfil de umidades dos bolsões são também importantes para uma visão geral de toda a capota.

A seguir, exemplo de uma avaliação da capota numa máquina de papel Kraft.

	Unidade	Dados máquina
Produção bruta	Tons/ h	17,6
Umidade após prensas	%	64
Total água evaporada	Tons/ h	27,7
Consumo de vapor	Tons/ h	37,2
Consumo específico vapor	Tons vapor/ tons água evaporada	1,34
Evaporação específica	Kg água evaporada/ h/ m ²	27,0
Capota totalmente fechada com ventilação nos bolsões		

Tabela 3: Dados de produção

A seguir, os levantamentos do sistema de insuflamento e exaustão da capota.

INSUFLAMENTO

Posição	Umidade g H ₂ O/kg ar seco	Vazão Total	
		Água kg H ₂ O/h	Ar Seco kg ar seco/h
Ventilador 1	48,6	521	10.728
Ventilador 2	48,6	625	12.865
Ventilador 3	53,2	1.168	21.946
Ventilador 4	41,2	308	7.473
Total		2.622	53.012

Tabela 4: Resumo dos dados da medição do sistema de insuflamento

Na tabela 4, com o resumo dos dados da medição, as umidades do ar de insuflamento estão altas. A recomendação é de o mínimo possível e o máximo 29 g H₂O/Kg de ar seco. Valores acima disto podem ser um indício de vazamentos nos trocadores de calor. Neste caso, o principal motivo destas umidades serem altas são os pontos de admissão do ar para insuflamento, que estão localizados no mezanino e, por um problema no balanço de ar do prédio da máquina de papel, neste ambiente, as umidades são altas.

Podemos observar o fluxo total de ar insuflado e verificamos que os ventiladores de modo geral estão com as vazões de ar seco muito abaixo das capacidades nominais de projeto, que são de 140.000 m³/h de ar seco.

Utilizando a tabela 2, temos a recomendação de volume mínimo do ar de insuflamento. Através do cálculo, vamos obter um volume total de 134.000 m³/h, número muito próximo do valor nominal de projeto.

As temperaturas do ar de insuflamento também estão altas, em torno de 130 °C, devido aos problemas de condensação.

No sistema de insuflamento podemos observar excelentes oportunidades de otimização.

EXAUSTÃO

Posição	Umidade g H ₂ O/kg ar seco	Vazão Total	
		Água kg H ₂ O/h	Ar Seco kg ar seco/h
Exaustor 1	162,7	8.527	52.394
Exaustor 2	186,0	17.541	94.298
Exaustor 3	99,6	5.637	56.589
Total		31.705	203.208

Tabela 5: Resumo dos dados da medição do sistema de insuflamento

As umidades do ar de exaustão também são altas nos exaustores 1 e 2, sendo valores recomendados para esta configuração de capota em torno de 130 g H₂O/kg ar seco.

O Balanço da Capota (Insuflamento / Exaustão ar seco) está em 26%, valor muito baixo. O projeto original desta capota, levando em conta os fluxos nominais máximos de projeto do sistema de insuflamento e exaustão, é de 64%. Pela configuração desta capota, a recomendação da TAPPI é de 55% a 80%.

Comparando o total de água evaporada obtido através dos teores secos da entrada e saída da secagem (27,7 tons/h água evaporada) e o total de água da exaustão (31,7 tons/h água na exaustão), obtemos uma relação de 1,14, sendo que os valores de água a mais na exaustão são em função dos volumes de ar de infiltração na capota e umidades do ar de insuflamento. Relação em torno de 1,2 pode ser considerada normal.

Comentários finais

A Albany tem conseguido, junto com os clientes, gerar valores representativos com os estudos do balanço da capota, principalmente, porque os custos de produção são cada vez mais afetados pelos processos de secagem do papel. Algumas máquinas operam com um range muito grande de gramaturas e tipos de papéis, porém, nenhum ajuste no sistema de insuflamento é realizado gerando maior consumo específico de vapor para determinada produção.

Muitas máquinas também estão operando com sua carga máxima e, muitas vezes acima da capacidade projetada, sem um condicionamento adequado dos bolsões de secagem, altas umidades no sistema de exaustão, dificuldades de conseguir justificar investimento na seção de secagem e, por vezes, problemas de manutenção.

Neste estudo, levantamos alguns pontos para identificar oportunidades para melhorar a secagem e/ou reduzir o consumo específico de vapor. Porém, o assunto foi discutido de maneira geral e, sem dúvida, existem muitas outras oportunidades, pois, cada máquina ou tipo de produção tem sua particularidade.

Referências:

- 1.FAPET – Papermaking Science and Technology Books – Book 9/Drying – Chapter 9 / Dryer section ventilation and heat recovery.
- 2.Optimizing Steam Use in the dryer Section – Jim Nastrom / Mike Soucy – Kadant Johnson Canada.
- 3.Ganhos de Produção através de Melhorias e Optimizações no Sistema de Vapor e condensado – Apresentação Giovani G. Bezerra - 4º Seminário sobre secagem de vapor e condensado – evento ABTCP.
- 4.TAPPI – Recommended minimum dryer pocket air requirements - TIP 0404-17.
- 5.TAPPI – Dryer section performance monitoring - TIP 0404-33.
- 6.Hood Balance Survey – Joel Calson – Albany International.

Perfil do autor

Sérgio Luiz Pereira é Técnico em Celulose e Papel pelo SENAI (Telêmaco Borba/PR), graduado em Engenharia Química pela FURB (Blumenau/SC), com Pós-Graduação em Processos Têxteis pelo SENAI/UFSC (Blumenau/SC). Iniciou suas atividades na PCC – atual unidade da Klabin, em Correia Pinto, e trabalha há 16 anos na Albany International. Atualmente, é Coordenador de Produtos – Telas Secadoras.

■ Remédio na hora certa



Sincronizar o horário de um medicamento com o relógio do organismo faz toda a diferença para aumentar sua eficácia e diminuir efeitos colaterais. Essa é a proposta da cronofarmacologia, ciência que cuida da agenda biológica. Mesmo que um especialista acerte na prescrição de uma droga, o tratamento pode ir por água abaixo sem um cronograma bem definido. Por esse motivo, profissionais do Conselho Regional de Farmácia do Estado de São Paulo estão empenhados em estudar e difundir a disciplina que avalia o melhor momento para consumir cada princípio ativo. “As funções orgânicas vivem oscilando conforme o momento do dia. Conhecer suas fases e adequar os medicamentos a elas é importante para melhorar o aproveitamento e reduzir reações adversas”, aprofunda o fisiologista Luiz Menna-Barreto, da Universidade de São Paulo.

O planejamento precisa levar em conta tanto aspectos da rotina do indivíduo quanto certas peculiaridades do funcionamento do organismo. “Isso inclui fatores como sono, alimentação, trabalho, ritmo do sistema digestivo e produção de hormônios.” Antes de estabelecer conexões entre os ponteiros do relógio e a ação de substâncias, vale a pena apontar um dos principais marcadores do compasso do organismo: o ciclo sono/vigília. Ele delinea o chamado ritmo circadiano. “Trata-se de um padrão temporal em que as funções orgânicas oscilam. Ele se repete, aproximadamente, a cada 24 horas”. Conhecer essa regularidade ajudará você a entender as razões pelas quais tomar remédio com hora marcada melhora a absorção e a distribuição de medicamentos dos grupos a seguir.

Nosso sistema nervoso central é dividido em dois: o simpático e o parassimpático. O primeiro predomina durante o dia e prepara o corpo para o estado de alerta, aumentando os batimentos cardíacos e a pressão arterial. Quando relaxamos para dormir, o segundo intensifica sua ação, desacelerando o organismo.

“Ao nascer do sol, a luz do dia sinaliza que o momento de despertar se aproxima”, diz Amouni Mourad. “Então, o sistema parassimpático se lentifica gradualmente e o simpático assume a liderança”, continua. Ele ordena a produção do hormônio cortisol pela glândula suprarrenal. Este, por sua vez, acelera o coração e eleva a pressão. “É por volta das 8 horas da manhã que os níveis de cortisol atingem seu pico, favorecendo problemas cardiovasculares, como o derrame e o infarto”. Portanto, é fundamental que os anti-hipertensivos e outros remédios cardiológicos estejam presentes no organismo em concentração suficiente logo nesse início da manhã. Essa glândula produz hormônios – a tiroxina e a tri-iodotironina – que regulam o funcionamento do corpo todo, dos pés à cabeça, literalmente. Mecanismos vitais, como o raciocínio e a respiração, também são de sua alçada. Quando a tireóide falha na fabricação hormonal, quadro conhecido como hipotireoidismo, o jeito é reposicionar essas substâncias. E é durante o dia que necessitamos de mais energia e concentração. Essa é uma das justificativas para que os portadores do distúrbio tomem o hormônio sintético logo ao acordar. O outro motivo, segundo ele, é que o princípio ativo só é bem aproveitado se ingerido em jejum de pelo menos três horas. Engolir o comprimido cerca de 20 minutos antes do café da manhã é a condição ideal.

A disfunção eclode quando o pâncreas não produz insulina em quantidade suficiente para transformar açúcar em energia. No caso do tipo 2 da doença, o corpo dá sinais de sobrecarga quando o hormônio, embora secretado, não consegue atuar nas células e cumprir sua obrigação. A ineficiência é classificada como resistência à insulina. “Lançamos mão de um remédio chamado metformina para facilitar a tarefa do hormônio”, explica o endocrinologista Filippo Pedrinola. “Mas ele costuma deflagrar incômodos como enjoo.” A solução seria administrá-lo após as refeições, porque a comida protege o sistema gastrintestinal, atenuando o mal-estar. De quebra, a droga auxilia na conversão da glicose recém-consumida. Quando o pâncreas decreta falência, porém, é necessário apelar para o hormônio sintético. Cabe ao especialista ajustar cuidadosamente os horários com base no monitoramento das taxas de açúcar do paciente. “Em geral, as aplicações devem anteceder as refeições diárias, pois à noite, a medicação requer cautela, já que durante o sono a pessoa não se alimenta e seu metabolismo se comporta de maneira distinta”, avisa.

ACERTE OS PONTEIROS - Alguns eventos que acontecem em seu corpo no decorrer de 24 horas influenciam no efeito das medicações. Para que a levotiroxina – fórmula utilizada no controle do hipotireoidismo – cumpra sua função, ela precisa ser consumida em completo jejum. Por esse motivo, grande parte dos médicos orienta que seja administrada logo ao despertar.

Por volta das 8 horas da manhã, ocorre um pico do hormônio cortisol, que eleva os batimentos cardíacos e a pressão arterial. Quem sofre do coração, portanto, precisa estar protegido por seus remédios nesse horário. É à noite, quando o ritmo das tarefas do dia desacelera, que a percepção da dor se torna mais aguçada. É por isso que os médicos costumam prescrever analgésicos nesse período.

Algumas drogas psiquiátricas têm efeito sedativo. Outras podem alterar a coordenação motora e a atenção. Por isso, o melhor é que sejam consumidas antes de dormir.

Fonte: <http://saude.abril.com.br>

Quiz

Saiu o vencedor do primeiro Quiz realizado na edição passada do Momento Técnico da Albany International. Entre os participantes com o maior número de acertos, o sorteado foi o Engenheiro Eron da Silva, da Santher Fábrica de Papel Santa Therezinha – Unidade de Penha. Parabéns, Eron!



Paul Marius Andersen (E), vendedor técnico da Albany International, entregando o prêmio ao Eng. Eron da Silva, sorteado no Quiz da edição 25

Respostas do Quiz na edição 25:

Questão 1

Espessura e superfície.

Questão 2

Lixamento.

Participe você também!

Os participantes que enviarem as respostas corretas concorrerão a um prêmio através de sorteio que será realizado pela equipe do Momento Técnico.

Questão 3

Basicamente através do desgaste do rolo oposto ou do seu revestimento (em caso de rolos revestidos) e através da alteração no raio da curva da sapata.

Questão 4

o desaguamento no *nip* da prensa.

Envie as suas respostas para indmomento_tecnico@albint.com até o dia 20 de janeiro de 2012, com o título Quiz. As respostas e o ganhador serão divulgados na próxima edição. Será aceita somente uma resposta para cada questão.

Questões da edição 26:

1. Qual deve ser a velocidade de oscilação do chuveiro de alta pressão?
2. Cite uma razão pela qual uma bomba de vácuo perde eficiência operando em níveis de vácuo elevados.
3. Qual é o "benchmark" mais efetivo para avaliação de eficiência energética na seção de secagem da MP?
4. Qual a recomendação mínima e máxima que deve estar a umidade do ar de insuflamento para a capota da secagem da MP?



CAT
CLUSTER ANALYSIS TOOL
FOR THE PAPERMAKER

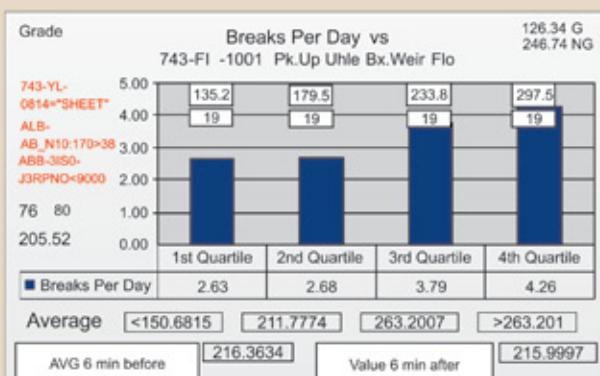


Vince Studio Gama

Conhecimento a favor da produtividade

Durante o processo de fabricação de papel, existem causas individuais e combinações de fatores que são fundamentais para a lucratividade da operação. Pensando continuamente em gerar valor ao cliente, a Albany desenvolveu o "CAT", uma ferramenta capaz de analisar e cruzar milhões de dados para responder com clareza questões técnicas até então desconhecidas. Com esse sistema é possível descobrir fatores e variáveis que impactam nos custos, ocasionam quebras na máquina de papel ou influenciam nas especificações de qualidade.

CAT: uma ótima ferramenta para reduzir custos e aumentar a produtividade.



Oportunidades para o setor papeleiro:

- Custos de químicos;
- Paradas não programadas;
- Runnability;
- Consumo de energia;
- Qualidade da folha;
- Custos das vestimentas.

Propriedades que podem ser quantificadas:

- Redução de vapor;
- Redução de passes;
- Velocidade/produção;
- Retenção;
- Lisura da folha;
- Entre outros.



ALBANY
INTERNATIONAL
www.albint.com.br

[indmomento_tecnico@albint.com](mailto:indmomento_tecnico@albint.com.com) | Um canal direto para sugestões e dúvidas.

Órgão Informativo de Albany International Brasil - Setembro de 2011 - 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, Michele L. Stahnke, Sérgio Dickmann e Tatiana M. Stuart Jornalista Responsável: Liliani Bento (Mtb DRT 817) / New Age Comunicação - Diagramação: Vince/Studio Gama Comunicação Integrada - Impressão: Gráfica e Editora Coan - Tiragem: 550 exemplares - 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.