

TEMA 30

TÉCNICAS Y PROCESOS RELACIONADOS CON LA FABRICACIÓN

Limpieza y tratamientos de superficies. Limpieza química.

Una superficie esta normalmente cubierta con películas de grasa, suciedades etc., algunas de estas películas pueden ser beneficiosas para la superficie, el caso del aluminio, pero en otros materiales y superficies deben limpiarse para:

- Preparar la superficie para un proceso posterior, tal como la aplicación de un recubrimiento.
- Mejorar las condiciones de higiene para trabajadores y clientes.
- Mejorar el aspecto del producto.

CONSIDERACIONES GENERALES EN LA LIMPIEZA

No se puede utilizar un solo método para limpieza de superficies, pues se requieren distintos métodos para solucionar diferentes problemas de limpieza en la industria. Los factores que influyen en la selección de un método de limpieza son:

- 1º) El contaminante que se va a disolver.
- 2º) El grado de limpieza requerido.
- 3º) Los materiales que se van a limpiar.
- 4º) El propósito de la limpieza.
- 5º) Factores ambientales y de seguridad.
- 6º) Tamaño de la superficie.
- 7º) Los requerimientos de producción y costo.

Procesos de Limpieza Química.

La limpieza química usa distintos tipos de productos para dejar las superficies libres de contaminantes. Los principales procesos son:

- Limpieza alcalina.
- Limpieza por emulsión.
- Limpieza con disolventes.
- Limpieza ácida.
- Limpieza ultrasónica.

Limpieza alcalina.

Es el método más utilizado, emplea un medio alcalino para remover aceites, grasas ceras y diversos tipos de partículas de una superficie metálica.

Son solubles en agua tales como el hidróxido de sodio (NaOH) y de potasio (KOH), el carbonato sódico (CO_3Na_2) el bórax ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$), fosfatos y silicatos de sodio y potasio, se aplican



mediante inmersión a una temperatura de 50-90°. Después de la aplicación se le da un enjuague para quitar los posibles residuos que puedan quedar en la superficie tratada. Las superficies metálicas que utilizan este tipo de limpieza, normalmente están electrochapeadas, o recubiertas por conversión.

Limpieza electrolítica.

Se denomina electro limpieza, se aplica una corriente de 3-12 voltios a una solución alcalina, al paso de la corriente se generan unas burbujas de gas en la superficie lo que produce una acción de frotación que ayuda a su limpieza.

Existen tres tipos de limpieza:

- Electro limpieza anódica la superficie a tratar se carga positivamente y la acción de frotación se produce por medio de liberación de oxígeno en dicha superficie.
- Electro limpieza catódica la superficie a tratar se carga negativamente, se libera hidrógeno en dicha superficie.
- Electro limpieza inversa en la cual se invierte la polaridad varias veces durante la acción de limpieza.

Limpieza con emulsión.

Utiliza solventes orgánicos (aceite) dispersos en una solución acuosa. El uso de emulsificantes (jabones) produce un fluido de limpieza que funciona en dos fases (aceite en agua) que funciona mediante la disolución o emulsificación sobre la suciedad sobre la superficie. El proceso se realiza sobre superficies metálicas o no metálicas.

Después de realizar una limpieza con emulsión, debe hacerse una limpieza alcalina para eliminar todos los residuos del solvente orgánico antes de aplicar el chapeado.

Limpieza con disolventes.

La suciedad orgánica como aceite, grasa etc., de una superficie metálica se disuelve mediante productos químicos. Se puede aplicar manualmente, por inmersión, aspersion y el desengrasado con vapor. El desengrasado con vapor usa vapores calientes de cloruro o fluoruro, para quitar o ablandar aceites, grasas u otra suciedad.

Los solventes más utilizados en el desengrasado con vapor son el tricloroetano, el cloruro de metileno, el percloroetileno y el tricloroetano.

Limpieza y baño químico con ácido.

La limpieza con ácido remueve grasas y óxidos ligeros de la superficie del metal mediante remojo, aspersion, aplicación con brocha y manual. Se realiza a temperatura ambiente o elevada. Los fluidos de limpieza son soluciones de ácidos confinados con solventes mezclados en agua agentes humedecedores y emulsificantes. Entre los ácidos que se utilizan para la limpieza destacaremos el clorhídrico, nítrico, fosfórico y sulfúrico la utilización de uno u otro depende del metal base y de propósito de la limpieza. La superficie resultante es buena para poder ser pintada



posteriormente.

El baño químico con ácido es un tratamiento mas severo para desprender óxidos, herrumbres y capas ligeras de oxido, y aunque produzca algún ataque químico de la superficie a tratar, mejora la adhesión de pintura orgánica.

Limpieza ultrasónica.

La limpieza ultrasónica convina la limpieza química y la agitación mecánica del fluido de limpieza con el proposito de quitar los contaminantes de la superficie. El fluido de limpieza es una solución acuosa con detergentes alcalinos. La agitación mecánica se produce por medio de vibraciones de alta frecuencia y amplitud suficiente para provocar la formación de cavidades.

Este rápido ciclo de formado de cavidades ocurre a través del medio liquido, hace que la limpieza sea eficaz en formas internas complejas.

El proceso de limpieza se realiza a frecuencias de 20-45 Khz y la solución de limpieza a una temperatura de 60-85°.

El equipo consta de un generador que transforma la corriente eléctrica en una frecuencia ultrasónica deseada. Un transductor ultrasónico que cambia la energía eléctrica a vibraciones mecánicas, y un tanque que contiene el fluido para la limpieza.

Limpieza Mecánica y Preparación de Superficies.

Acabado con chorro y martillado con perdigones.

El acabado a chorro usa el impacto a alta velocidad de partículas para limpiar y dar un acabado a la superficie, el mas conocido es la limpieza con chorro de arena que utiliza arena de sílice, también se utilizan otros mas duros como el oxido de aluminio y el carburo de silicio y otros mas suaves como glóbulos de nailon y cascaras de nuez trituradas. Se utiliza aire a presión y fuerza centrifuga.

El martillado con perdigones proyecta por medio de una corriente de aire a alta velocidad, pequeñas bolas de acero fundido(granalla) que la dirige a la superficie metálica con el fin de trabajar en frío. Se utiliza en tuberías y perfiles estructurales.

Rotado en tambor y otros acabados masivos.

La mezcla provoca que las partes se rocen entre si para obtener el acabado deseado en el interior de un tambor. Los métodos de acabado masivo se usa para romper virutas, quitar ligeras capas de oxido, rebabas, extrusiones etc.

Difusión

La difusión implica la alteración de las capas de un material mediante átomos difusores de un material diferente dentro de la superficie. Tiene este proceso importantes aplicaciones en

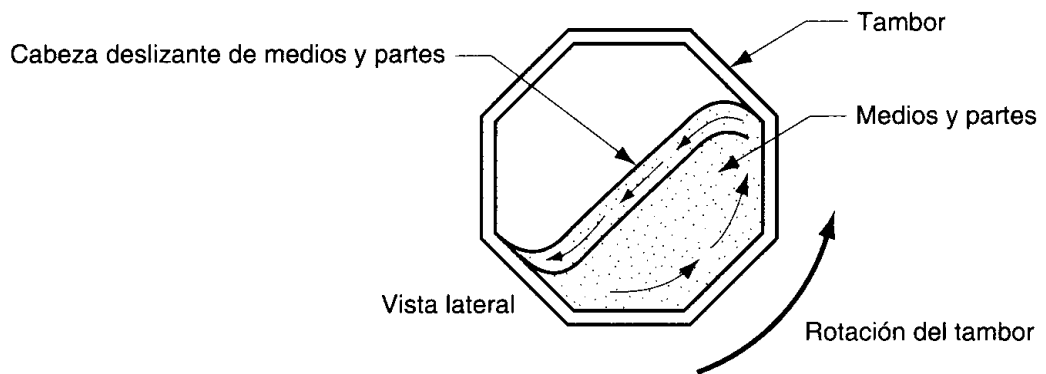
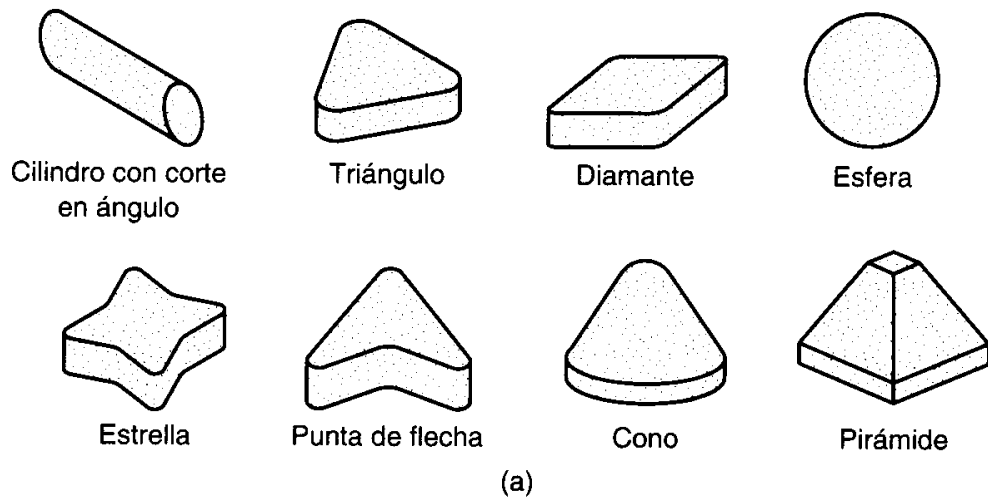
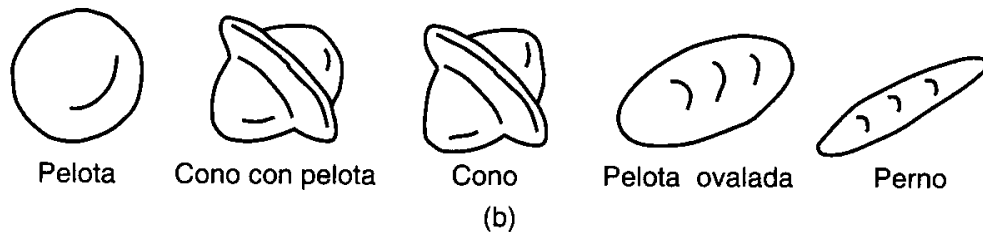


Diagrama de la operación de rotado en tambor (acabado en barril) que



Formas
medios
que se usan
de
ro:
asivos para
medios de
ñido.



la metalurgia y en la fabricación de semiconductores.

Con este proceso se impregnan las capas de superficie del sustrato con el elemento ajeno, pero la superficie contiene una alta cantidad del material del sustrato, tenemos un perfil común de la composición como una función de la profundidad bajo la superficie para una parte metálica recubierta por difusión.

Aplicaciones metalúrgicas.

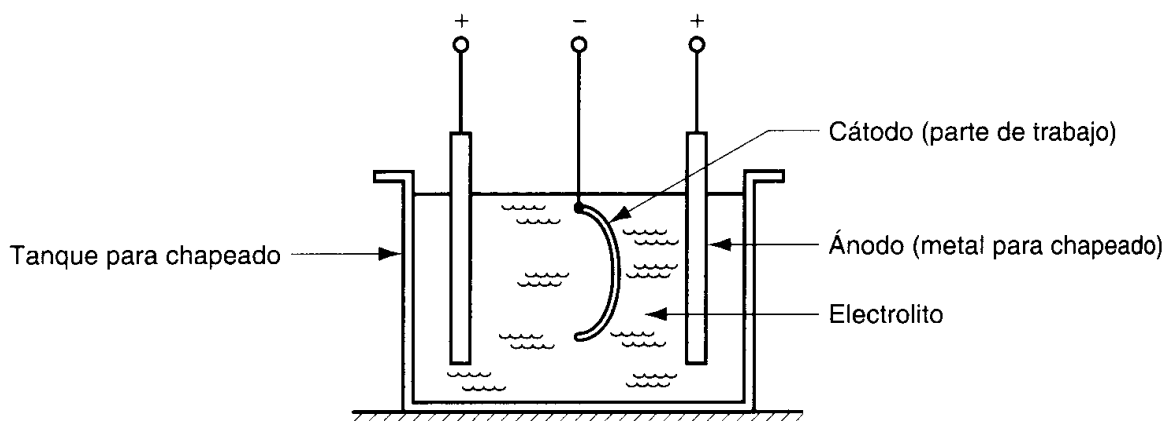
La difusión se para alterar la química de la superficie de los metales en diversos procesos y tratamientos. Una aplicación de el endurecimiento de superficies mediante métodos de carburación, nitruración, carbonitruración, cromado y borizado. Su misión es aumentar la dureza superficial y la resistencia al desgaste y la corrosión dependiendo del método que se elija. Dos ejemplos son el aluminizado y el siliconado.

Chapeado y Procesos Afines.

El chapeado implica el recubrimiento de una delgada capa metálica sobre la superficie de un material del sustrato. El sustrato por lo general es metálico, aunque se puedan recubrir plásticos y cerámicas. Las razones para utilizar el chapeado son: 1) protección ante la corrosión 2) aspecto atractivo)resistencia al desgaste) mayor conductividad eléctrica)mejorar la soldabilidad y 6) mejorar la lubricidad de la superficie.

Electrodeposición.

Disposición para la electrodeposición.



También conocida como recubrimiento electroquímico es un proceso electrolítico en el cual se depositan iones metálicos en una solución electrolítica. . El ánodo es generalmente del mismo metal que se va a recubrir. Se hace pasar una corriente eléctrica entre el ánodo y el cátodo y por medio del electrolito que es una solución acuosa de ácidos, bases o sales, se produce la electrodeposición.



Métodos y aplicaciones.

Existen diversos equipos que dependen, del tamaño y geometría de la pieza, calidad y tipo de recubrimiento. Los métodos son: 1) deposición en tambor, 2) en estantes y 3) en tiras. 1)

Se realiza en tambores rotatorios con inclinación de 35°, se utiliza para el recubrimiento de muchas piezas pequeñas, existen limitaciones pues el proceso puede provocar daño en partes de las piezas, roscas, superficies con buenos acabados etc.

2) se utiliza cuando son piezas muy pesadas o complejas. Los estantes se construyen de alambre de cobre de diámetro grande con forma adecuada para contener piezas y que conduzca la corriente a través de ellos. Las piezas se cuelgan en ganchos normalmente. 3) Es un método de alta producción, consiste en una tira continua, que pasa a través de la solución mediante un riel de alimentación. Con este proceso se recubren con oro los puntos de contacto eléctricos.

Los metales para recubrimiento mas utilizados en electrodeposición son: cinc, níquel, estaño, cobre y cromo. El acero es el metal mas común para recubrirlo con estos metales El oro, plata y platino también se chapea, se utiliza en joyería.

El recubrimiento con cinc se llama galvanizado, se utiliza para proteger de la corrosión al material base. El recubrimiento con níquel, para resistir la corrosión y para decorar acero, bronce etc..El recubrimiento con estaño, protege contra corrosión a los envases como latas y envases para alimentos. El recubrimiento con cobre en circuitos impresos y como elemento decorativo en acero y cinc. El recubrimiento con cromo conocido por cromado, se utiliza en objetos decorativos y tiene gran dureza, se utiliza en muebles de oficina y aparatos eléctricos, tiene una gran resistencia al desgaste y se utiliza en: pistones hidráulicos, cilindros, anillos de pistones, motores de aeronaves, automóvil etc..

Electroformado.

El electroformado implica la deposición electrolítica de metal en un patrón hasta obtener el espesor deseado y generalmente dicho espesor es de 0.05 mm. Los modelos utilizados son: 1) sólidos o 2) desechables . Los sólidos permiten la agitación de la parte electrodepositada. Los modelos desechables se destruyen durante la agitación y se clasifican en: fusibles o solubles. Los de tipo fusibles son de aleaciones de bajo punto de fusión, plásticos, cera. Los de tipo soluble son materiales que se disuelven con facilidad mediante productos químicos, ejemplo el aluminio se disuelve en hidróxido de sodio NaOH.

Las partes electroformadas se fabrican de aleaciones de cobre, níquel y níquel cobalto, se utilizan para moldes para lentes discos compactos.

Deposición sin electricidad.

La deposición sin electricidad es el proceso que se realiza mediante reacciones químicas.

La deposición del metal se realiza en una solución acuosa que contiene los iones del metal que se va a utilizar, se usa un agente reductor en la superficie de trabajo y actúa como catalizador. Son pocos los metales que se pueden utilizar el costo es mayor, se utiliza: el níquel y algunas de sus aleaciones. Las ventajas: espesores uniformes, puede utilizar piezas metálicas o no metálicas



y no se necesita corriente para ejecutar el proceso.

Inmersión en caliente.

Es un proceso en el cual una pieza metálica de acero o hierro, se sumerge en un baño fundido de zinc, aluminio, estaño o plomo. La inmersión en caliente forma capas sobre compuestos de aleación variable y donde se encuentran compuestos intermetálicos de los dos metales. Su mayor ventaja es la protección ante la corrosión, y operan como dos mecanismos: 1) barrera de protección 2) protección de sacrificio. La inmersión en caliente recibe el nombre según el metal que se utilice como recubrimiento ejemplo galvanizado metal cinc, aluminizado recubrimiento de aluminio etc..El estaño se utiliza en los envases para alimentos.

Recubrimientos por Conversión.

En este proceso se forma una película delgada de óxido, fosfato o cromato sobre una superficie metálica mediante reacción química o electroquímica. Los metales tratados son: el acero(incluyendo el galvanizado)cinc y el aluminio. Con este proceso se obtiene: protección contra la corrosión, preparación para pintura, reducción al desgaste etc.

Los procesos de conversión se dividen en: tratamientos químicos y anodizado.

Recubrimiento por conversión química.

Este proceso opera exponiendo el metal base a ciertos productos químicos que forman películas de poco espesor en su superficie, y estas superficies pueden ser no metálicas.

El recubrimiento con fosfato transforma la superficie del metal base en una película protectora de fosfato, con soluciones de sales de fosfatos de Zn Mg y Ca con ácido fosfórico (H_3PO_4). El espesor varía de 0.0025-0.05 mm, se utiliza como preparación para pinturas y aparatos eléctricos.

El recubrimiento con cromato convierte la superficie del metal base en diversas formas de películas de cromatos, mediante soluciones acuosas de ácido crómico. Entre los metales tratados destacamos el: aluminio, cadmio, cobre, magnesio y cinc. Estos recubrimientos tienen menos espesor de capa que los fosfatos, pero los recubrimientos con cromatos pueden ser transparentes o de colores.

Anodizado.

Es un tratamiento electrolítico que produce una capa de óxido estable sobre una superficie metálica, se aplica en aluminio y magnesio. Se utiliza para proteger contra la corrosión y para decorar, con la inclusión de tintes en el baño podemos obtener una gama de colores. Se pueden conseguir espesores de hasta 0.25 mm..

Recubrimientos Orgánicos.

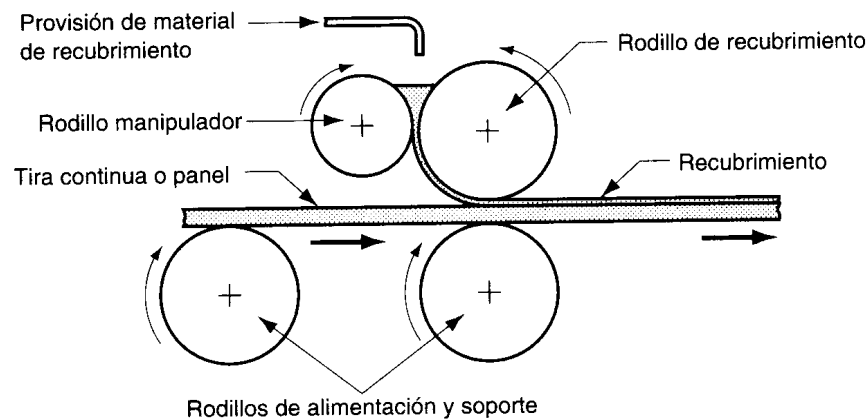
Son polímeros y resinas producidos en forma natural o sintética, para aplicarse como líquidos que se secan o endurecen como películas delgadas en la superficie. Tienen gran variedad de colores, se aplican con facilidad y su costo es bajo.

Los recubrimientos orgánicos contienen: aglutinantes que dan al recubrimiento sus propiedades, tintes o pigmentos que dan color al recubrimiento, solventes para disolver polímeros y resinas y dar fluidez y aditivos. Los métodos de aplicación más usuales son con el uso de brochas, de rodillos (para pequeñas producciones), por aspersión y por inmersión. El empleo de rodillos se limita a superficies planas, se utiliza en paneles y rollos de metal continuos, al igual que en plástico, papel o tela.

Aplicación por aspersión.

El proceso obliga al líquido de recubrimiento a atomizarse dentro de un vapor fino inmediatamente antes de la aplicación sobre la superficie, cuando las gotas chocan con la superficie se extienden y fluyen para formar un recubrimiento uniforme. Se realiza manualmente en cabinas y puede automatizarse, se emplea en industria del automóvil, aparatos eléctricos y otros productos de consumo.

Aplicación por inmersión.



Método de recubrimiento con rodillo para aplicar recubrimientos orgánicos a tramos continuos de metal u otros materiales.

Se emplea en grandes cantidades de superficies a recubrir, el método más simple es sumergir en un tanque con material de recubrimiento líquido, el exceso se drena de vuelta al tanque. Una variante es el electrorrecubrimiento, en el cual la pieza se le aplica una carga eléctrica y a continuación se sumerge en el baño de pintura que ha recibido una carga opuesta, mejora la adhesión, permite uso de pinturas donde el solvente es agua con lo que reduce el peligro de incendio y contaminación.

Procesos de Recubrimiento Térmicos y Mecánicos.



Es un proceso de recubrimiento que no usa calor, reacción química ni energía electroquímica para obtener el recubrimiento, usa energía mecánica para construir un recubrimiento mecánico sobre una superficie. Se frota en un tambor las partes que se van a cubrir, junto con los polvos metálicos, gotas de vidrio y productos químicos para la reacción. Los polvos metálicos son de tamaño microscópico 5μ de i , las perlas de vidrio son de 2,5 mm de i . Conforme se frota la mezcla, la energía mecánica del tambor se transmite a través de las perlas de vidrio para golpear los polvos metálicos contra la superficie, provocando una unión mecánica o metalúrgica. Los metales depositados deben ser maleables para una mejor unión. Entre los metales tenemos: cinc, cadmio, estaño y plomo. El termino galvanizado mecánico se usa para piezas recubierta con cinc, y se emplea en materiales ferrosos. Se aplica a tornillos, tuercas y clavos. El espesor es aproximadamente de 0.075 mm.

tulo 33 / Procesos de recubrimiento y deposición

