



Pelos y detalles de las secadoras de prendas

Sylve J.D. Ericsson
Interchange Equipment, Inc.

Los serigrafistas de prendas están acostumbrados a dos tipos de secadoras en el piso de producción: las infrarrojas y las de aire caliente. Ambos tipos de máquinas utilizan una correa transportadora para movilizar las prendas a través de la cámara de curado, y emplean calor para adherir las tintas a las prendas (hasta 330°F para plastisoles). Éstas son las únicas similitudes entre las dos secadoras. En cuanto a los demás aspectos, son diferentes en diseño, capacidad, versatilidad, costo de operación, y nivel de inversión. Para los principiantes, las secadoras infrarrojas funcionan con calor directo emitido desde paneles infrarrojos para calentar la tinta a una temperatura específica de secado/curado. Las secadoras de aire caliente usan aire que calientan y soplan sobre las prendas para transferir el calor. Enseguida examinaremos los factores que separan a estos dos diseños de secadoras, y discutiremos las ventajas, versatilidad, y posibles limitaciones de cada una.

La secadora infrarroja

La secadora infrarroja o IR emplea paneles infrarrojos que ha calentado eléctricamente, y que se encuentran instalados encima de la correa transportadora en una cubierta aislada del calor. A medida que la prenda impresa pasa debajo de los paneles IR, el calor emitido es absorbido por la tinta, y continúa aumentando hasta alcanzar la temperatura de curado. La temperatura de secado es regulada por la corriente eléctrica que entra a la resistencia, y/o ajustando la altura de los paneles IR encima de la correa transportadora. La velocidad de la correa transportadora también se puede ajustar para graduar el tiempo de secado correcto. La secadora IR es, por su naturaleza, compacta y sencilla en diseño,

FIGURA 1

Una bandeja para pelusa y cassettes de filtros ayuda a mantener las partes internas de la secadora libres de obstrucción, maximizando así la velocidad del aire caliente dentro de la unidad.

con pocas piezas móviles y es, por lo tanto, una inversión relativamente económica.

Consideraciones sobre la tinta Normalmente, las tintas a base de agua no trabajan bien con las secadoras IR debido a que la secadora carece del flujo de aire necesario para extraer el agua de la tinta para un curado adecuado. Algunas secadoras infrarrojas emplean paneles IR especiales con un pequeño ventilador de circulación de aire que crea un flujo de aire moderado que ayuda al secado. La capacidad de secado se reduce puesto que el tiempo de secado de las tintas a base de agua es entre 50 y 100 veces mayor. Es necesario extraer primero el agua de la prenda antes de que la tinta pueda calentarse a la temperatura final de curado.

Variaciones en la temperatura de secado Debido a la emisión directa de calor, la temperatura de secado puede ser difícil de controlar y, por lo tanto, puede variar dependiendo del tipo de prenda usada y el grosor de la impresión. Siempre someta a prueba diversas configuraciones de la secadora para obtener mejores resultados cada vez que use un nuevo tipo de prenda o de tinta por primera vez. Esto minimizará el riesgo de chamuscar la prenda o de sobre o sub-exponer la tinta.

Tamaño El consumo eléctrico de una secadora de 36 pulgadas (91,44 cm) con una cámara de secado de 6 pies (182,88 cm) es relativamente modesto y no genera preocupación con respecto a costos operacionales. Sin embargo, si usted fuera a usar una secadora IR con el mismo diseño que el de una secadora de 76 pulgadas (193 cm) de ancho y sección de

secado de 16 pies (487,68 cm) de largo, el costo operacional de las resistencias infrarrojas calentadas eléctricamente podría ser mucho más alto que lo que usted pagaría por una secadora de chorro de aire calentada a gas. El aumento en tamaño de la secadora IR también genera mayores dificultades para controlar la temperatura de la secadora. El resultado es una temperatura desigual en la secadora que se conoce como puntos calientes y que puede poner en riesgo la eficiencia y la seguridad en el curado de la tinta.

Secadoras a chorro de aire caliente

Las secadoras a chorro de aire caliente soplan aire caliente forzado sobre las prendas impresas. El aire puede calentarse mediante resistencias eléctricas (bobinas) o un quemador a gas, dependiendo de la disponibilidad, y del suministro más económico de energía –eléctrica o gas– existente en un área geográfica determinada.

Un ventilador de gran tamaño ubicado en la base de la secadora genera el flujo de aire, el cual es soplado a través del calentador y hacia arriba a una campana de secado que se encuentra encima de la correa transportadora. El aire caliente presuriza la cámara y es forzado a salir sobre la prenda impresa mediante un sistema especial de boquillas de alta velocidad. El aire regresa luego a través de la correa transportadora de malla al ventilador de circulación. Este modo de capturar el aire lo mantiene en un ciclo constante de circulación sobre las resistencias o a través del quemador a gas para asegurar que la temperatura de aire se mantenga constante con variación mínima de unos pocos grados con respecto al valor fijado.

Un ventilador de escape separado retira los gases y vapores liberados durante el proceso de curado, los cuales a son expelidos de la secadora mientras que es reabastecida de aire fresco del cuarto de impresión.

La secadora a chorro de aire caliente es, con frecuencia, más compleja en su diseño y funcionalidad que la secadora IR, y requiere un cierto grado de mantenimiento y de inversión. Sin embargo, a su vez, ofrece algunas ventajas muy importantes. Por ejemplo, todas las prendas impresas y algunas tintas como el plastisol, tintas a base de agua, tintas de descarga, y algunas tintas especializadas pueden ser curadas en la misma secadora

de aire caliente. A continuación, otros ejemplos:

Temperatura constante La temperatura del aire permanece constante gracias al ciclo de circulación del aire caliente forzado sobre el calentador, de modo que las prendas y tintas son calentadas y secadas de manera muy efectiva sin ningún riesgo de sobrecalentamiento o chamuscado. La prenda no influye en el desempeño del secado o en el grosor de la tinta, los cuales pueden ajustarse con facilidad graduando el tiempo de secado y/o retención. De acuerdo con el diseño de la secadora, la posición del sensor de temperatura puede variar, y la temperatura del aire donde está localizado el sensor puede no ser la misma de la temperatura a nivel de la correa transportadora. Si esto ocurre, pase una sonda de temperatura a la correa transportadora en la secadora y compense cualquier discrepancia entre la graduación de temperatura de la secadora y la lectura real de la sonda.

Consumo de gas/energía. La circulación cíclica de aire caliente permite incluso a las secadoras más grandes consumir energía de forma modesta – lo cual es aún más favorable si hay disponibilidad de gas.

Sistema de flujo de aire/boquillas El sistema de flujo de aire y boquillas es el factor más importante para un desempeño de secado confiable. Entre más aire sea recirculado y soplado sobre la prenda impresa, más efectiva será la tasa de transferencia de calor – es decir, la rapidez con que el aire puede calentar la tinta hasta alcanzar la temperatura de curado. Esto es especialmente importante para tintas a base de agua, en las que un mayor volumen y una mayor velocidad del aire influyen substancialmente en la capacidad de la secadora para extraer el agua en el período de tiempo más corto posible y prepararse para la segunda fase de secado: el calentamiento de la tinta hasta alcanzar el punto de enlace cruzado.

Suministro de aire Es necesario un soplador grande de gran capacidad y alto rendimiento para asegurar el suministro apropiado de aire a la campana de la secadora. Esta campana debe ser lo suficientemente grande para sostener y presurizar el aire de modo que se distribuya de manera homogénea dentro de ella. El aire presurizado es circulado mediante ductos a través de boquillas de alta velocidad que aceleran y dirigen el aire caliente sobre la prenda. Cada boquilla actúa



FIGURA 2
Las secadoras modulares permiten la expansión mediante la adición de cámaras de calentamiento.

como una minisecadora y cada una es idéntica en su desempeño para garantizar una distribución homogénea del flujo y temperatura del aire en toda el área de secado sin crear puntos calientes o áreas turbulentas no controladas.

Componentes internos El secado de tintas a base de agua causa la liberación de vapor de agua en la secadora. Con el tiempo, esto genera corrosión y óxido que termina por causar severos daños a la máquina. Para prevenir dicha corrosión, el interior de la secadora debe estar fabricado de acero inoxidable o lámina metálica aluminizada. Revise las especificaciones de cualquier secadora antes de introducir tintas a base de agua en ella.

Capacidad del sistema de calentamiento de aire Es importante tener suficiente potencia de calentamiento instalada para mantener la temperatura de la secadora constante, especialmente a medida que aumenta la carga de prendas que ingresa a la secadora. Cuando la secadora está inactiva, toma relativamente poca potencia de calentamiento mantener la temperatura constante, pero cuando comenzamos a cargar la secadora con prendas impresas, las prendas extraen calor de la secadora al aplicarles temperaturas hasta los 330°F. Cuando las prendas calientes salen de la secadora, llevarán consigo calor de la secadora. Las resistencias o quemadores de gas instalados deberán, por lo tanto, tener suficiente capacidad para compensar esta súbita pérdida de calor sin generar fluctuaciones en la temperatura de secado.

Aislamiento El aislamiento del calor es importante tanto para el costo de la operación como para el bienestar del operador en el ambiente de impresión. Las secadoras con aislamiento deficiente pierden gran cantidad de calor a través de sus paredes, el cual se dirige a la sala de impresión, causando que las tintas a base de agua en las prensas cercanas se sequen dentro de las pantallas. En consecuencia, se recomienda un aislamiento entre 3 y 4 pulgadas (7,62 cm y 10,16 cm), adicional a los frenos de calentamiento especialmente diseñados—ranuras fabricadas— que minimizan la transferencia de calor desde el ducto de aire caliente adentro de la secadora hacia fuera de la máquina.

Conductos de escape Si bien el ventilador de escape retira los gases y vapores, y luego éstos son conducidos por los ductos hacia fuera de la secadora, se recomienda—especialmente para las secadoras grandes y anchas— tener conductos de escape separados dispuestos a la entrada y salida de la máquina para capturar cualquier gas o vapor que pueda filtrarse hacia fuera por las tomas y salidas de aire relativamente grandes de la secadora.

Acceso para limpieza Con el tiempo, el polvo y la pelusa de las prendas se acumularán adentro de la secadora. Es fundamental que el interior de la secadora tenga acceso para la limpieza rutinaria, con el fin de evitar riesgos de incendio; adicionalmente, todas las boquillas de aire deben tener las aberturas despejadas para asegurar una alta velocidad del aire. Es preferible que la secadora esté diseñada con bandejas de filtro especiales para pelusa que faciliten las labores de mantenimiento (**Figura 1**).

Transmisión de la correa transportadora El sistema de transmisión de la correa transportadora debe ser lo suficientemente potente y preciso para operar a una velocidad determinada constante independientemente de que la secadora esté inactiva u operando con la carga completa de prendas. La velocidad de la correa transportadora es directamente proporcional al tiempo de retención,

y cualquier modificación genera cambios en esta importante variable de secado.

Diagnóstico incorporado Se recomienda tener un sistema de advertencia o diagnóstico automático para secadoras grandes o en instalaciones extensas donde hay muchas secadoras funcionando. Este sistema monitorea permanentemente todos los parámetros importantes de la secadora, tales como flujo de aire, temperatura y calentadores, y posee alarma automática al detectar cambios significativos en el funcionamiento de la secadora.

Diseño modular Los diseños modulares de secadoras (**Figura 2**) permiten actualizar las unidades al adicionar uno o más módulos con el fin de satisfacer demandas futuras de mayor capacidad de producción o cambios en los tipos de tinta.

Secadoras especiales

La introducción de tintas a base de agua creó la necesidad de dos diferentes grupos de parámetros de secado: Un tiempo de retención para plásticos y otro para tintas a base de agua (los tiempos de retención para las tintas a base de agua son, con frecuencia, entre 50 y 100% más largos). Generalmente se usa una secadora ancha para curar impresiones de dos prensas automáticas para prendas, con cada una de ellas situada a un lado de la entrada de la secadora. En este caso, sólo se puede correr un tipo de tinta en cualquiera de las prensas en un momento dado. Con la introducción de la secadora de correa dividida, en la cual la correa transportadora está fraccionada en dos correas adyacentes, cada una con sus propias transmisiones, ahora es posible imprimir simultáneamente en las dos prensas sin restricciones en cuanto al tipo de tinta usado en cualquiera de las dos prensas.

Las impresoras digitales para imprimir directo sobre la prenda con tintas a base de agua requerían tiempos de secado más prolongados y secadoras más grandes, entre 8 y 16 pies (244 y 487,68 cm), lo cual, para muchos, significaba un problema de espacio y de manejo. Por otra parte, las impresoras digitales son manejadas por una sola persona, y tener que ir a la parte posterior de la secadora para recoger muestras e impresiones demanda mucho tiempo. La secadora de correa de retorno está diseñada con una segunda correa transportadora de retorno debajo de la primera. A medida que la prenda abandona la sección de aire caliente en la correa superior, pasa sobre la sección de transferencia que monta la prenda a la correa inferior de retorno, la cual la trae de regreso a la sección de aire caliente y a la parte delantera de la secadora.

Las impresoras digitales de prendas generalmente requieren humedad controlada y, por lo tanto, están instaladas en cuartos con aire acondicionado. En este punto, la secadora de correa de retorno puede ser de gran ventaja y ofrecer grandes ahorros, debido a que las cámaras de calentamiento pueden instalarse afuera del cuarto con aire acondicionado, dejando sólo las correas transportadoras superiores e inferiores en la toma de aire sobresaliendo por una abertura en la pared hacia la impresora (**Figura 3**). De esta manera, la secadora de correa de retorno dividida puede servir a dos impresoras digitales que usan tintas con diferentes tiempos de secado.



FIGURA 3

La secadora de correa de retorno puede estar situada lejos de la sala de impresión al tiempo que habilita el acceso a las tomas y salidas de aire. En la foto, un sistema de correa de retorno dividida en uso con una inkjet de impresión directa sobre prendas.

Las secadoras IR y de aire caliente son, hoy en día, diseños maduros con sus diferencias específicas en tecnología y capacidades. La elección de una sobre la otra depende de sus necesidades de versatilidad, tamaño, y capacidad. ¿Hay futuros desarrollos que podamos esperar para las secadoras dentro de la industria de las prendas? Bien, se ha venido hablando de las tintas UV para prendas durante mucho tiempo. ■

Sylve J.D. Ericsson es vicepresidente ejecutivo en Interchange Equipment, Inc., Passaic, New Jersey. Cuenta con más de 40 años de experiencia en el desarrollo y ventas técnicas de máquinas y equipo de serigrafía para el mercado internacional. Ericsson es miembro de la Academia de Tecnología de Serigrafía y posee más de 20 patentes. Ha sido galardonado con el prestigioso Swormstedt Award por sus artículos técnicos.

