

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NA SECAGEM DE PAPEL

Autor: Anthony Wils, Bekaert Application Engineer.
E-mail: anthony.wils@bekaert.com

Você sabia que pode reduzir significativamente seus custos de energia ao escolher um sistema de secagem que combina o infravermelho e o sistema de secagem de ar tradicional? Esta nota técnica, baseada em pesquisas da Bekaert Solaronics, que desenvolveu sistemas de secagem sem contatos, combinando infravermelho e convecção de calor, responderá como esse ganho poderá ser obtido.

Repassando o conceito

A secagem de papel precisa de uma combinação de aumento de calor e calor latente. Esse calor latente é a energia necessária para evaporar a água: quanto maior a temperatura do papel, mais rapidamente ocorrerá o processo de evaporação. Se o substrato estiver muito frio, levará muito tempo para a água evaporar – e isso não só diminui a velocidade de produção, como também influencia a qualidade do papel, causando manchas e condensação, por exemplo. Por isso, é muito importante alcançar aquecimento e evaporação da folha o mais rápido possível após as estações de aplicação de coating. A forma mais eficiente de fazer isso é através do infravermelho, seguido pelo ar para completar o processo de secagem. Ao instalar sistemas de secagem por infravermelho logo após o processo de revestimento, a qualidade da cobertura do papel pode ser grandemente melhorada com ganhos significativos de eficiência energética em processos produtivos.

Eficiência de secagem: ar versus infravermelho/ar

Ao contrário dos sistemas por infravermelho, a energia em sistemas de secagem por ar é descarregada indiretamente sobre o papel: o calor do queimador é primeiro transferido para o ar e depois para a superfície do papel, por convecção. Muita dessa energia é perdida

durante o processo, pois o ar quente tem baixa densidade, o que faz dele um mau condutor térmico.

Mesmo os bocais avançados, mais eficientes do que os tradicionais, transferem apenas uma pequena parte da energia para o papel. Assim, a única forma de aumentar a eficiência do processo de secagem é aumentar a proporção de recirculação no secador por convecção. Para obter a melhor eficiência possível em sistemas de secagem por ar quente, a quantidade de ar que entra no sistema através de infiltração, combustão e/ou compensação deve ser reduzida ao mínimo absoluto (**Figura 1**). Essas condições são bem difíceis de alcançar em um contexto industrial.

A **Figura 2** mostra o impacto da temperatura e a velocidade do insuflamento de ar no consumo específico de energia a gás do secador de ar: quanto maior a taxa de secagem do secador de ar, menor a eficiência. Como se pode ver, os secadores de ar têm bom desempenho em baixas densidades de energia (por exemplo: baixa temperatura de insuflamento e velocidade).

Um sistema de secagem eficiente terá uma extração com volume baixo, temperatura baixa e umidade alta. É impossível obter isso usando secadores de ar de temperatura alta e velocidade alta. Quando o papel está frio (logo depois de sair das estações de revestimento, por exemplo), o valor de umidade de insufla-

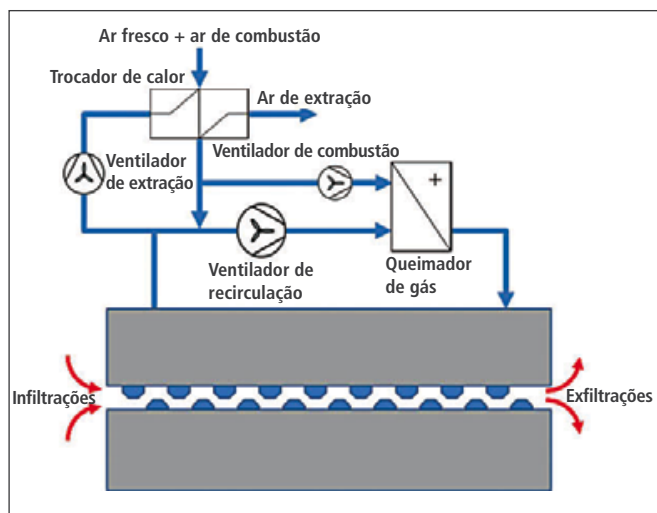


Figura 1. Princípio do secador por ar

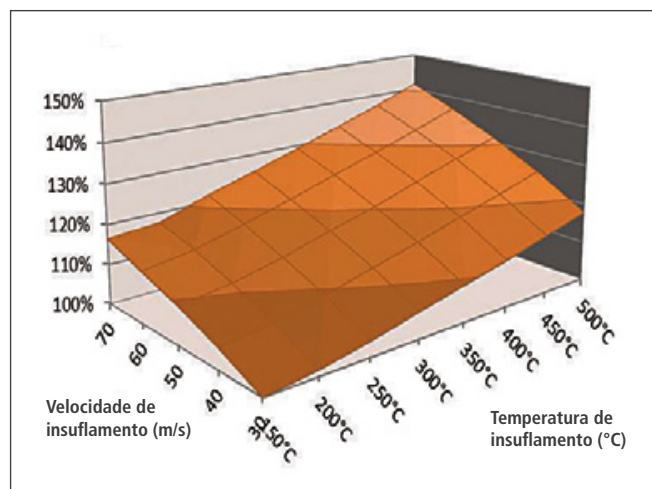


Figura 2. Consumo específico de energia a gás em função da temperatura de insuflamento e da velocidade

mento do secador de ar deve ser limitado para evitar qualquer risco de condensação na superfície do papel.

Usar a secagem por infravermelho vai impedir que isso aconteça logo na entrada do secador. Os emissores também vão limitar o excesso de ar infravermelho em 10%, e não são afetados por ar de infiltração, pois a energia é transferida diretamente para a folha de papel. Além disso, na maioria dos sistemas de IV avançados, a umidade do ar de insuflamento é controlada no primeiro bocal, evitando qualquer risco de condensação.

Concluindo, podemos afirmar que, mesmo com o preaquecimento do ar de combustão e compensação com um trocador de calor, os secadores de ar não conseguem fornecer a alta taxa de evaporação necessária logo após as estações de revestimento.

Um secador por ar só consegue ser eficiente com um baixo nível de energia restante na extração se em condições de umidade

alta, temperatura baixa e quantidade baixa de ar de extração. Consequentemente, a melhor solução será a aplicação de um sistema de secagem de ar ligado em uma temperatura de insuflamento relativamente baixa no papel que já foi preaquecido por um sistema infravermelho.

Nesse caso, o melhor cenário seria ligar o secador por ar ao sistema infravermelho para aumentar ainda mais a eficácia geral dos sistemas livres de contato (Figuras 3 e 4).

Nesta configuração, o ar quente do sistema de IV é diretamente reutilizado como ar de compensação para o secador por ar convencional. O secador por ar precisa ser calibrado para que use toda a exaustão do sistema infravermelho, consumindo apenas o mínimo de gás para o sistema de convecção. A exaustão do sistema infravermelho tem volume baixo e a temperatura certa sem necessidade de um trocador de calor, resultando em custos operacionais menores. ■

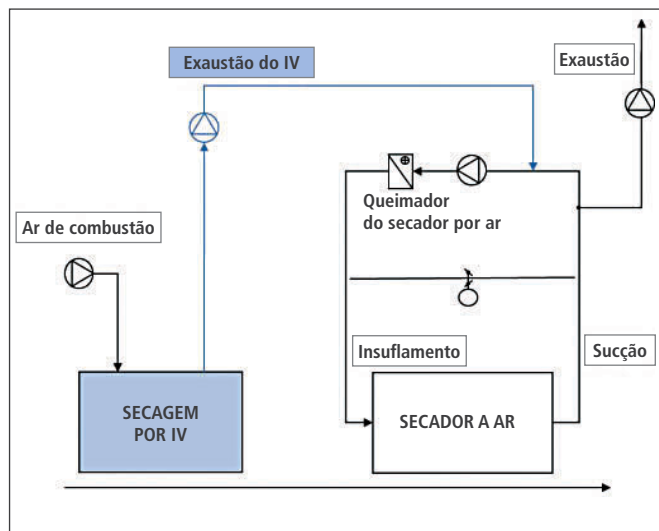


Figura 3. Secador por ar ligado com a secagem IV

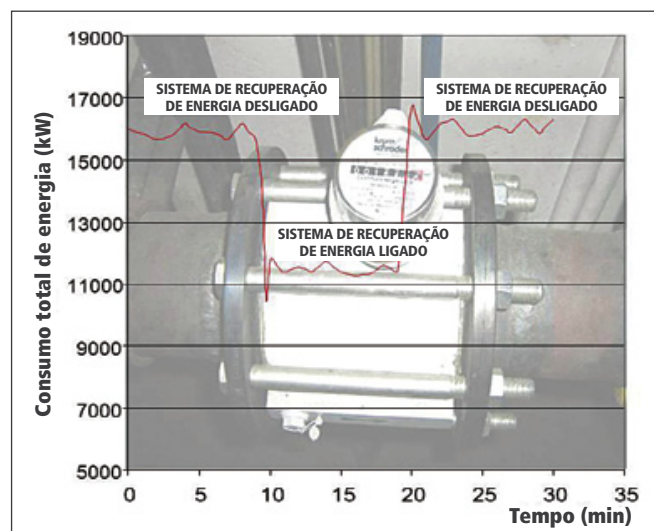


Figura 4. Impacto do ERS sobre o consumo de secagem sem contato



Procurando fornecedores para desenvolver seus projetos?

Visite o endereço virtual www.guiacomprascelulosepapel.org.br e encontre as melhores empresas com credibilidade técnica para você contratar!

