

TODO SOBRE UV



1 Introducción

La conversión de un líquido a un sólido utilizando la radiación UV para conseguir el proceso de secado, es conocida desde los inicios del siglo XX.

Este proceso fue aplicado industrialmente la primera vez en 1940, para tratar barnices y revestimientos para maderas.

La industria de las artes gráficas ha adaptado la tecnología UV en los años setenta, cuando se empezaron a formular las primeras tintas litográficas tratables con radiación UV.

Los resultados que se obtienen hoy han sido posibles solo gracias a la cooperación entre los productores de materia prima, los formuladores y fabricantes de secadores UV.

El tratamiento UV (curing) ofrece una de las mejores soluciones técnicas para la impresión, cuando se requiere:

- **Un proceso de secado instantáneo**, que permite una productividad mayor unida a la posibilidad de inmediata elaboración sucesiva, como barnizar, impresión de película en caliente, corte, relieve, plegado, encolado, impresión láser, etc..
- **Un fiable proceso de secado**, que minimiza el riesgo de repintado y confiere a los impresos una mejor resistencia física y química, con un grado de brillo mejor respecto a otras tecnologías.
- **Un proceso de secado ecológicamente mas limpio**, en cuanto a que ningún disolvente se descarga en la atmósfera durante el proceso de *curing*.
- **Una tecnología versátil y fácil de usar**, para una amplia gama de soportes, como papel, cartoncillo, compuestos metálicos, PE, PP, PVC y muchos otros materiales plásticos.

El empleo de tintas y tratamientos con polimerización UV está aún creciendo en algunos sectores de la impresión: Litografía offset (en pliego y bobina), waterless offset, flexografía, tipografía, serigrafía (rotativa y plana), barnizados en línea y fuera de línea.

Combinaciones de todas estas aplicaciones están hoy presentes en las diferentes maquinas.



2 Espectro UV y longitud de onda

La tierra esta expuesta a un amplio espectro de radiaciones electromagnéticas, las más conocidas de las cuales son: rayos X, radiaciones ultravioleta (UV), luces visibles y radiación infrarrojos (IR). Tales radiaciones se caracterizan por su propio largo de ondas, expresadas en manómetros; el largo de onda es inversamente proporcional al contenido energético de la radiación que contiene.

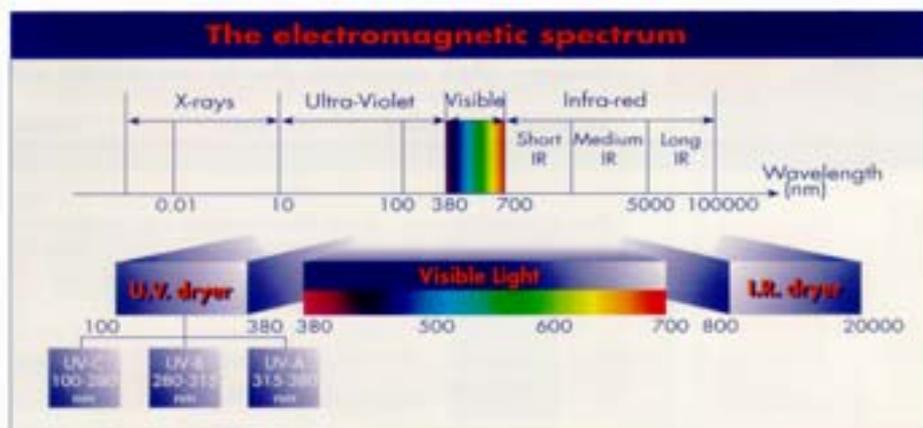
Mientras que las radiaciones IR se emplean para producir calor, las de UV se pueden utilizar para obtener el inicio al proceso foto-químico, o sea "UV curing", en las tintas UV y en los tratamientos UV.

El espectro UV se extiende de los 100 a los 380 nm; como tal el proceso foto-químico necesita radiaciones medidas entre 180 y los 380 nm.

El espectro UV está dividido en 3 clases:

UV-C (100-280nm)

Esta radiación de alto contenido energético es esencial para el "curing (o polimerización) de las tintas UV y de los tratamientos UV ; de esta forma se



The UV spectrum and its associated UV rays are essential for UV technology.

- The wavelength and energy output are defined by the choice of UV emitters and curing systems (see the section "UV dryers").
- The emitted UV spectrum governs the

specific formulation of UV products, especially the choice of pigments and photoinitiators (See the section on "UV chemistry").

- The UV spectrum and its associated UV rays dictate the nature and the quality of the curing, which in turn defines the thickness of the printed film, which

may be cured.

Given this key role, the nature of the UV radiation must be defined and controlled for every unit (see the section on "Controlling the efficiency of a UV dryer").

garantiza una completa y rápida reacción, favoreciendo una polimerización superficial de la película.



UV-B (280-315)

Esta clase contribuye a producir una misma reacción. Gracias a la mayor longitud de onda, esta radiación permite una penetración mas profunda en la película.

UV-A (315-380)

Esta radiación, la más cercana a la parte visible del espectro, es la responsable de la estimulación de una respuesta de la piel a la luz solar en las personas, y en nuestro ámbito representa la causa del “curing” de la parte más profunda de la película de tinta o de tratamiento.

3 Tintas UV

3.1 La química de las TINTAS UV

La formulación de las tintas UV se compara a aquellas tintas en bases oleorresinotas o de las líquidas; poseen los mismos componentes fundamentales: los pigmentos, los colorantes y los ligantes.

En las UV, los ligantes (o vehículo) están constituidos por una mezcla de oligómeros y monómeros que juegan respectivamente el rol de las resinas y de los diluyentes.

Tintas base oleorresinosas	Tintas UV	Tintas líquidas
Offset / Tipografía	Offset / Tipografía / Flexo / Serigrafía	Hueco / Flexo
Resinas duras	Oligómeros	Resinas
Aceite vegetal Aceite mineral (Diluyentes no reactivos)	Monómeros (Diluyente reactivo)	Disolventes o agua
Pigmentos	Pigmentos	Pigmentos
Aditivos	Aditivos	Aditivos
Secantes metálicos	Fotoiniciadores	

3.1.1 Funciones y características de estos componentes específicos

3.1.2 Pigmentos

Los pigmentos aportan el color; estos se caracterizan por su forma, transparencia y por la propiedad de resistencia, por ejemplo: inalterabilidad a la luz, solidez química y resistencia al calor.

En los productos que denominamos “curing” UV, los pigmentos influyen enormemente en la capacidad de la radiación UV de penetrar en la película de tinta y en consecuencia en el proceso de “curing”.

Los pigmentos juegan, por otra parte, un papel importante en la estabilidad de las tintas durante el almacenamiento, en la reología, en la fluidez del color mismo y en el equilibrio agua/tinta de los colores litográficos UV.

La respuesta de un pigmento para una tinta UV debe tener en cuenta todos estos parámetros.

3.1.2.1 Monómeros

Se emplean como diluyente reactivo, esto influye:

- ❑ la reología (tack y viscosidad);
- ❑ la tensión superficial, la dureza y la adhesión;
- ❑ la velocidad de “curing”;
- ❑ la resistencia mecánica y química.

3.1.2.2 Oligómeros

En combinación con los monómeros, éstos constituyen el ligamiento (o vehículo) de la tinta. Su capacidad para humectar la superficie de los pigmentos asegura una buena cohesión de la tinta misma. Cualquiera que sea el proceso de impresión utilizado, esta cohesión gobernará la capacidad de la tinta para pasar al soporte.

Por lo que concierne al resultado de la impresión, los oligómeros juegan un papel preponderante sobre:

- ❑ velocidad de “curing”;
- ❑ equilibrio agua/tinta en la aplicación litográfica.

Siendo los oligómeros reactivos, son los responsables para alguna propiedad de la película de tinta tratada:

- ❑ elasticidad, dureza o adhesión;
- ❑ resistencia mecánica y química (rayado, abrasión).

3.1.2.3 Fotoiniciadores

Estos activan la reacción de polimerización; su eficacia influye:

- ❑ el tratamiento superficial (“curing”);
- ❑ el “curing” interno;
- ❑ el grado total de polimerización.

3.1.2.4 Aditivos

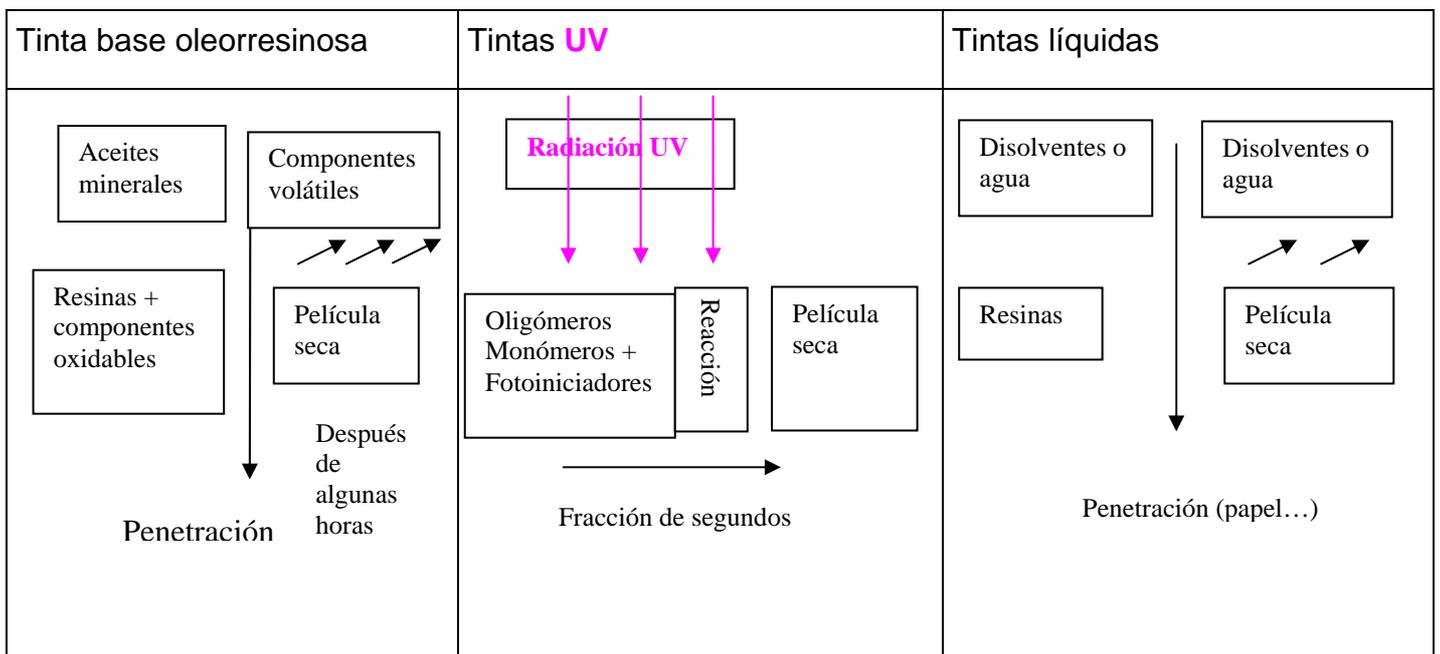
Estos confieren propiedades complementarias a las tintas o barnices como:

- ❑ estabilidad durante el almacenamiento;
- ❑ control de deslizamiento;
- ❑ resistencia al rayado y a la abrasión.

3.2 UV curing

El curing es un proceso foto-químico; bajo la acción de la radiación UV, los ligantes (oligómeros y monómeros) se solidifican en fracciones de segundo para formar una película de tinta seca y sólida, parecida a una película de plástico.

Comparación entre curing UV y proceso de secado tradicional



Tintas base óleo-resinosas

Tres mecanismos de secado pueden estar coligados:

- absorción del aceite mineral por el soporte;
- disposición de las resinas duras;
- oxidación de los aceites minerales.

UV curing

A diferencia de las tintas tradicionales o de las líquidas, no tenemos que eliminar diluyentes o disolventes por evaporación o absorción. Diversificadamente, todos los componentes reactivos participan inmediatamente en la polimerización. Por este motivo, el 100% del material impreso se convierte en una película polimerizada. Esto hace que la tecnología UV sea uno de los procesos mas limpios desde el punto de vista medio ambiental.

Tintas líquidas

El secado se obtiene sustancialmente con la evaporación de los solventes volátiles (alcohol, acetatos, agua, etc.)

3.3 Reacción de polimerización UV

La reacción de polimerización puede ser a través de un mecanismo radical o uno catiónico; el radical es el más difundido y se basa en la química de los acrilatos. Las tintas y los barnices UV contienen una mezcla de monómeros, oligómeros y fotoiniciadores.

A través del mecanismo radical, los fotoiniciadores son fragmentados por la radiación UV, y dan origen a radicales libres durante una fase de inicio.

Estos radicales libres reaccionan con el doble legado, presente sobre grupos funcionales acrilatos de los monómeros y de los oligómeros; esta segunda fase se denomina propagación.

La conclusión de esta reacción en cadena produce la consolidación de la película en las tres dimensiones.

3.4 Características de las tintas UV

3.4.1 Color

La forma, el poder colorante y la transparencia de una tinta depende sustancialmente de la propiedad del pigmento utilizado. En las tintas UV se hace uso sobre todo de pigmentos orgánicos, propiamente como en la mayor parte de otros tipos de tintas. De este modo las tintas UV presentan las mismas propiedades cromáticas que las otras tintas.

El uso de barnices UV de sobreimpresión sobre pigmentos no resistentes (como rojo cálido, rodamina, púrpura, azul reflex o violeta), no se aconseja a causa de los virajes de color que pueden verificarse. Así que se aconseja la utilización de la versión resistente de los mismos pigmentos.

3.4.2 Reología

Este término incluye las siguientes propiedades: fluidez, viscosidad y tack.

Tales características son correlativas y medibles. Esto permite cuantificar los parámetros que influyen en el comportamiento de una tinta durante la impresión, por lo que respecta a su distribución y su transferencia.

3.4.3 Viscosidad y escurrimiento

Tales parámetros influyen la calidad de distribución de la tinta en la impresión. Esto es evidente en el tintero; la tinta UV tiene tendencia a ser más dura que las tradicionales.

Los agitadores de tintero son muy recomendados para evitar problemas de distribución; tales agitadores son un sistema eficaz, constituidos por un dispositivo en forma de cono inmerso en la tinta, que se mueve constantemente a lo largo del tintero manteniendo la fluidez de las tintas. Una dureza muy rígida evidencia que se retrae la tinta en el tintero, causa una falta de tinta sobre los rodillos, y como consecuencia sobre la impresión.

En la impresión offset o tipográfica, un exceso de liquidez de la tinta o una viscosidad muy baja puede aportar una escasa nitidez del punto, y crece el riesgo de nebulización.

3.4.4 Tack

El tack es la medida de la fuerza necesaria para separar la película de tinta húmeda en dos partes.

Esto influye en el transferimiento de la tinta a cualquier nivel, del tintero al soporte.

En la litografía offset influye en el pasaje entre mesa distribuidora y el transferimiento de los tintadores a la plancha, de la plancha al caucho y de este último al soporte.

El tack “húmedo” está en correspondencia con la plancha y es diferente del tack “seco”, siendo en el primer caso envuelto en “emulsión agua/tinta

Por lo que concierne a la flexografía, el transferimiento entra en juego con el anilox a la plancha de fotopolímero y de la plancha al soporte.

3.5 Velocidad de curing

El curing se considera instantáneo, pero en realidad existen diversas velocidades de curing entre los productos UV. Esto depende del proceso de impresión, de los objetos a imprimir y de los colores. Optimizar una formulación significa encontrar el mejor compromiso entre la velocidad de curing, la estampabilidad y el anclaje.

3.6 Estabilidad durante el almacenaje

Los productos UV tienen una duración limitada en el tiempo. En esto influyen los siguientes parámetros:

- ❑ temperatura de almacenamiento;
- ❑ naturaleza química de los pigmentos;
- ❑ opacidad de los envases;
- ❑ tipo de envases utilizados (metálico, plástico, etc.);
- ❑ reactividad de la formulación.

La estabilidad durante el almacenamiento se optimiza haciendo que las tintas estén en reposo en un ambiente con temperatura controlada entre 10 y 20°C. Por otro lado se recomienda cerrar los envases después de usarlos, con el fin de proteger el producto de la luz y el polvo.

3.7 Salud y seguridad

Puede causar irritaciones, alergias o sensibilizaciones, después de repetidos contactos, en algunas personas. Informaciones de la CEPE publican datos acerca de irritaciones, alergias y sensibilizaciones, proponiendo líneas a seguir en el manejo con las tintas y barnices UV. Existen también líneas a seguir locales, por ejemplo la BCF en Gran Bretaña ha recomendado un correcto uso de estos productos.

Por otra parte debemos revelar que los impresos con productos U.V. no presentan ningún riesgo en su manipulación. La tecnología U.V. está hoy en día cada vez más presente en los sectores más exigentes, como los embalajes de alimentos.

3.7.1 Contactos y emulsiones

Los productos UV contienen componentes que pueden causar irritaciones en contacto directo.

El efecto depende de la intensidad y de la duración del contacto, o de la disposición de la persona.

Algunas personas pueden desarrollar sensibilizaciones o reacciones alérgicas después de repetidas exposiciones, y deben estar alejadas de las fuentes de contacto. Es por lo tanto esencial observar las recomendaciones de salud y seguridad escritas en las hojas de seguridad de los productos en cuestión. El riesgo de potenciales irritaciones esta indicado con X en la etiqueta de seguridad del producto UV. Esta etiqueta informativa también indica explicaciones sobre la oportuna protección.

En caso de impresiones en altas velocidades, se puede crear un poco de emulsión en el aire; es oportuno acompañar la impresión con sistemas apropiados de extracción para minimizar el riesgo de irritaciones de la piel y las vías respiratorias.

3.7.2 Manejar productos UV

Para evitar riesgo de irritación durante el uso de tintas UV, barnices, diluyentes o disolventes de limpieza, se recomienda seguir las siguientes indicaciones:

- ❑ leer detenidamente los datos de seguridad en sus correspondientes fichas y seguir las recomendaciones;
- ❑ evitar contactos directos con tintas no polimerizables (frescas), no tocar con la mano en los botes de tinta ni en paños sucios de tinta, utilizar guantes;
- ❑ en caso de elevado contacto con la ropa, esta última se debe cambiar a menudo;
- ❑ evitar el contacto del producto UV con la vista y los ojos (especialmente no frotar los ojos con las manos sucias de tinta);
- ❑ en caso de contacto de la piel con productos UV, lavar bien con agua y jabón. No hacer uso de disolventes puesto que estos pueden favorecer las irritaciones;
- ❑ emplear guantes y protección de ojos en las fases de lavado con disolventes y manipulaciones con productos líquidos;
- ❑ en el caso de que algún producto entre en los ojos, lavar abundantemente con agua y seguir los consejos médicos.

3.7.3 Conclusiones

El creciente desarrollo de normas para la salud y la seguridad y la rigurosa selección y control de las materias primas utilizadas, han contribuido enormemente a hacer de los UV una tecnología limpia y segura.

4 “SECADORES” UV

4.1 Emisor UV

Los emisores UV están compuestos de un tubo de cuarzo, en el interior del cual se encuentra mercurio en atmósfera inerte. El cuerpo de la lámpara está realizado de cuarzo de óptima calidad, que asegura una transparencia del 90% para la radiación UV. Este mismo cuarzo debe resistir a una temperatura superficial comprendida en un rango de 600 a 800 °C, cuando la radiación UV llega a su máximo pico. La dilatación, debido al calor, se debe minimizar para evitar daños al mismo emisor.

4.1.1 Principio de funcionamiento

Una diferencia de potenciales (por una corriente eléctrica) se aplica a través de las extremidades de la lámpara. Los electrones se cargan negativamente si están bajo el electrodo positivo del tubo, incurriendo así en colisión con el gas que contiene la lámpara, normalmente mercurio y liberando energía. Esto último proviene del salto de nivel de los electrodos del gas en cuestión. El largo de onda de la radiación que se genera depende precisamente del gas utilizado y de la cantidad de energía generada.

A día de hoy, el mercurio es el gas comúnmente mas utilizado por los emisores UV, puesto que está en grado de emitir radiación en un amplio espectro, permitiendo de esta forma el curing del mayor número posible de colores utilizados en la impresión.

En aplicaciones particulares en las que la estructura contiene extractos de blanco cubriente o colores oscuros, el empleo de lámparas dotadas (plomo, hierro, cobalto, galio, indi, etc.) puede resultar eficaz. Por otra parte, estos metales son causantes de un cambio del espectro de emisión de las lámparas, concentrándolo en una específica banda de largo de onda, a diferencia del amplio y genérico espectro del vapor de mercurio. En ciertos casos, tal concentración de espectro se adapta mejor a las características de colores difíciles o a la absorción de partes específicas de los fotoiniciadores.

Otras informaciones se pueden obtener de los fabricantes de lámparas UV.

4.1.2 Potencia y Voltaje

La potencia que emiten las lámparas UV se ha más que duplicado desde los primeros pasos de esta tecnología (hace unos treinta años) hasta el día de hoy. La potencia estándar era de aprox. 80W/cm. Hoy las lámparas de 160W/cm son las que más se están empleando, mientras que lámparas de 240W/cm hasta 300W/cm están disponibles según la aplicación.

Para que una lámpara UV funcione eficazmente, necesita un voltaje más elevado de lo que aporta la red industrial normal. Por este motivo se utilizan transformadores para incrementar el voltaje a valores apropiados. Según el largo de la lámpara y su potencia, la tensión se puede elevar a miles de voltios.

4.1.3 Duración de una lámpara UV

La lámpara UV de mercurio no se apaga de improviso. Estas pueden funcionar durante miles de horas. Aún así es posible observar una disminución de su eficacia con el tiempo.

A una proximidad del mismo emisor, una lámpara UV puede dar la impresión de funcionamiento, pero emitiendo en realidad radiaciones en lo visible o infrarrojo. Un deterioro de la superficie de cuarzo (cuando está excesivamente mate) puede filtrar una cuota de radiación UV y bajar la potencia.

La vida de una lámpara UV depende de los siguientes parámetros:

- ❑ calidad de la misma lámpara;
- ❑ eficacia del sistema de refrigeración;
- ❑ limpieza del tubo;
- ❑ frecuencia del ciclo encendido/apagado.

Normalmente se utilizan contadores para evaluar la duración de una lámpara. Y se aconseja un cambio regular de lámparas después de un cierto tiempo de funcionamiento, que puede ser 1.000, 2.000 ó 3.000 horas, según las circunstancias.

4.2 Reflectores

La radiación UV que proviene directamente de la lámpara UV representa solo un tercio de toda la energía UV que recibe el soporte. La presencia de reflectores (parábola) permite recuperar los dos tercios restantes.

La energía primaria es aquella que directamente emite la lámpara UV dentro de un ángulo de 120°. La energía secundaria es aquella reflejada por la parábola, y representa los tercios comentados del total (ángulo de 240°)

Los reflectores, por lo tanto, restituyen más del 60% de la energía UV disponible. Esto justifica el gran interés de los fabricantes de secadores en proyectar materiales y componentes con una superficie muy reflectante. El aluminio representa uno de los materiales más reflectantes y rápidamente disponibles, con un porcentaje del 90% de luz UV reflejada, contra el 60% del acero inoxidable, y casi el 0% de un espejo de vidrio común. Siendo sensible a la temperatura, la superficie del aluminio debe ser tratada.

Otra característica del material, la geometría del reflector, es muy importante y fundamental. Siguiendo los gráficos se ve ilustrada la masa de fuego de los rayos UV según la geometría utilizada.

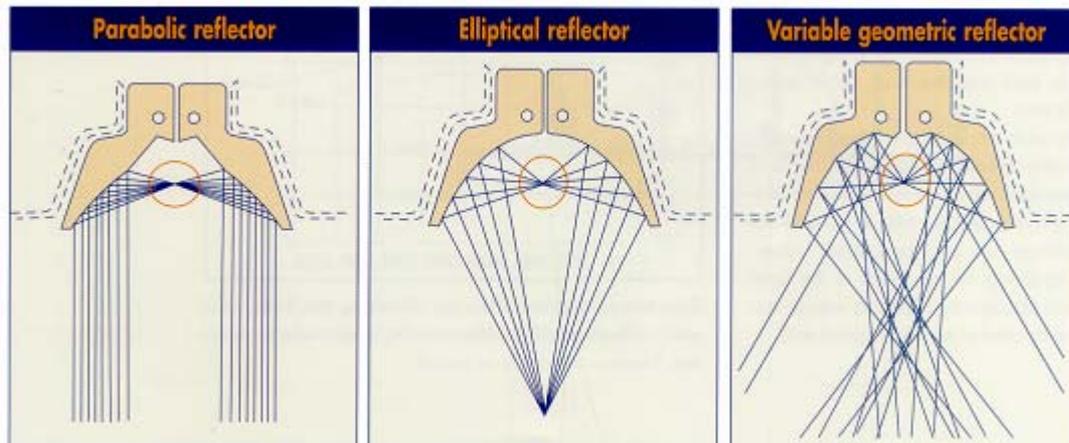
LOS REFLECTORES PARABOLICOS reflejan los rayos paralelamente. Estos son muy eficaces en el curig de impresiones con película de tinta depositada continuamente; para aplicaciones con película de tinta elevada, la concentración de rayos no es siempre suficiente para garantizar el tratamiento requerido.

En comparación con los parabólicos,

LOS REFLECTORES ELIPTICOS focalizan todos los rayos UV sobre el soporte en una banda lo más estrecha posible. El proceso de curing se optimiza de esta forma en el punto más cercano al focal.

LOS REFLECTORES DE GEOMETRÍA VARIABLE son utilizados para compensar la falta de curing causada en la zona de sobra, debida a las pinzas de la máquina que transportan el pliego. El espacio pinza es generalmente del orden de 12 mm. La zona de sombra se puede reducir algún centímetro según el tipo de máquina. En el proceso de la impresión offset, la sombra debida al sistema de pinza impide un correcto curing UV. Las máquinas modernas están equipadas con un sistema de transporte que limita la zona sombra.

La eficacia de los rayos UV depende del espesor de película de tinta. El proceso de curing completo desciende al aumentar la película de tinta, en algunos casos una excesiva película de tinta puede causar problemas de curing o escaso anclaje.



4.3 Sistema de refrigeramiento

Todos los emisores utilizados en los sistemas de curing UV producen calor. El proceso de curing UV consigue su optimización en un rango de largo de onda comprendida entre los 180 y 380 nm. Esto se puede obtener solamente calentando el vapor de mercurio de modo que se convierta en un plasma de alta temperatura. Para obtener un plasma estable, el cuerpo de la lámpara debe estar suficientemente caliente, con una temperatura superficial de la lámpara del orden de 600-800°C. “UV frío” es, como tal, un concepto relativo.

Indistintamente de la temperatura que resiste el cuerpo de la lámpara UV, las partes circunstanciales y la temperatura de la máquina se deben mantener a niveles tolerables, para evitar daños del sistema de sobrecalentamiento de las piezas y del soporte (estabilidad dimensional).

La calidad del sistema de refrigeración es muy importante, y por ello necesaria para guardar un correcto equilibrio para la máxima eficacia de curing.

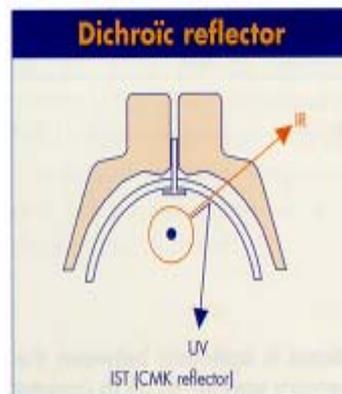
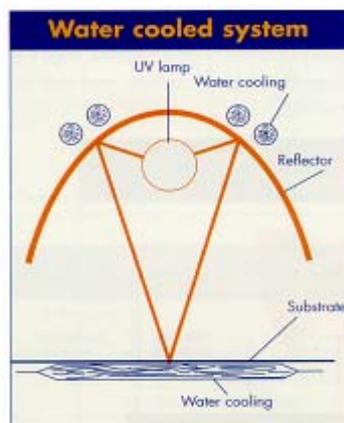
Existen varias técnicas de refrigeramiento, y algunas de éstas no mantienen la justa temperatura, reduciendo la eficacia del curing y acortando la vida de la lámpara UV.

4.3.1 Reflectores dicróicos

LOS REFLECTORES DICROICOS se han desarrollado para poder imprimir soportes termosensibles. Un espejo absorbe una considerable parte de rayos I.R., usual fuente de calor, y refleja los rayos UV.

4.3.2 Filtración por agua

Estos sistemas de refrigeramiento consisten en filtrar la radiación de la lámpara a través de un tubo repleto de agua desmineralizada. Una considerable cantidad de radiación I.R. es absorbida, pero también una cuota de rango de los rayos UV es interceptada, especialmente la correspondiente a los largo de onda más cortos. Para compensar tal pérdida, se debe elevar la potencia o el número de lámparas. Se debe tener en cuenta el hecho de que el agua siempre esté bien limpia, pura y libre de organismos.



4.4 Ozono y olores

El ozono es una forma alotrópica del oxígeno, y puede ser producido por una fuerte descarga eléctrica o por una radiación ultravioleta (con una longitud de onda de alrededor de 180 nm.) en presencia de oxígeno. En la práctica, la mayor parte del ozono se produce mediante la misma función de la lámpara U.V. En el caso de unidad de curing, el ozono se extrae del ambiente de trabajo mediante los ventiladores, que a su vez refrigeran la misma lámpara.

Mediciones efectuadas en diversas imprentas muestran que la cantidad de ozono cerca de la máquina es del orden de 0,05 partes por millón, alrededor de 0,1 mg. por

m³ de aire. Tales concentraciones representan solo la mitad del nivel máximo admisible por los estándares de la seguridad en el trabajo.

El ozono tiene un olor característico, pero en ocasiones se confunde con aquellos olores que despiden ciertos soportes expuestos a radiaciones ultravioleta; por otro lado, estos olores se pueden atribuir a productos en base a caseína, presentes en los papeles y cartoncillos.

4.5 Mantenimiento del sistema UV

Una película de polvo muy fina se deposita, con el aire de ventilación, sobre la superficie interna del secador y, en particular, sobre los emisores y sus reflectores. En las máquinas de impresión que emplean tintas U.V. u oleoresinosas, se puede formar un destilado de tinta, grasa, aceite de máquina o polvos antimaculantes en la atmósfera. Todas estas sustancias se pueden carbonizar por calor que se desarrolla en el proceso U.V., y en consecuencia, depositarse sobre las superficies de los emisores y de los reflectores, disminuyendo progresivamente la eficacia de la radiación U.V.

Para mantener los secadores en buenas condiciones, se recomienda limpiarlos periódicamente en intervalos programados, más frecuentemente según la utilización de los mismos. Cuando la máquina no se utiliza durante largo tiempo, éstos se deben limpiar sistemáticamente. En la limpieza de los emisores, el tubo de cuarzo no se debe tocar con las manos desnudas, ya que el sudor, la grasa o la suciedad se incrustarían a causa del calor y reducirían la emisión. Se recomienda emplear paños suaves, impregnados de alcohol (etanol, alcohol isopropílico), para la limpieza regular de lámparas y reflectores.

4.6 Control de la eficacia de un secador UV

La eficacia del sistema de curing U.V. decrece con el tiempo por la pérdida, ya sea de los emisores, como de los reflectores. Es, por lo tanto, indispensable para el impresor tener la posibilidad de controlar el perfecto funcionamiento de la propia lámpara.

4.6.1 Uso de tiras de test

Es posible valorar la eficacia U.V. utilizando las tiras de test preparadas a propósito para ello. El color de tales tiras cambia con la cantidad de energía U.V. que éstas reciben. Tales tiras, si están inutilizadas, asumen coloraciones verdes virando hacia el rojo, una vez expuestas bajo una fuente de radiación U.V. Estos métodos no son definitivos, y aportan solo una indicación de la eficacia. Para seguir un test válido se recomienda repetir la prueba cuando el secador esté en su óptimo estado. Un test comparativo del tipo visible o espectrofotométrico revela cualquier tipo de alteración en el proceso de curing.

4.6.2 Control en línea

Algunos fabricantes de sistemas U.V. proponen modernos equipos, que permiten una medida simple y ajustada en tiempo real de la energía emitida del secador U.V.

5 Soportes de impresión

Poder imprimir sobre un amplio rango de soportes es uno de los principales recursos de la tecnología U.V. Tal tecnología ofrece numerosas ventajas respecto a la tradicional, a la hora de imprimir sobre soportes impermeables y limitados a:

- tener que imprimir pequeñas tiradas;
- tener que utilizar excesiva cantidad de polvos antimaculantes;
- tener que esperar muchas horas antes de que la tinta esté seca.

5.1 Papel y cartoncillo

Las tintas U.V. pueden ser utilizadas en la litografía offset, tipografía, flexografía o serigrafía. Las características más importantes del soporte, en lo que respecta a las tintas, es la porosidad del mismo, la calidad de su superficie y su peso. Tales propiedades pueden ser valoradas con test apropiados, y pueden tener el siguiente impacto sobre la impresión final:

- una elevada porosidad conduce a una falta de brillo, puesto que la tinta puede penetrar en el interior del soporte;
- una elevada porosidad puede provocar un no completo tratamiento U.V., a causa de la penetración de los fotoiniciadores y/o de los monómeros en el soporte;

- una falta de porosidad y/o una superficie muy lisa hacen que el soporte se parezca a un sintético, y en este caso la adhesión de la tinta debe ser muy controlada;
- superficies más rugosas favorecen la adhesión, pero comprometen la resistencia al frote.

5.2 Los complejos

El término “complejo” recoge una serie de soportes que nacen como compuestos.

Los **complejos metálicos** incluyen:

- Complejos cartoncillo/papel metalizado.
- Complejos papel o cartoncillo/papel metalizado (al vacío).
- Complejos cartoncillo/poliéster metalizado.
- Complejos metalizado/plástico.

Los tratamientos superficiales de los complejos de poliéster metalizado se obtienen normalmente del tratamiento con un primer, generalmente mediante una unidad huecograbado. Estos se utilizan para mejorar la estampabilidad y la adhesión de tintas y barnices U.V. La aplicación del primer se debe controlar muy atentamente, según la especificación del fabricante.

5.3 Materiales plásticos

Los materiales plásticos más empleados son: PVC, PP, PE, PET, PC y ABS. Estos pueden variar notablemente, de blanco a transparente, de flexible a rígido. Los soportes sintéticos se caracterizan por su tensión superficial (ver párrafo relativo al tratamiento corona).

5.4 Materiales metálicos

La tecnología U.V. es la más utilizada para la impresión sobre metales (lata, aluminio y acero), las latas para comida y bebida, cajas y contenedores. La mayor parte de tales aplicaciones necesitan de un primer.

5.5 Tratamiento Corona

El tratamiento Corona aplica a la superficie del soporte un arco eléctrico, que se obtiene del pasar una corriente de alta frecuencia a través de un electrodo. La producción de ozono es debida a la ionización del oxígeno obtenido en el aire presente entre el electrodo y el soporte.

El tratamiento Corona consiste, por tanto, en la oxidación de la superficie del soporte, en el modo de incrementar la afinidad entre la tinta y el mismo soporte. Tal tratamiento es muy empleado en la impresión de soportes plásticos, donde esto confiere mejor adhesión y transferimiento.

En el caso de polietileno (PET), ninguna tinta reúne un buen grado de adhesión sobre un soporte de extrusión no tratado a causa de la inercia química del material. La polarización del soporte mediante tratamiento Corona aporta la adhesión necesaria. Esto viene directamente dado junto con la extrusión, antes de que los agentes ligantes aparezcan en la superficie. Después de aproximadamente dos días, que representa el tiempo medio empleado por los agentes ligantes para unirse en la superficie, el tratamiento empieza a perder su propia eficacia y decae rápidamente sobre el efecto de la migración.

Aunque sobre soportes no plásticos, pero poco porosos, como papel satinado, muy calandrados o con superficie recubierta con extractos de aluminio (papel metalizado), el tratamiento Corona puede aportar beneficios.

5.5.1 Valoración del tratamiento

La eficacia del tratamiento Corona se puede establecer mediante la medición de la tensión superficial del soporte, típicamente expresada en dinas/cm. El test se realiza con una serie de líquidos dotados de valores específicos de tensiones superficiales. Cuando esta solución se aplica sobre el soporte, en el caso de que se estabilizase una línea continua de líquido depositada sobre el soporte, esta última puede ser el valor de tensión superficial correspondiente a aquel líquido. Si la tensión superficial del soporte es superior a la del líquido utilizado, aparecen una serie de gotas ("reticulación"). Este test se completa haciendo uso de otro líquido hasta que se complete la ausencia de gotas.

En el caso de poliolefinas (PE, PP), es necesaria una tensión superficial de al menos 40 dinas/cm. para garantizar una buena adhesión.

El valor de la tensión superficial es un factor determinante para la adhesión de la tinta, pero también para su transferimiento. Cuando la tensión superficial es muy baja, la superficie del soporte presenta dificultad a recibir la tinta. Esto causa un empobrecimiento de la fuerza de impresión con la regulación normal del tintero.

6 Partes consumibles

A causa de la particular naturaleza de los componentes U.V., se debe poner especial atención en la selección de los materiales que entran en contacto con los productos U.V. (esto es para evitar la retracción o el deterioro causado por la potencia disolvente de los monómeros). Los productos para la limpieza U.V. también son agresivos, en comparación con algunos materiales no necesariamente previstos para aplicaciones U.V.

Los rodillos, las planchas y los cauchos deben, por lo tanto, satisfacer ciertas especificaciones.

6.1 Los rodillos

Con sus características de elevada polaridad y solubilidad, los ligantes U.V. pueden causar el hinchamiento de ciertos elastómeros que son utilizados para rodillos y cauchos convencionales. Por lo tanto, es necesario evitar materiales como el poliuretano y utilizar otros compatibles, como la goma butílica o nitrífica. Estos rodillos muestran un hinchamiento mínimo y se pueden utilizar también con tintas convencionales, puesto que están instalados sobre la misma máquina.

En el caso de que la máquina de impresión fuese para uso exclusivo de tintas y barnices U.V. se recomienda utilizar rodillos fabricados con goma EDPM.



6.2 Los cauchos

Los diferentes componentes que forman un caucho son aproximadamente los mismos utilizados para la fabricación de un rodillo elástico. Un posible hinchamiento del caucho puede causar un exceso de presión, que se traduce en un irregular transferimiento entre la plancha y el caucho, y entre este último y el soporte, de modo que tiene una influencia negativa de calidad de impresión.

La selección de cauchos particulares es, por lo tanto, necesaria para la impresión con tintas U.V.

6.3 La plancha offset

En general, la superficie fotosensible de una plancha positiva no es resistente a los disolventes para la limpieza U.V. Para emplear tales planchas es necesario endurecer la superficie impresora con un horno, habiendo aplicado anteriormente una capa de goma termosensible (plancha cocida).

La plancha tratada de esta forma se hace resistente a la mayor parte de los disolventes para la limpieza de U.V.

Este proceso garantiza una dureza de vida muy larga a la plancha.

Una alternativa consiste en el uso de planchas negativas. A diferencia de la positiva, la plancha negativa se obtiene mediante exposición de la superficie impresora bajo una fuente U.V.; la superficie expuesta de esta forma es resistente a los disolventes U.V.

7 Máquina: equipos y mantenimiento

A causa de las temperaturas producidas por los secadores U.V., es necesario utilizar máquinas idóneas y llevar a cabo una actividad de mantenimiento específica.

- Los componentes de las pinzas de transporte no deben estar fabricados con materiales sensibles al calor, para no deformarse y causar problemas en el transporte del papel.
- La máquina, y en particular la cadena, debe ser engrasada con grasa resistente a las temperaturas. Grasas convencionales pueden llegar a ebullición si se someten al calor, y no funcionar como está previsto.

- Se debe realizar un mantenimiento regular de los conductos de extracción del calor, mediante su limpieza regular de filtros.
- Asegurarse de que los conductos no están obstruidos, puesto que la reducida evacuación puede provocar paradas del U.V.
- En lo que respecta al panel de agua corriente de refrigeración, controlar que las conducciones no estén obstruidas de residuos, ya que su propiedad de refrigeración resultaría comprometida y el almacenamiento de calor podría recalentar el soporte.
- Trabajando con tintas U.V. se recomienda el empleo de agitadores en el tintero. Estos agitan rompiendo la estructura de las tintas U.V., manteniéndolas fluidas y garantizando de esta forma una distribución correcta y equilibrada en la máquina.

7.1 Limpieza de tintas y barnices U.V.

Los disolventes para tintas U.V. son diferentes a los que se emplean con tintas convencionales. Estos poseen, generalmente, una polaridad concreta, pero resultan más agresivos en la confrontación de ciertos materiales, como plancha de fotopolímeros, cauchos y rodillos. En el pasado, una limitada hoja técnica de disolventes ha causado varios daños fisiológicos, como irritación de la piel, problemas abdominales y dolor de cabeza.

Hoy, la mayor parte de disolventes disponibles en el mercado responden a los resultados requeridos, puesto que están formulados para obtener:

- Un buen grado de disolvencia sobre tintas U.V.
- Mínima agresividad en la confrontación con los materiales de rodillos, cauchos, planchas de fotopolímeros.
- Baja volatilidad.

8 Uso de aditivos

Hay disponible cierto número de aditivos para el impresor, los cuales permiten una óptima adaptación de las tintas a todas las condiciones concretas de impresión.

Los principales aditivos son:

- diluyentes;
- catalizadores;
- agentes para el barnizado superficial U.V.

8.1 Diluyentes

Normalmente, las tintas U.V. tienen una viscosidad constante; el impresor puede tener la necesidad de diluir las mismas por los siguientes motivos:

- Tiro del papel.
- Tinta demasiado dura.

En estos casos, es fundamental no superar la proporción recomendada; un exceso de diluyente puede causar una pérdida de intensidad, de color o perjudicar el correcto curing a causa de la disminución de la concentración de fotoiniciadores en la misma tinta.

Se recomienda utilizar, con tintas y barnices U.V., siempre aditivos U.V. compatibles en la proporción indicada. Como tal deben ser evitados:

- Gel tradicional para disminuir el tack.
- Aceites minerales.
- Disolventes.

8.2 Catalizadores

Estos elementos dan comienzo a la reacción de curing, una vez expuestos a radiaciones U.V. Se mezclan con las tintas, y así se puede incrementar la eficacia del proceso de curing en presencia de película impresa muy espesa, o cuando una impresión debe secar velozmente frente al decaimiento del sistema de secado. Hay que tener en cuenta un posible efecto secundario, puesto que un exceso de este aditivo puede reducir las expectativas, si tenemos en cuenta que la mezcla del catalizador puede modificar otras propiedades de la tinta, por ejemplo la ligereza y la elasticidad del barniz pueden cambiar al disminuir la viscosidad. Por lo tanto es muy importante no superar la proporción recomendada en las especificaciones técnicas.

9 Controles de impresión

Otros de los controles de impresión pueden ser realizados con un densitómetro o con un espectrofotómetro, y es necesario controlar el grado de polimerización U.V.

En efecto, un curing incompleto, debido a diversos factores (por ejemplo un excesivo espesor de la película de tinta, la ausencia de lámparas intermedias, un secador averiado, o condiciones de impresión no óptimas), puede causar los siguientes problemas:

- Excesivo olor del impreso.
- Una superficie impresa todavía no seca.
- Falta de adhesión al soporte.
- Baja resistencia mecánica.
- Riesgo de repintada.
- Elevada sensibilidad a la humedad.

Cuando existen los mencionados inconvenientes, significa que el problema no se ha detectado a tiempo. Una segunda pasada bajo la lámpara U.V. raramente remedia el inicialmente mal curing. Para poder garantizar la consistencia del impreso, es necesario realizar test de control del pliego recién salido de máquina.

Obviamente, test de calidad analítica de monómeros que no han participado en la reacción mediante cromatografía en fase líquida, o el control de resistencia a la humedad en horno climatizado, solo se pueden realizar en laboratorios específicamente preparados.

No obstante, algunos test simples y eficaces se pueden hacer in situ, con el fin de controlar la impresión U.V. y verificar los eventuales inconvenientes.

Los siguientes ejemplos de test pueden ser hechos en la salida de máquina de impresión.

9.1 Test de resistencia a los disolventes

Este puede ser proyectado para controlar la polimerización de tintas y barnices. Se utiliza el alcohol etílico para comprobar el grado de secado de las tintas U.V., mientras que el Metil Etil Cetone (M.E.K.) se emplea para verificar el secado del barniz U.V.

9.1.1 Test de resistencia al alcohol etílico

Principios generales

El etanol posee una acción disolvente, especialmente el confrontamiento de los componentes de tinta que no han reaccionado. Este test estabiliza el grado de polimerización de película de tinta, y permite el frote de la prueba impresa con un algodón impregnado de alcohol etílico.

Modalidad operativa

- Impregnar el algodón (o similar) con alcohol etílico. Después apoyar el algodón sobre la superficie de la prueba impresa y frotar adelante y atrás con una presión, una velocidad y un recorrido constantes.
- Contar el número de ciclos necesarios para saber:
 - El inicio del deterioro de la película de tinta
 - La completa destrucción de la misma película

Los resultados del test dependen de los siguientes factores:

- Dimensiones del tampón de algodón.
- Cantidad de disolvente empleado.
- Presión ejercitada.
- Velocidad de frote sobre la prueba.
- Temperatura del ambiente (evaporación del disolvente).

La determinación del número de ciclos necesario para obtener el sucesivo deterioro (inicial o total) será indicativa para convalidar la impresión.

9.1.2 Test de resistencia al M.E.K.

Como el alcohol etílico, también el M.E.K. posee un poder disolvente sobre barnices, especialmente sobre componentes que permanecen inertes. El M.E.K. se utiliza para verificar el grado de polimerización solo del barniz U.V., puesto que es demasiado agresivo sobre tintas U.V. (un test M.E.K. sobre tintas U.V. no da resultados definitivos válidos).

La modalidad operativa de este procedimiento es la misma que ya hemos visto para el alcohol etílico. Se debe hacer notar que un resultado negativo de este test, no solo se puede deber a una falta de polimerización, sino también a una cantidad insuficiente del barniz utilizado.

9.2 Test de adhesión

El test consiste en establecer el grado de adhesión de una tinta o de un barniz U.V. sobre soportes difíciles, como materiales plásticos, complejos, papel o cartoncillo no poroso.

Modalidad operativa

Este test demuestra el recibimiento de la impresión (y sus intervalos necesarios):

- Cortar una tira de cinta adhesiva de aproximadamente 10 cm. de larga.
- Aplicar progresivamente la cinta a la impresión, haciendo ligera presión con el dedo, con el fin de sacar las burbujas de aire entre la cinta y el soporte.
- Apretar la cinta más enérgicamente aplicando una presión constante sobre toda la superficie.
- Levantar un extremo de la cinta ejerciendo un tirón pequeño y veloz, hasta la mitad de la cinta; posteriormente terminar de arrancar la cinta con un único tirón.
- Examinar la cinta adhesiva y el pliego impreso y valorar la adhesión, por ejemplo, en caso de 5/5 (5 resultados positivos sobre 5 pruebas), sí tenemos perfecta adhesión. Mientras que en caso de 0/5 (0 resultados positivos sobre 5 pruebas), no tenemos ninguna adhesión.

Existen variantes para este método, como esperar un minuto entre la aplicación y el arrancado de la cinta, o trazar una línea con una cuchilla con el fin de crear puntos de anclaje.

Precisión

Una escasa adhesión no significa necesariamente una incompleta polimerización, pues depende de la afinidad tinta/soporte (se recomienda probar una serie de tintas aptas para el soporte).

9.3 Test complementarios

9.3.1 Resistencia al rallado

Este simple test no está estandarizado, y depende de la experiencia del impresor. Esto consiste en pasar la uña sobre el área impresa con una ligera presión. Un rallado indicará insuficiente polimerización o una película de tinta poco sutil. En tal caso, se recomienda un barnizado de sobreimpresión.

9.3.2 Test del permanganato de potasio: control de polimerización de la laca U.V.

El permanganato de potasio en solución acuosa oxida los compuestos acrílicos que están presentes en las lacas (monómeros y oligómeros). La densidad óptica de la máquina, creada de la solución y proporcional a la cantidad de doble ligamentos que han reaccionado en el producto secado.

Este test necesita la confrontación con un valor estándar, que se puede obtener siguiendo el test en un trabajo anterior aceptado.

Modalidad operativa

- ❑ con una pipeta, depositar una gota de solución sobre las zonas barnizadas, pero no entintadas;
- ❑ dejar reaccionar 5 minutos;
- ❑ eliminar el exceso con un papel absorbente, tamponando, sin frotar;
- ❑ calibrar el densitómetro sobre un área barnizada, no entintada, del pliego impreso;
- ❑ después de haber seleccionado el filtro del amarillo, medir la densidad óptica de la máquina;
- ❑ registrar el valor.

Resultados

Si la lectura es menor o igual al valor estándar, el producto analizado ha pasado el test.

Si la lectura es mayor al valor estándar, el producto examinado no ha pasado el test (insuficiente polimerización).

Precisión

La comparación debe ser siempre realizada con un estándar realizado con la misma laca; cualquier comparación entre dos barnices distintos no tendrá ningún significado.

9.3.3 Test de resistencia al frote

Después de la impresión, el producto puede estar sometido a numerosos tipos de rozamientos durante las operaciones sucesivas, por ejemplo el corte, el plegado, el relieve, solo por citar algunas, y también durante la cadena de transformación del producto o en el transporte al cliente. Es, por lo tanto, muy útil simular estas circunstancias mediante un test de frote.

Se pueden definir especificaciones para encontrar cualquier posible defecto debido a:

- Exceso de depósito de tinta.
- Insuficiente protección del barnizado U.V. (por ejemplo depósito exiguo de tinta).
- Polimerización insuficiente.

Test de resistencia al frote PIRA

Este consiste en frotar la superficie impresa con otro pedazo de soporte, impreso o no, y no necesariamente idéntico. El límite de resistencia al frote de la muestra impresa se caracteriza por el deterioro que puede ir acompañado de transferimiento de tinta, debido a la fricción de un soporte en blanco.

El número de ciclos necesarios para el deterioro o el transferimiento indica la medida del límite de resistencia. Alteraciones visibles (aglomeraciones de polvos, ralladas, transferimiento) pueden ser demostradas con una escala cualitativa (de 0 a 5), o mediante la confrontación con un estándar (menos, igual, mayor).

El test PIRA es expresamente empleado por Sicpa para establecer la resistencia de los productos impresos destinados al packaging. También existen otros test, como el Sutherland, que son comúnmente utilizados para soportes de papel y cartoncillo.

10 Necesidades específicas

Antes de empezar un nuevo trabajo, se recomienda definir una lista detallada de las necesidades específicas requeridas por el mismo. Esto debe ser recogido en una agenda para definir el pedido de la materia prima, las condiciones de impresión y todos los test importantes a efectuar. Todo esto nos mostrará, por tanto, una lista de elementos que deben ser considerados en el momento del tratamiento de la superficie.

10.1 Descripción del producto impreso y de su utilización prevista

La utilización prevista del producto impreso (por ejemplo embalaje para alimentación), su fabricación, la condición de almacenado, el transporte y la utilización final, contribuyen a definir específicamente que tal producto satisfará los siguientes puntos:

- Compatibilidad con los contenidos, especialmente para embalajes de alimentación (por ejemplo bajo olor para chocolate, té, café...).
- Calidad estética para un determinado buen grado de brillo.
- Resistencias químicas (a los disolventes, a los álcalis, a los nitros).
- Propiedad de resistencia mecánica (al frote, al rallado, a la abrasión).
- Otras propiedades específicas de resistencia, como las de la luz, temperatura, humedad, agua, hielo, congelamiento, calor.

10.2 Soportes de impresión

Necesitamos controlar los siguientes parámetros:

- Naturaleza del soporte, absorción de aceite, valor Cobb...
- Consistencia de pretratamiento (por ejemplo, un primer, un tratamiento Corona...).
- Compatibilidad entre el soporte y la tinta o el barnizado seleccionado.

10.3 Tintas y barnices

- Definir el producto más apropiado para el soporte.
- Establecer la lista de los aditivos oportunos, de sus dosificaciones y de su empleo.
- No mezclar productos de series distintas o de diferentes fabricantes.
- Asegurarse de las correctas condiciones de almacenaje y respetar las indicaciones técnicas.

10.3.1 Aplicaciones

- Definir el tipo de plancha, de cauchos.
- Escoger el mejor modo para la aplicación del barniz, de tintero, grupo barnizador, etc.
- Asegurarse de que la cantidad de película depositada esté en la línea aconsejada del proceso en objeto: en la impresión offset la tinta debe girar en torno a $1-2 \text{ gr/m}^2$ y el barniz de sobreimpresión en torno a $4-5 \text{ gr/m}^2$. En algunos casos puede ser necesario un espesor mayor para llegar a la tonalidad adecuada, como sucede en colores pálidos que pueden requerir porcentajes de blanco cubriente.

10.4 Condiciones de impresión

- Detalles de impresión.
- Velocidad de impresión.
- Sistemas de polimerización (número, potencia y posición de las lámparas).
- Química del mojado, valor de conductividad, pH, temperatura.
- Número de pasadas.
- Secuencia de impresión.

10.5 Operaciones siguientes a la impresión

- Prever todas las operaciones posteriores a la impresión, como: impresión en calor, encolado, relieve, plegado, plastificación, impresión láser.
- Condiciones de roce, ya sea estático o dinámico.
- Condiciones de almacenamiento, como: temperatura, altura de pila, presión.

10.6 Test

Prever los test a seguir durante o al final de la impresión, por ejemplo:

- Control del sistema de polimerización, control de las lámparas U.V. y de los reflectores.
- Test de adhesión, sobre todo con soportes difíciles.
- Test de polimerización (p.e. prueba de resistencia a los disolventes, test de permanganato de potasio).
- Determinación del peso de película de tinta o barniz.
- Resistencias químicas o mecánicas.
- Otros test específicos.

11 Barnizado UV

El alto grado de brillo obtenido con el barnizado U.V. y la excelente protección obtenida, han hecho crecer el empleo de este producto. Al principio solamente utilizado para el barnizado de cubiertas de libros y para la protección de cartoncillos en el packaging, el barniz U.V. ha ido progresivamente sustituyendo la plastificación en muchas aplicaciones, y se ha asegurado un puesto en el barnizado de cubiertas de revistas y otras aplicaciones que requieren un elevado grado de brillo y de protección. El barniz U.V. se viene empleando progresivamente, cada vez más, en el proceso industrial.

11.1 Métodos de aplicación

El barniz U.V. puede ser aplicado de los modos descritos a continuación, dependiendo de la disponibilidad y de las características necesarias.

11.1.1 Por medio de la unidad de impresión en una máquina offset

Tal aplicación es posible con y sin mojado. A causa del limitado peso del espesor de película depositable, tal sistema no se recomienda cuando sea requerido un alto grado de brillo o de protección. La nebulización es otro factor a tener en cuenta en altas velocidades.

11.1.2 Unidad de barnizado o unidad flexo

Estas representan el modo más convencional y usado en lo que se refiere a unidad de empleo. En lo que concierne al aspecto cualitativo, tal método permite una buena cobertura de barniz, que puede ser regulada en cantidad notable.

11.1.3 Máquinas dedicadas al barnizado

Tal solución se utiliza para obtener altos espesores de barniz depositados y en general aplicados para texturas, cartones, cubiertas de libros, etc.

Son, por otra parte, actualmente otros métodos de aplicación: serigrafía, huecograbado.

11.2 Productos y sus propiedades

Los barnices U.V. no están pigmentados, aspecto este último que facilita la penetración de la radiación U.V., permitiendo la polimerización de películas espesas. La propiedad final de un barniz debe ser satisfacer muchas exigencias entre sus atributos, como:

- Propiedad de resistencia, mecánica y química.
- Grado de deslizamiento bien determinado.
- Un definido grado de brillo (alto brillo, semi, mate).
- Elasticidad y adhesión.
- Evitar el amarillamiento.
- Bajo olor.

11.3 Barnices y soportes

Es necesario controlar la adhesión de un barniz empleada para tratar un soporte irregular, como plásticos o complejos.

Sobre soportes difíciles, la utilización de un primer o del tratamiento Corona representan posibilidades de experimentar para conseguir la mejor adhesión del barniz U.V.

Sobre soportes muy porosos se recomienda evitar el hacer transcurrir mucho tiempo entre la aplicación del barniz y la polimerización. Esto puede causar una excesiva penetración del mismo con su consiguiente bajo nivel de polimerización, y por lo

tanto, olores residuales en una superficie pegajosa dotada de escasa resistencia a la abrasión y pérdida de brillo.

El barnizado sobre tintas offset tradicionales es posible solo si dichas tintas están formuladas de tal modo que puedan recibir el barnizado U.V. El efecto “piel de naranja” o la reticulación pueden verificarse sobre la tinta cuya superficie contiene trazas de aceite mineral o productos del proceso de oxidación (por lo tanto, el empleo de hornos IR es aconsejado para el secado de las tintas).

El barnizado U.V., por otra parte, se desaconseja sobre colores no resistentes, por ejemplo púrpura, rodamina, violeta, azul reflex, rojos cálidos. En estos casos se recomienda la utilización de colores resistentes. Algunos barnices U.V. agreden a unos colores más que a otros; por lo tanto, es oportuno consultar siempre con el propio fabricante, antes de pasar a utilizarlo en la producción.

11.4 Proceso posterior del barnizado U.V.

La encolabilidad de un barniz U.V. nunca se puede garantizar, y se debe testar antes a mano, aún cuando la formulación del barniz mismo se especifica para esta aplicación. Diferentes parámetros, como la condición de polimerización, la naturaleza específica del soporte, o el mezclar aditivos, pueden modificar la superficie del barniz polimerizado, y mutar la encolabilidad de dicha superficie. Las colas emulsionantes son las más aptas para el barnizado U.V.

La posibilidad de que aparezcan relieves está ligada a la elasticidad del barniz y a la cantidad depositada. El uso de barnices U.V. elásticos, depositando un determinado espesor, se recomienda para evitar el desconchamiento sobre los hendidos. Bordes y plegados encima de colores oscuros se deben evitar por el mismo motivo.

La impresión en caliente sobre una superficie U.V. depende también de las condiciones de polimerización y de la superficie del barniz; para garantizar los resultados, el impresor debe asegurarse cada vez de la constancia de los parámetros en juego. Por lo que respecta al conocimiento del barniz, una óptima formulación deberá aportar un buen compromiso entre un grado de lisura suficiente y la predisposición a recibir la impresión de la cinta a calor.

12 Conclusiones

La mejora en las presentes ofertas de la tecnología U.V. ha aportado un número continuamente en aumento de impresores. Todavía una valoración objetiva, referente al U.V., necesita de algunas inversiones. Para facilitar tal evento, presentamos seguidamente un abanico de ventajas y de limitaciones del proceso U.V.

12.1 Ventajas

- Inmediato secado del impreso (mayor productividad):
 - La elaboración final de la impresión es posible en línea, como relieve, impresión en calor, corte, plegado, impresión láser...
 - Eliminación de polvos antimaculantes en la impresión a hoja.
 - Inmediata reutilización de impresos no barnizados.
 - Tiempo de espera más bajo para completar el trabajo, significa menos almacenamiento de producto acabado.
 - Elevadas propiedades de resistencias mecánica y química.
 - Versatilidad del U.V. sobre diferentes soportes (papel, cartoncillo, plásticos, complejos, metalizados).
- Estabilidad en máquina de impresión:
 - Menor necesidad de limpieza.
 - Control de viscosidad y regulación relativa no necesarios.
 - Tinteros y rodillos estables durante la noche.
- Ahorro de espacio gracias a las limitadas dimensiones de los sistemas de polimerización U.V.
- Ausencia de emisiones de disolventes:
 - Tratamiento con disolvente no indispensable.
 - Reducción del riesgo de incendio.
- Alta definición de impresión.
- Posibilidad de combinar diferentes procesos de impresión (offset, tipografía, flexografía, serigrafía, barnizado,...) en la misma máquina.

12.2 Limitaciones

- ❑ costos de instalaciones de los equipos para la polimerización;
- ❑ costos de la continua sustitución de las lámparas U.V;
- ❑ limitación en la elección de materiales, de rodillos, bombas, planchas...;
- ❑ evidente precio por Kg. más elevado;
- ❑ duración de almacenamiento más limitada;
- ❑ olores producidos por algunos soportes cuando se exponen a radiaciones U.V.

Los aspectos positivos que nos ofrece la tecnología U.V. equilibran las limitaciones, dando la razón al constante y significativo aumento en su introducción. El desarrollo de la tecnología U.V. ha permitido una reducción de costes, y la consiguiente consideración de muchas nuevas aplicaciones. Esto, a su vez, da origen a nuevas oportunidades técnicas, que realzando la fabricación de nuevos productos están ampliando últimamente el potencial del mercado.

Las presentes y siempre rigurosas normas ambientales han hecho indispensable la utilización de una tecnología limpia. Podemos aportar como ejemplo la posición de California, que ha confirmado la tecnología U.V. como el mejor sistema para respetar los niveles de emisiones a la atmósfera (la “mejor tecnología controlada en disposición”). En Suiza, la introducción de considerables impuestos sobre algunos disolventes, para tener en cuenta la restricción ambiental, está avanzando por la misma vía. Tales ejemplos pueden multiplicarse en breve haciendo de la tecnología U.V. la alternativa natural.

La impresión U.V. es hoy, más que nunca, la tecnología del futuro. Los impresores deben adquirir las bases necesarias para un simple y eficaz uso de los productos U.V. Esperamos que esta documentación pueda ayudar en esta dirección.

COLORBAR, s.a. TINTAS & PRODUCTOS PARA ARTES GRAFICAS