



Análise dinâmica na seção de prensagem

Introdução

A necessidade de produzir celulose e papel com baixo custo vem crescendo ao longo do tempo. A busca por maior eficiência de produção é, sem dúvida, um dos principais focos da indústria de celulose e papel. Nesta linha de raciocínio, a demanda por uma otimização nas seções das máquinas desaguadoras de celulose e máquinas de papel vem sendo cada vez maior.

O objetivo deste artigo é fornecer informações para um melhor monitoramento da seção de prensagem visando à otimização desta seção. A auditoria da seção de prensagem tem como objetivo avaliar as condições operacionais da prensagem, das vestimentas e do condicionamento. O resultado esperado deste monitoramento é identificar a necessidade de ajustes e melhorias no produto e nas condições operacionais (prensagem e condicionamento) de forma a tornar esta seção o mais eficiente possível.

Na auditoria da seção de prensagem é necessário conhecer os principais parâmetros que envolvem a análise dinâmica da prensagem. Os principais parâmetros são:

- Relação água / feltro em pontos específicos;
- Remoção de água pelos feltros;
- Desaguamento pelos respectivos NIP's;
- Teor seco da folha;
- Volume ativo residual;
- Permeabilidade dinâmica;
- Fluxo específico de ar;
- Tempo de permanência em condicionamento;
- Dados operacionais da máquina;
- Análise dos perfis transversais de umidade dos feltros.

Estes parâmetros são calculados a partir dos valores obtidos através das medições com instrumentos específicos como:



- Medidor de umidade *Scanpro Press Tuner*;
- Medidor de permeabilidade *Felt Perm*;
- Medidor de espessura;
- Anemômetro digital;
- Vacuômetro.

Definição dos principais parâmetros

Relação água / feltro

A massa de água contida no feltro é medida com o medidor de umidade *Scanpro Press Tuner* e fornecida em gramatura de água (g de água / m²). Essa medição normalmente é realizada antes do NIP ou após o condicionamento. Assim, como a gramatura do feltro, obtém uma relação direta entre a quantidade de água contida no feltro e a massa do mesmo. Esse parâmetro expressa o grau de saturação do feltro, indicando a eficiência de desaguamento.

Remoção de água

A remoção de água é calculada através da diferença entre a quantidade de água no feltro antes e após o NIP. Novamente, a quantidade de água é medida pelo *Scanpro Press Tuner*. Esse parâmetro indica a eficiência de desaguamento da folha no NIP e permite estimar o balanço de água na seção de prensagem.

Desaguamento pelo NIP

Este parâmetro representa a quantidade de água removida no NIP o que deverá compor, junto com a remoção de água pelos feltros, o balanço de água na seção de prensagem.

Teor seco da folha

O teor seco expressa de forma percentual a quantidade de sólidos contidos na folha. É um indicador importante da eficiência da seção de prensagem. O incremento de 1% no teor seco da folha após a seção de prensagem, normalmente permite um ganho de 3 a 5% na taxa de produção ou uma redução equivalente no consumo de energia da seção de secagem. Esse parâmetro pode ser medido de várias formas, com a utilização de medidores de massa, como os sensores radioativos (exemplo *NDC System*) e os sensores com radiofrequência, microondas ou infravermelho. Outra forma de medir o teor seco é com a retirada de amostras seguidas da determinação de suas massas antes e após a secagem em

laboratório.

Volume ativo residual

O volume ativo representa de uma forma percentual o volume vazio do feltro, sendo usado para calcular a capacidade hidráulica do feltro e definir o grau de compactação da vestimenta. É um importante parâmetro na análise do tempo de assentamento do feltro.

Permeabilidade dinâmica

Este parâmetro é obtido a partir do diferencial de pressão (vácuo) e da velocidade da passagem do ar através do feltro na fenda da caixa de sucção, para condicionamento da vestimenta. Esses valores são medidos, respectivamente, com o anemômetro e com o vacuômetro. O medidor de permeabilidade *Felt Perm* fornece diretamente um valor a ser utilizado. A permeabilidade dinâmica define o grau de fechamento do feltro.

Fluxo específico de ar

Assim como a permeabilidade dinâmica, este parâmetro é calculado usando a velocidade do ar através do feltro na fenda e do vácuo na caixa de sucção para condicionamento da vestimenta. O fluxo específico de ar é a força motriz aplicada para o desaguamento do feltro. O valor necessário para o condicionamento depende do estilo, da gramatura e da posição em que o feltro está instalado.

Dados operacionais da máquina

Os dados operacionais da máquina são necessários para obter informações sobre o comportamento da seção de prensagem: esses dados serão utilizados diretamente no cálculo dos parâmetros já relacionados, como a velocidade e a pressão das prensas, largura e comprimento das fendas das caixas de sucção para condicionamento do feltro, entre outros. Indiretamente são utilizados para ajudar a elaborar um parecer sobre a forma como opera a seção de prensagem, como exemplo o consumo de vapor; a gramatura da folha; o vácuo dos rolos com sucção; a condição de operação dos *NIP*'s, entre outros.

Análise dos perfis transversais de umidade dos feltros

Essa análise feita com o auxílio do medidor de umidade *Scanpro Press Tuner*, pode fornecer informações importantes sobre as condições dinâmicas dos *NIP*'s da prensagem, operação dos elementos condicionadores e anormalidades nos rolos das prensas. Assim, através dos gráficos gerados com os dados de umidade do feltro ao longo do seu sentido transversal de rotação é possível identificar se há problemas com o abaulamento, com a distribuição de cargas ou chuveiros e ainda, se há regiões do feltro com comportamento diferenciado,

entre outros problemas.

Os gráficos abaixo são exemplos de análise de perfis transversais de umidade:

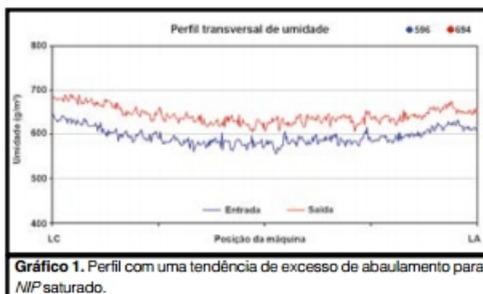


Gráfico 1. Perfil com uma tendência de excesso de abaulamento para *NIP* saturado.

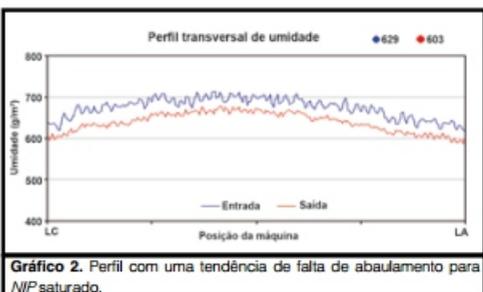


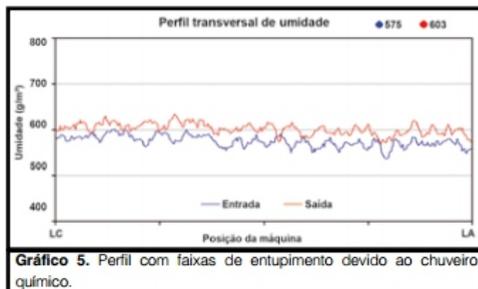
Gráfico 2. Perfil com uma tendência de falta de abaulamento para *NIP* saturado.



Gráfico 3. Perfil com uma maior aplicação de pressão na LA para *NIP* saturado.



Gráfico 4. Perfil com faixas de entupimento com um pico significativo aproximadamente a 1/4 do LC.



Tendo em mente esses itens, o passo seguinte é correlacioná-los e obter um parecer sobre a condição de operação da seção de prensagem. Abaixo seguem alguns exemplos de correlações:

Relação água / feltro X Permeabilidade dinâmica

Ao avaliar esses dois parâmetros juntos pode-se ter uma noção da condição de limpeza ou do grau de entupimento do feltro.

Remoção de água X Desaguamento no NIP

Juntos, esses parâmetros podem ser usados para estimar o balanço de água na seção de prensagem e prever de forma aproximada o teor seco da folha.

Volume ativo X Permeabilidade dinâmica

A análise destes parâmetros indica se o fechamento ocorre por compactação do feltro e se o aumento da permeabilidade dinâmica está relacionado à perda de fibras do feltro.

Fluxo específico de ar X Tempo de permanência

A associação destes parâmetros indica a eficiência do condicionamento.

Permeabilidade dinâmica X Permeabilidade estática X Relação água / feltro

Analisando estes três parâmetros, pode-se ter uma

noção do grau de assentamento do feltro.

Conclusão

São muitas as variáveis na seção de prensagem. A compreensão e suas correlações, aliadas ao histórico em períodos de bom e mau andamento, são essenciais para solucionar os possíveis problemas. Assim, os dados levantados podem contribuir para a identificação do problema ou a exclusão das variáveis relacionadas à prensagem.

Por fim, ao escolher o fornecedor da seção de prensagem sempre se deve levar em consideração o serviço e a equipe técnica. Os fornecedores oferecem serviços complementares e são as pessoas especializadas que contribuem para a otimização da seção de prensagem.

Leituras complementares;

ENTUPIIMENTO, COMPACTAÇÃO E DESGASTE, Momento Técnico - Nº 3, Junho/2003.

CONDICIONAMENTO DE FELTROS, Momento Técnico - Nº 4, Outubro/2003.

CONDICIONAMENTO DE FELTROS, Momento Técnico - Nº 9, Junho/2005.

A EVOLUÇÃO DA PRENSAGEM NO PAPEL, Momento Técnico - Nº 11, Fevereiro/2006.

GEOMETRIA DO NIP, Momento Técnico - Nº 13, Outubro/2006.

Referências;

ANÁLISE DINÂMICA DA PRENSAGEM, (revisada em 2001) por Júlio Cezar Freitas, Consultor técnico de prensagem – Albany International.

PRESS SECTION MONITORING (1997) – TIP 0404-19 – TAPPI.

Perfil do autor:

Leandro Pires Gonzaga é formado em Engenharia Química pela UERJ, com pós graduação em celulose e papel pela UFV. Iniciou suas atividades na Schweitzer-Mauduit do Brasil (Pirai) em 1999 e na Albany em 2005. Atualmente é Engenheiro de Serviços na linha de prensagem para papéis finos e especiais, imprimir e escrever e *tissue*.