



MF0331_2: Acabado de transformados poliméricos

Certificado de Profesionalidad

QUIT0209 - Operaciones de transformación de polímeros termoplásticos



QUIT0209 > MF0331_2

**Acabado de transformados
poliméricos.
QUIT0209**

Sergio Hurtado Melo

ic editorial

Acabado de transformados poliméricos. QUIT0209
Autor: Sergio Hurtado Melo

1ª Edición

© IC Editorial, 2014

Editado por: IC Editorial

C.I.F.: B-92.041.839

Avda. El Romeral, 2. Polígono Industrial de Antequera

29200 ANTEQUERA, Málaga

Teléfono: 952 70 60 04

Fax: 952 84 55 03

Correo electrónico: iceditorial@iceditorial.com

Internet: www.iceditorial.com

IC Editorial ha puesto el máximo empeño en ofrecer una información completa y precisa. Sin embargo, no asume ninguna responsabilidad derivada de su uso, ni tampoco la violación de patentes ni otros derechos de terceras partes que pudieran ocurrir. Mediante esta publicación se pretende proporcionar unos conocimientos precisos y acreditados sobre el tema tratado. Su venta no supone para **IC Editorial** ninguna forma de asistencia legal, administrativa ni de ningún otro tipo.

Reservados todos los derechos de publicación en cualquier idioma.

Según el Código Penal vigente ninguna parte de este o cualquier otro libro puede ser reproducida, grabada en alguno de los sistemas de almacenamiento existentes o transmitida por cualquier procedimiento, ya sea electrónico, mecánico, reprográfico, magnético o cualquier otro, sin autorización previa y por escrito de INNOVACIÓN Y CUALIFICACIÓN, S. L.; su contenido está protegido por la Ley vigente que establece penas de prisión y/o multas a quienes

intencionadamente reprodujeran o plagiaran, en todo o en parte, una obra literaria, artística o científica.

ISBN: 978-84-16173-20-4

Nota de la editorial: IC Editorial pertenece a Innovación y Cualificación S. L.

Presentación del manual

El **Certificado de Profesionalidad** es el instrumento de acreditación, en el ámbito de la Administración laboral, de las cualificaciones profesionales del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales adquiridas a través de procesos formativos o del proceso de reconocimiento de la experiencia laboral y de vías no formales de formación.

El elemento mínimo acreditable es la **Unidad de Competencia**. La suma de las acreditaciones de las unidades de competencia conforma la acreditación de la competencia general.

Una **Unidad de Competencia** se define como una agrupación de tareas productivas específica que realiza el profesional. Las diferentes unidades de competencia de un certificado de profesionalidad conforman la **Competencia General**, definiendo el conjunto de conocimientos y capacidades que permiten el ejercicio de una actividad profesional determinada.

Cada **Unidad de Competencia** lleva asociado un **Módulo Formativo**, donde se describe la formación necesaria para adquirir esa **Unidad de Competencia**, pudiendo dividirse en **Unidades Formativas**.

El presente manual desarrolla el Módulo Formativo **MF0331_2: Acabado de transformados poliméricos**,

asociado a la unidad de competencia **UC0331_2: Realizar las operaciones de acabado de los transformados poliméricos**,

del Certificado de Profesionalidad **Operaciones de transformación de polímeros termoplásticos**.

Índice

Portada

Título

copyright

Presentación del manual

Índice

Capítulo 1 Procesos de impresión para transformados poliméricos

1. Introducción
 2. Tintas, disolventes, ligantes, pigmentos y aditivos
 3. Preparación de superficies para transformados poliméricos
 4. Serigrafía
 5. Tampografía
 6. Resumen
- Ejercicios de repaso y autoevaluación

Capítulo 2 Baños de metalizado para transformados poliméricos

1. Introducción
 2. Tratamientos previos y preparación de piezas
 3. Ciclo de electrodeposición
 4. Resumen
- Ejercicios de repaso y autoevaluación

Capítulo 3 Mecanizado y pulido de piezas para transformados poliméricos

1. Introducción
 2. Interpretación de operaciones a realizar
 3. Torneado
 4. Fresado
 5. Pulido
 6. Montaje mecánico
 7. Resumen
- Ejercicios de repaso y autoevaluación

Capítulo 4 Tecnología de unión para transformados poliméricos

1. Introducción
 2. La soldadura
 3. Soldadura por ultrasonidos
 4. Soldadura por vibración
 5. Unión térmica
 6. Adhesivado para transformados poliméricos
 7. Resumen
- Ejercicios de repaso y autoevaluación

Capítulo 5 Logística y almacenaje para transformados poliméricos

1. Introducción
 2. Conceptos de logística
 3. Gestión de inventarios
 4. Procesamiento de pedidos
 5. Técnicas de recepción
 6. Almacenamiento
 7. Resumen
- Ejercicios de repaso y autoevaluación

Capítulo 6 Control de calidad de materias primas poliméricas, productos de proceso y finales para transformados poliméricos

1. Introducción
 2. Toma de muestras
 3. Análisis y ensayos a pie de máquina
 4. Normas de calidad
 5. Control de calidad del producto acabado
 6. Resumen
- Ejercicios de repaso y autoevaluación

Capítulo 7 Estadillos y documentación de fabricación de transformados poliméricos

1. Introducción
 2. Modelos manuales e informatizados
 3. Trazabilidad
 4. Manejo de la información recibida y generada
 5. Normas de protección y prevención
 6. Resumen
- Ejercicios de repaso y autoevaluación

Bibliografía

Capítulo 1

Procesos de impresión para transformados poliméricos

1. Introducción

Muchos de los componentes y artículos que son fabricados en materiales plásticos necesitan ser rotulados o etiquetados con fines estéticos o bien como identificación de su contenido, como es el caso de recipientes o contenedores.

La impresión directa de los plásticos se consigue con tintas líquidas conformadas por disoluciones o emulsiones correctamente pigmentadas de polímeros de naturaleza muy similar a la del material polimérico o sustrato a imprimir, pero de bajo peso molecular para que sean fluidas.

Es necesario que estas tintas mojen toda el área superficial sólida del material polimérico y se difundan de forma que queden bien adheridas, sin que se extiendan más de la superficie donde son aplicadas.

Para satisfacer estas condiciones se utiliza una mezcla de componentes distintos en función de cada caso particular de aplicación, donde la naturaleza y evolución de dichos componentes han ido evolucionando continuamente en el tiempo conforme se han ido obteniendo nuevos y más adecuados materiales. Las tintas usadas en la impresión son

una composición de disolventes, ligantes, pigmentos y aditivos, los cuales se tratan en el siguiente punto de este primer capítulo.

2. Tintas, disolventes, ligantes, pigmentos y aditivos

Como se ha introducido, en este punto se van a tratar los principales componentes que constituyen la tinta usada en la impresión de los materiales poliméricos, indicando las características y propiedades fisicoquímicas principales de cada uno, así como los distintos tipos que se encuentran actualmente en mercado.

2.1. Pigmentos

Los **pigmentos** son sustancias generalmente inorgánicas, aunque también existen y se usan de tipo orgánico, que además de proporcionar el color deseado, absorben las radiaciones ultravioletas, protegiendo al material polimérico de la fotodegradación. Se tratan a continuación los pigmentos de tipo orgánico e inorgánico.



Definición

Fotodegradación

Consiste en la degradación del material polimérico por absorción de la luz visible y ultravioleta procedente del sol.

Pigmentos orgánicos

Los **pigmentos orgánicos** no son solubles en la mayoría de los disolventes comunes, por tanto se deben mezclar y dispersar uniformemente, aunque esto último suele ser tarea difícil, dado que tienden a formar aglomerados de partículas de pigmento que producen manchas y vetas.

Pigmentos inorgánicos

En cuanto a los **pigmentos inorgánicos**, la mayoría de ellos tienen una base de metal, siendo los más habituales los óxidos y sulfuros de titanio, zinc, hierro, cadmio y cromo. Algunos pigmentos están basados en metales pesados, como son el plomo, mercurio, cadmio y cromo hexavalente, aunque su uso está limitado debido al riesgo que suponen para la salud cuando se extraen dichos metales por lixiviación de los vertederos, penetrando en el agua del subsuelo. También suponen un gran problema cuando se incineran, ya que la ceniza formada no puede depositarse en un vertedero común, por lo que su gestión, almacenamiento y eliminación son complicados. Muchas compañías optan por desarrollar y comercializar pigmentos sin metales pesados, usando sustancias químicas simples que no suponen un peligro para el medio ambiente o la salud, como son el carbono (color negro), el óxido de hierro (color rojo) y el óxido de cobalto (color azul). Estos óxidos metálicos se dispersan fácilmente en el material polimérico y, aunque no producen colores tan brillantes como los pigmentos orgánicos, resisten mejor la luz y el calor.

Pigmentos de efecto especial

Existen unos pigmentos denominados **de efecto especial**, que pueden ser orgánicos o inorgánicos, que absorben energía química, eléctrica o luminosa y emiten radiación en forma de luz. Estos materiales se denominan **luminiscentes**, y se añaden a los plásticos para conseguir

efectos especiales. La luminiscencia se divide en fluorescencia y fosforescencia.

Materiales fluorescentes

Los **materiales fluorescentes** emiten luz solamente cuando están absorbiendo energía de una fuente exterior y dejan de emitir cuando se retira dicha fuente. Estos materiales están fabricados de sulfuros de zinc, calcio y magnesio.



Sabía que...

Los materiales fluorescentes se usan por ejemplo en la fabricación de cazadoras, cascos de protección, guantes, salvavidas, impermeables y señales de tráfico de carretera.

Materiales fosforescentes

Los **pigmentos fosforescentes** contienen un brillo residual, es decir, continúan emitiendo luz durante un período de tiempo limitado después de que se haya retirado la fuente. Los pigmentos fosforescentes están fabricados en sulfuro de calcio y sulfuro de estroncio y un ejemplo de aplicación es el tubo de imagen de las antiguas televisiones, que emite luz cuando la energía eléctrica excita los materiales fosforescentes que recubren la cara interior del tubo.



Actividades

1. ¿Cuál es el principal inconveniente de los pigmentos orgánicos?

2. ¿Qué dos funciones principales tiene la aplicación de pigmentos a los plásticos?

2.2. Disolventes

Los **disolventes**, entre los que se destacan alcoholes, cetonas, ésteres, glicoles, hidrocarburos y agua, son productos líquidos que disuelven otros materiales, reduciendo su viscosidad, y que facilitan la aplicación de recubrimientos superficiales en el material polimérico. Normalmente se suelen utilizar mezclas de disolventes por tres factores principalmente:

- Controlar la velocidad de evaporación.
- Compatibilidad de componentes.
- Economía.

En cuanto a la velocidad de evaporación de los disolventes, esta afecta bastante a la formación de la película, debido a la condensación de la humedad ambiental sobre ella, causando defectos. Se produce si el calor de evaporación de los disolventes es cedido por la superficie a recubrir y por la propia película, llevando consigo una disminución de la temperatura. Si la evaporación es muy rápida, la película resultante no es homogénea, y si es muy lenta, se puede ver reducida la productividad del secado, por lo que hay que llegar a un equilibrio satisfactorio.

La mezcla de disolventes debe ser tal que los cambios que se produzcan en la composición durante el secado no den lugar a incompatibilidad entre los componentes.

En el aspecto económico, añadir cantidades relativamente grandes de disolventes más baratos, pero que no tienen la

capacidad de disolución requerida, afecta poco a la acción del disolvente más activo, pero rebaja el coste global del conjunto.

Los principales disolventes usados en recubrimientos superficiales pueden dividirse en tres clases: hidrocarburos, disolventes químicos oxigenados y agua.

Hidrocarburos

Los **hidrocarburos** se dividen en diferentes grupos en función del intervalo de temperatura en el que se destilan, variando entre 30 y 300 °C. La capacidad de disolución de los hidrocarburos aumenta desde las parafinas normales, isoparafinas y cicloparafinas hasta hacerse máxima en los hidrocarburos aromáticos. Los disolventes comerciales de este tipo no contienen olefinas y compuestos de azufre y nitrógeno que pueden dar lugar a olores indeseables en los productos finales.

Disolventes químicos oxigenados

Los **disolventes químicos oxigenados** más utilizados son los alcoholes, cetonas, ésteres, éteres glicólicos y éter-ésteres. Donde en cada tipo se subdivide en función del punto de ebullición, como se muestra en la siguiente tabla.

	Alcoholes	Cetonas	Ésteres	Éteres glicólicos
	Alcohol metílico	Acetona	Acetato de metilo	
Bajo punto de ebullición (< 100 °C)	Alcohol etílico	Metil etil cetona (MEK)	Acetato de etilo	
	Alcohol isopropílico			
	sec. butanol			

Punto de ebullición medio (100 - 150 °C)	n-butanol metil isobutil	metil isobutil cetona (MIBK)		monoetiléter de eitolenglicol
	carbinol			
	diacetona alcohol	diacetona alcohol	acetato de amilo	monobutiléter de eitolenglicol
Alto punto de ebullición (> 150 °C)		etilamil- cetona	acetato de metil-amilo	acetato de monoetiléter de eitolenglicol
		isoforona		

La selección de un correcto disolvente depende del pigmento, del método de aplicación y del tiempo de secado que se necesita, intentando asegurar la compatibilidad de los componentes que forman la película durante el proceso de secado. Las pinturas aplicadas en *spray* necesitan disolventes que evaporen rápidamente, mientras que las que se aplican con brocha requieren disolventes menos volátiles para asegurar un buen flujo durante la aplicación. En los recubrimientos aplicados por inmersión se han de seleccionar disolventes que evaporen lentamente para evitar pérdidas del mismo durante el baño.

Por tanto, la selección de un buen disolvente no es una tarea fácil. Hay que buscar un compromiso entre el coste y sus características, como son la capacidad de disolución, características de flujo, compatibilidad con los restantes componentes y la velocidad de evaporación, respetando además los requisitos de seguridad e higiene en el trabajo, como por ejemplo la inflamabilidad y toxicidad. Como ejemplo, se señalan algunas importantes aplicaciones industriales de los disolventes en los recubrimientos superficiales.

En las pinturas de secado al aire basadas en resinas con un alto contenido en aceite, se utiliza como disolvente una

mezcla de hidrocarburos de bajo contenido en aromáticos, en torno a un 18%, e intervalo de destilación de 150 a 210 °C. Para aplicaciones por pulverización en *spray* se puede usar como principal disolvente trementina, tolueno o xileno, ajustando sus propiedades de secado con hidrocarburos aromáticos o alifáticos.



Definición

Hidrocarburos aromáticos

Son aquellos que poseen las propiedades químicas asociadas al núcleo o anillo del benceno (seis grupos carbono-hidrógeno que presentan estructura cíclica hexagonal con tres dobles enlaces en los carbonos 1,3 y 5). Por tanto, todas las moléculas orgánicas derivadas del benceno son hidrocarburos aromáticos.

Hidrocarburos alifáticos

Son aquellos compuestos orgánicos que no son derivados del benceno, es decir, cadenas hidrocarbonadas presentando simples enlaces covalentes entre los átomos de carbono (reciben el nombre de alcanos), o presentando algun/os doble/s o triple/s enlace/s (reciben el nombre de alquenos o alquinos respectivamente).

En las imprimaciones con resinas epoxi se requieren disolventes con alto, medio o bajo contenido de aromáticos, en función del porcentaje de aceite de la resina y de la aplicación. En los esmaltes secados al horno a altas temperaturas se requieren disolventes químicos combinados con hidrocarburos con un alto contenido en aromáticos: diacetona alcohol y tolueno o xileno para aplicaciones por pulverización.

Los barnices basados en nitrocelulosa, generalmente requieren un disolvente principal tipo cetona o éster, un disolvente latente como es un alcohol y un hidrocarburo con intervalo de ebullición de 90 - 130 °C y con un 50 - 100% de aromáticos.

En las pinturas tipo látex se usa mucho el hexilenglicol como agente coalescente, aunque pueden usarse otros glicoles o éteres glicólicos.

2.3. Ligantes

Los **ligantes** o **agentes filmógenos** son aceites no saturados, resinas naturales, artificiales o sintéticas que se adhieren y recubren el material polimérico formando películas continuas que adquieren consistencia durante el secado.

Entre los principales tipos cabe destacar los siguientes:

- Celulósicos, basados en nitrocelulosa, que tienen un secado por evaporación.
- Fenólicos, los cuales se secan al horno.
- Epoxídicos, que presentan una gran adherencia y buena resistencia química y se secan al horno o al aire por canalización.
- Vinílicos, que presentan una buena resistencia a la humedad pero baja resistencia al calor y a la radiación ultravioleta.

2.4. Aditivos

Los **aditivos** son sustancias químicas que se añaden a los plásticos para conferirles una serie de propiedades y

características.

Los principales son los antioxidantes, los agentes antiestáticos, los agentes de curado, retardadores de llama, estabilizantes térmicos y de ultravioleta (UV), entre otros.

Agentes antioxidantes

La **oxidación** de los plásticos debilita mucho al material, y a elevadas temperaturas la oxidación es mucho más rápida que a temperatura ambiente. Para ralentizar o detener la oxidación se usan unas sustancias denominadas **antioxidantes**. Estos antioxidantes contienen un antioxidante primario (como por ejemplo los fenólicos y las aminas) que sirve para detener las reacciones de oxidación que tengan lugar, y uno secundario (como por ejemplo los fosfitos y los tioésteres) que neutraliza los materiales reactivos que provocan nuevos procesos de oxidación.

Agentes antiestáticos

Los **agentes antiestáticos** atraen la humedad del aire haciendo que la superficie sea más conductora, disipando así las cargas estáticas. Entre los principales agentes antiestáticos se encuentran las aminas, fosfatos orgánicos y ésteres de polietilenglicol. Las concentraciones en agentes antiestáticos pueden superar el 2% si bien la aplicación lo requiere y cumple con la aprobación del organismo regulador competente de que no supone riesgo para el medio ambiente y la salud.

Agentes de curado

Entre los agentes de curado se distinguen inhibidores, catalizadores y aceleradores.

Hay resinas que pueden producir una polimerización prematura, por lo que se emplean inhibidores para bloquear dicha polimerización y poder tener así un almacenamiento más prolongado.

Los catalizadores o iniciadores son unas sustancias que unen los extremos de los monómeros formando cadenas largas de polímeros y reticulaciones. Entre los iniciadores más utilizados se encuentran los peróxidos de benzoilo y de metil etil cetona. Al añadir el catalizador se inicia la polimerización, desprendiéndose energía térmica, donde los inhibidores de la resina apenas afectan al proceso.

Los aceleradores son aditivos opuestos a los inhibidores y que reaccionan solamente al añadir el catalizador. Un acelerador muy usado con el catalizador de peróxido de metil etil cetona es el nafteno de cobalto.



Importante

Se debe tener precaución en el manejo de los peróxidos y aceleradores, ya que los peróxidos pueden producir irritación en la piel y quemaduras. Además, cuando se añaden aceleradores y catalizadores al mismo tiempo, se produce una reacción violenta, por lo que debe mezclarse muy bien el acelerador y, a continuación, añadir la cantidad deseada de catalizador, manteniendo una ventilación adecuada y usando traje de protección.

Retardadores de llama

Los retardadores de llama son compuestos químicos que se basan en combinaciones con bromo, cloro, antimonio, boro y fósforo. Estos retardadores suelen actuar emitiendo

un gas halogenado que extingue el fuego al calentarse o bien se expanden formando una barrera aislante contra la llama. Entre los más usados se encuentran el trihidrato de alúmina (ATH), que enfría el área de llama produciendo agua, materiales halogenados que liberan gases inertes que reducen la combustión y compuestos de fósforo que forman barreras carbonizadas aislando los combustibles.

Estabilizantes térmicos y de ultravioleta

Los estabilizantes térmicos son aditivos que retardan la descomposición de un polímero causada por el calor, la energía lumínica u oxidación.

En el pasado, los estabilizantes térmicos eran compuestos basados en plomo y cadmio, pero debido a los problemas de contaminación medioambiental que producían se han reemplazado por compuestos de bario-zinc, calcio-zinc, magneiso-zinc, magnesio-aluminio-zinc y fosfito.

Muchos transformados poliméricos, como las poliolefinas, el poliestireno, el policloruro de vinilo y los poliuretanos, son susceptibles de descomposición por la acción de la luz ultravioleta procedente de la irradiación solar, dando lugar a un agrietamiento, cambios de color o pérdidas de propiedades físicas, eléctricas y químicas del producto. Para evitar esto, se añaden unos aditivos denominados estabilizantes de ultravioleta (UV), entre los más usados se han situado los 2-hidroxibenzofenonas, 2-hidroxifenilbenzotriazoles y acrilatos de 2-cianodifenilo. Actualmente, se desarrollan estabilizantes de luz de amina impedida (HALS), que contienen grupos de reactivos que se unen al esqueleto de las moléculas poliméricas, reduciendo así el desplazamiento y la volatilidad.



Actividades

3. ¿Qué tipo de aditivos se usan para prevenir la degradación de los plásticos por oxidación? Identificar los tipos y poner un ejemplo de cada uno.
 4. ¿Mediante la adición de qué agentes se pueden disipar las cargas estáticas?
-

3. Preparación de superficies para transformados poliméricos

La adherencia o mojabilidad de una tinta en una superficie polimérica no depende solo de la naturaleza del sólido y del líquido de contacto, sino también del estado físico de la superficie, es decir, de la actividad superficial del polímero, la cual depende de su naturaleza y de su estado fisicoquímico, que puede modificarse mediante determinados tratamientos que se aplican a las piezas en la línea de fabricación o montaje, como una operación más integrada en el proceso previo a la impresión. Entre los tratamientos principales más usados se encuentran el basado en el efecto corona, los de plasma y otros como los tratamientos mediante ataque químico.

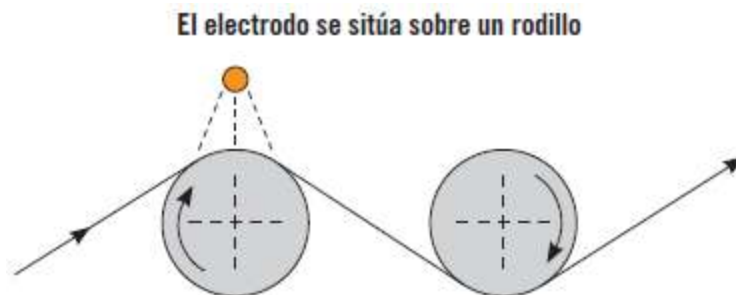
3.1. Tratamientos corona, plasma y otros

Se tratan a continuación los principales métodos o tratamientos de activación superficial de los materiales poliméricos mencionados anteriormente.

Tratamiento corona

El tratamiento basado en el **efecto corona** es el tratamiento eléctrico más sencillo. La pieza a tratar se sitúa entre dos electrodos, entre los cuales se aplica una descarga de corriente eléctrica con una frecuencia en torno a 25 kHz, o entre un electrodo y tierra aplicando un voltaje de unos 25 kV, ionizando así el gas, que normalmente es el propio aire atmosférico, que incide sobre la superficie a tratar a temperaturas relativamente bajas. Los iones del gas se estabilizan sobre la superficie del material polimérico generando grupos funcionales, normalmente oxigenados como el -CO- , muy activos.

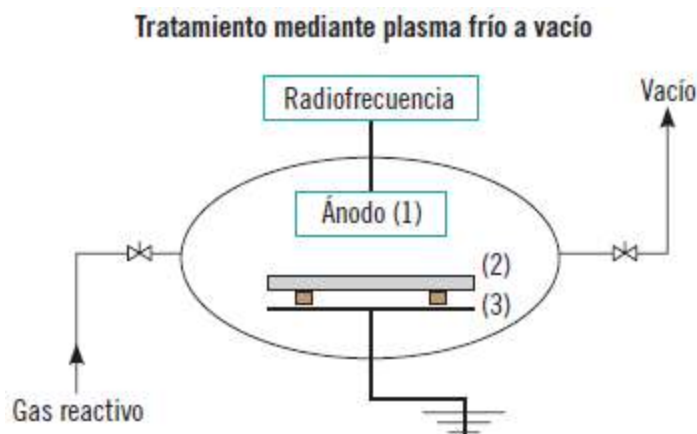
Este método es adecuado para la activación superficial de películas de poliolefinas y PVC, que van a ser impresas en continuo, donde el electrodo de alta tensión se sitúa en forma de barra o filamento sobre un rodillo puesto en tierra, como se aprecia en la siguiente imagen.



Tratamiento plasma

El tratamiento mediante **plasma frío a vacío** es un método muy usado en electrónica con materiales inorgánicos cuya aplicación con los materiales poliméricos resulta exitosa para activar superficies con oxígeno.

Para que el plasma sea frío, es necesario realizar el tratamiento en el interior de una cámara a vacío en la que se mantiene una baja presión de un gas de composición controlada con ánodo (1) en la parte superior, el cual se polariza mediante una fuente de radiofrecuencia y con la pieza a tratar colocada sobre un cátodo (2) puesto en tierra (3), según se aprecia en la siguiente imagen.



Otros tratamientos

Se tratan a continuación otros métodos de activación superficial de materiales poliméricos, como son mediante ataque químico y mediante descarga de arco eléctrico.

Tratamiento mediante ataque químico

Los tratamientos mediante **ataque químico** se usan desde hace mucho tiempo. En estos, la superficie del polímero que se desea activar se trata con disoluciones de reactivos químicos que dan lugar a reacciones mediante las cuales se introduce en las moléculas más superficiales una serie de grupos funcionales que modifican la tensión superficial del material polimérico, modificando así su mojabilidad. En función de la

naturaleza del polímero a tratar, se selecciona la solución reactiva adecuada. Por ejemplo, para la poliolefina, formada por moléculas apolares, el reactivo más adecuado es un oxidante fuerte como el ácido crómico, que provoca la oxidación de los hidrógenos a agua y de los carbonos a anhídrido carbónico (CO_2), y deja las cadenas poliméricas unidas con grupos terminales carboxilo ($-\text{COOH}$).

Si el material polimérico está formado por moléculas fuertemente polares y fácilmente hidrolizables, como grupos amida, éter, éster, etc., la hidrólisis se lleva a cabo con reactivos fuertemente ácidos o básicos, quedando las moléculas de la zona afectadas con grupos terminales carboxilo, alcohol, etc., los cuales son muy útiles para la fijación de tintas que se difunden preferiblemente por las oquedades y fisuras formadas en el tratamiento.

Tratamiento descarga de arco eléctrico

Se aplican descargas eléctricas de alta tensión y frecuencia mediante dos electrodos situados a ambos lados de la superficie de la pieza que se desea tratar, con la ventaja de que se puede usar con piezas de diferentes formas y superficies.



Importante

Debe haber una buena ventilación, dado que la zona próxima al arco se carga en ozono, y dichos gases han de ser tratados antes de emitirlos a la atmósfera.

4. Serigrafía

La serigrafía es una técnica de impresión sencilla y económica, adecuada para pequeñas series de producción y muy utilizada con las botellas de policloruro de vinilo (PVC) y polietileno (PE) y en piezas planas, que consiste en forzar el paso de la tinta a través de un tejido de hilos de acero inoxidable con una trama muy fina que cubre los huecos de una plantilla, colocada sobre el material a imprimir o rotular, mediante un rodillo impregnado en tinta. El grosor de los hilos y su separación determinan el espesor de la película de tinta sobre el plástico.

4.1. Pantallas

La pantalla es la base de la serigrafía y está formada por un tejido tensado especialmente confeccionado. Las pantallas de fibras sintéticas se agrupan en poliamidas (nailon) y poliésteres, las cuales son fibras de muy poco espesor, lo que permite que se puedan confeccionar mallas muy finas, además de presentar otras ventajas como son una alta resistencia mecánica, estabilidad dimensional y resistencia a la abrasión de los productos utilizados en los postratamientos como a los disolventes.

En la selección de una pantalla adecuada para el proceso de impresión se han de tener en cuenta principalmente dos factores: el depósito de tinta y la imagen a reproducir.

En lo referente al depósito de tinta, si se desea un depósito grande, se ha de seleccionar una pantalla de fibra espesa y fuerte y un número de hilos por centímetro de borde de 100 o inferior. Si, por el contrario, se desea un depósito de tinta bajo o colores translúcidos, se usa una

pantalla de fibra ligera con diámetro pequeño y con un número de hilos de 120 o más.

En lo referente a la imagen a reproducir, el diámetro del hilo no ha de ser mayor que el punto más pequeño de la trama a imprimir, ya que la dimensión del hilo puede coincidir con la del punto, quedando este superpuesto y bloqueado, dando lugar a fallos en la impresión de tramas finas.

Entre las pantallas más usadas se encuentran las siguientes:

- Pantallas de poliamida (nailon), que presentan una alta resistencia al desgaste y a la abrasión, así como una elevada elasticidad.
- Pantallas de poliéster, que presentan una mejor estabilidad dimensional que las de poliamida y una mayor resistencia mecánica y una superficie lisa y fácil de limpiar, lo que da lugar a que se usen con más frecuencia en serigrafía.
- Pantallas de poliéster metalizado, son pantallas de poliéster tratadas con níquel y se usan en trabajos de impresión que requieran una gran precisión y estabilidad dimensional. Estas pantallas hacen que la electricidad estática generada por fricción sea expulsada al actuar como conductor eléctrico. Estas pantallas se usan también con las tintas termoplásticas, que han de calentarse durante la impresión.
- Pantallas antiestáticas, las cuales están basadas en una mezcla de poliéster y nailon carbonizado, que hace que la electricidad estática se descargue de la pantalla evitando que las partículas de polvo se adhieran a los materiales poliméricos, favoreciendo así la impresión de los mismos.

- Pantallas de aceros inoxidable, que se usan en impresiones de gran precisión, como en circuitos eléctricos, y cuando son necesarios altos depósitos de tinta. También se usan en decoraciones de cristales, cerámicas y porcelanas. Presentan los inconvenientes de un elevado coste, así como una baja elasticidad.



Actividades

5. ¿Por qué se han de pretratar las superficies de los plásticos antes de su impresión y cuál sería el tratamiento adecuado para el policloruro de vinilo (PVC)?
 6. ¿Cuál es la pantalla de mayor uso en serigrafía, y cuál o cuáles son la/s razones de que se empleen con mayor frecuencia?
-

4.2. Máquinas de serigrafía

Las primeras máquinas de serigrafía eran sencillas pero, debido al amplio mercado en los últimos tiempos, se han ido perfeccionando, haciéndolas cada vez más complejas. Entre los principales tipos de máquinas de serigrafía cabe destacar las que se describen a continuación, mostrando una imagen de cada máquina después de cada descripción.

Máquinas semiautomáticas

Aquí, la acción de la pantalla y la impresión están mecanizadas pero el material polimérico a imprimir se coloca manualmente.

La pantalla se abre y se cierra mediante un mecanismo sincronizado donde la regleta es conducida mecánicamente así como la racleta. Se debe ajustar el ángulo y la presión de la regleta y racleta para conseguir una muy buena uniformidad de la tinta sobre la pantalla. La pantalla baja y la racleta empieza a forzar el paso de tinta a través de esta. Cuando termina, la pantalla vuelve a elevarse y la regleta la cubre de tinta mientras tanto, manteniendo así fresca la imagen a imprimir. Posteriormente, se seca el material impreso y se coloca el siguiente, comenzando el siguiente ciclo de impresión.



Máquina semiautomática



Regleta

Base que sujeta las gomas rígidas de serigrafía a un soporte sólido y ergonómico para su uso en la pantalla de serigrafía, permite fijar la goma para realizar la transferencia de tinta en la pantalla.

Racleta

Espátula formada por una tira de goma insertada en madera o en un dispositivo de metal o plástico que la asegure, cuya función es arrastrar y presionar la tinta a través de la pantalla.

Máquinas de elevación vertical plana

En estas la pantalla se eleva verticalmente desde la base de la impresión en posición horizontal a lo largo del ciclo de impresión, consiguiendo así una impresión más rápida y eficaz.



Máquina de elevación vertical plana

Máquinas cilíndricas

Estas están compuestas por un tambor vacío y perforado que tiene la guía en la parte superior del cilindro. La pantalla se mueve mientras que la regleta y la racleta permanecen fijas. El cilindro situado bajo la pantalla va rotando mientras que la pantalla se va moviendo a lo largo del ciclo de impresión, donde la racleta fuerza el paso de la tinta.

Estas máquinas suelen ser totalmente automáticas, ya que todo el ciclo de impresión es automático, incluso el