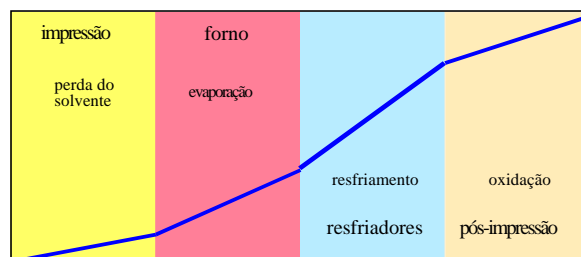


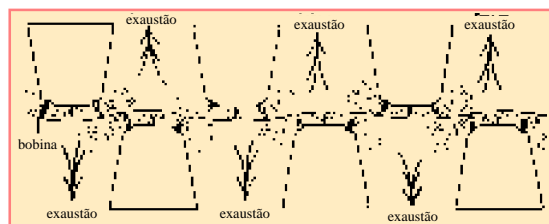
Forno e cilindros resfriadores

As tintas *heatset* secam por ação combinada de diversos processos físico-químicos, envolvendo: penetração, evaporação, fusão, solidificação e óxido-polimerização. Estas tintas são compostas de pigmentos e resinas dispersas em solventes. Imediatamente após a impressão, o solvente penetra no papel deixando o pigmento e a resina na superfície. Ao passar pelo forno, os solventes são eliminados e as partículas de pigmento ficam dispersas na resina que, por efeito da temperatura, encontra-se em estado semi-fluido. A solidificação ou assentamento da tinta acontece por resfriamento da resina ao passar pelo conjunto de cilindros resfriadores. A secagem final demora algumas horas para se completar e envolve um processo de polimerização da resina por ação do oxigênio do ar (óxido-polimerização ou polimerização oxidativa).



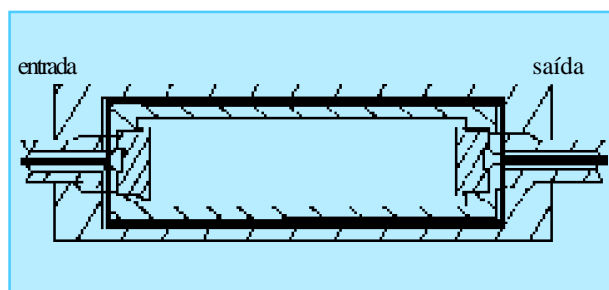
A evaporação do solvente é rápida e violenta. A temperatura do forno é acertada na faixa de 150°C a 200°C. O tempo que o papel permanece no interior do forno é cerca de 0.7 segundos e este deixa o forno com uma temperatura próxima de 160°C. Menos de um segundo depois, o papel deixa os cilindros resfriadores com uma temperatura próxima de 30°C. A tinta deve resistir a todas essas variações. Qualquer falha pode resultar em prejuízo, visto que o impresso pode riscar ao passar pelas barras angulares (diagonais) e pela dobradeira.

O papel não é suportado ao passar pelo forno. Os únicos suportes são a própria tensão da bobina e o sopro de ar das barras do forno. O vão do forno é a maior distância que o papel percorre sem estar apoiado. Se a tensão não for bem ajustada, o papel pode formar ondulações longitudinais (corrugações). Caso a tensão seja insuficiente, o papel pode encostar nas barras sopradoras do forno e riscar o impresso, além de sujar as barras com tinta e entupir os orifícios que sopram ar quente. O papel descreve um movimento sinuoso (ondulações perpendiculares) causadas pelo sopro de ar das barras do forno, o que ajuda a torná-lo mais estável do que se estivesse perfeitamente plano, mesmo em velocidades muito elevadas.



Os vapores de solvente e de água liberados do papel são retirados do forno por um sistema de exaustão que, além dessa função, ajuda a manter o ar em circulação no interior do forno.

A seção de resfriamento é composta por um conjunto de cilindros de aço, ociosos, montados depois do forno. O resfriamento é feito por circulação de água fria no seu interior. Algumas impressoras são equipadas com cilindros resfriadores de velocidade variável, responsáveis pelo controle da tensão da bobina após a última unidade de impressão. A água deve ser tratada e circular em sistema fechado, para evitar depósito de carga mineral (sais de cálcio e magnésio) no interior dos cilindros. Esta incrustação reduz a eficiência de troca de calor do sistema. A temperatura da água, ao deixar os cilindros, deve ser monitorada e acertada de acordo com a temperatura do papel.



operação

O operador não precisa controlar a temperatura do forno e do sistema de resfriamento. Ao invés disso, deve controlar a temperatura do papel ao deixar o forno e o último cilindro do

sistema de resfriamento. As temperaturas no forno e nos cilindros resfriadores são apenas indicadores da temperatura do papel.

O forno e o conjunto resfriador formam um sistema único. A maioria dos impressores dedicam toda a atenção ao forno, ignorando a importante função dos cilindros resfriadores. Alguns são induzidos a aumentar a temperatura do forno quando a tinta risca nas barras angulares ou na dobradeira, em vez de considerar que a temperatura do sistema de resfriamento pode estar muito elevada para imobilizar a tinta. O aumento da temperatura do papel provoca o amolecimento da resina das tintas *heatset* (resinas termoplásticas).

A temperatura do forno é função do tipo de suporte, do tipo de tinta, da velocidade da impressora e do comprimento do forno. O calor do forno remove uma quantidade apreciável de umidade do papel. Esta é uma das causas de variações de tensão e de registro de corte e dobra. Em condições extremas, o papel torna-se quebradiço, comprometendo a resistência da dobra. Com papéis revestidos muito fechados pode ocorrer *blistering* (bolhas).

Cada tipo de solvente utilizado nas tintas *heatset*, dependendo do seu ponto de ebulição, exige diferentes temperaturas para evaporar. O tipo de resina também impõe diferentes temperaturas. Algumas resinas liberam o solvente mais rapidamente do que outras. Quanto mais rápido o desprendimento do solvente, menor a temperatura necessária para evaporá-lo.

O tempo de permanência do papel no interior do forno é tão importante para a secagem quanto a temperatura. Este depende da velocidade da impressora e do comprimento do forno. Como regra geral, deve-se procurar trabalhar com a menor temperatura possível; apenas a necessária para garantir que o papel passe pelos cilindros resfriadores, diagonais e dobradeira sem causar riscos no impresso. Quanto menor a temperatura, menor a tendência de ocorrer bolhas, menor a perda de umidade do papel e maior o nível de brilho da tinta impressa.

A temperatura do forno e dos cilindros resfriadores deve ser acertada de acordo com a temperatura do papel na saída do sistema de resfriamento. Esta não deve ser superior a 32°C. Se for maior, diversas correções são possíveis: reduzir a temperatura do forno; aumentar a velocidade da impressora; reduzir a temperatura ou aumentar a vazão a água do sistema de resfriamento do papel; ou uma combinação destes. O importante é lembrar-se que o forno e os cilindros resfriadores formam um sistema único, e que não é o forno que seca a tinta. Este apenas elimina os solventes da tinta e o excesso de água tomado pelo papel durante a impressão. O assentamento da tinta ocorre por resfriamento (endurecimento das resinas termoplásticas da tinta). A secagem final ocorre por um processo de polimerização oxidativa e leva algumas horas para se completar.

Sérgio Rossi Filho