



PROCESO DE FOSFATIZADO

Enero de 2013

Año II No. 2





El proceso de preparación de piezas para el terminado de pintura, es el paso más importante y fundamental para obtener una excelente calidad en el acabado. Este proceso implica una serie de etapas para dejar la pieza limpia y con la textura necesaria para recibir dicho acabado. Los pasos que se involucran en el proceso pueden aplicarse por tres diferentes métodos: por **aspersión**, por **inmersión** y por **vapor o atomización con aire**.

DESENGRASE

Siempre que han salido de un proceso de manufactura y han pasado por diferentes pasos de fabricación, las piezas llegan al proceso de pintura con múltiples contaminantes en la superficie a tratar, tales como grasas, polvos u óxidos. Estos contaminantes deben ser eliminados para poder alcanzar un acabado de apariencia excelente y durabilidad prolongada.

Este proceso elimina dichos contaminantes, evitando que la grasa impida la adhesión de la pintura a la pieza, que los óxidos expulsen la pintura y que los polvos hagan grumos indeseables en la pieza terminada.

ENJUAGUE

Este paso se realiza para eliminar cualquier residuo de los químicos usados en el paso de desengrase y poder garantizar que la pieza esté libre de todos los contaminantes. Existen detalles fundamentales para el enjuague óptimo de las piezas, como lo es la temperatura de los líquidos de enjuague, por lo que este paso es determinante en el proceso completo

FOSFATIZADO

El fosfatizado tiene como objetivo el dejar a la pieza con la textura superficial necesaria para lograr la adherencia requerida por la pintura. En este paso se crean cristales de menor tamaño que los poros del metal lo que provoca una mejor adherencia de la pintura sobre la pieza.



SEGUNDO ENJUAGUE

Se requiere eliminar los excesos de los químicos de la pieza y con esto, la pieza queda lista para darle el terminado de pintura.

SELLO

El sello es un paso que se realiza cuando el producto requiere altos niveles de calidad y excelentes acabados. Para tal efecto se aplica este sello que da una textura superficial formada por cristales mucho más pequeños que los que se logra con el fosfatizado, provocando una mejor adherencia y una superficie más uniforme.

METODOS DE FOSFATIZADO

Los recubrimientos de fosfato constituyen transformaciones de las superficies metálicas en nuevas superficies que contienen propiedades no- metálicas y no conductivas, las cuales son ampliamente usadas por cuatro razones en la manufactura de productos metálicos:

- 1.- Preacondicionar superficies para recibir y retener la pintura y para protegerlas contra la corrosión.
- 2.- Preparar las superficies para unirlos con recubrimientos plásticos.
- 3.- Preacondicionar superficies para operaciones de formado de metales, tales como extrusión en frío y para disminuir la fricción entre superficies en contacto, proporcionando una base para los compuestos de calado y lubricantes.
- 4.- Mejorar la resistencia a la corrosión, proporcionando una buena base para ceras y aceites preventivos de la corrosión.

Los recubrimientos de fosfatos se usan comúnmente para recubrir superficies de fierro, acero, aluminio y superficies galvanizadas. Proveen además una base para recubrimientos de plástico y hule y para proteger áreas descubiertas contra la corrosión.

El peso y la estructura cristalina del recubrimiento y la extensión de la penetración del recubrimiento en el metal base, puede controlarse mediante el método de limpieza antes del tratamiento, el método de aplicación de la solución, la duración del tratamiento y mediante la modificación de la composición química de la solución fosfatizante.



Por mucho, el uso más extendido de los recubrimientos de fosfato es para prolongar la vida útil de los acabados de pintura.

MECANISMO DE LA FORMACION DEL RECUBRIMIENTO

La mayoría de los fosfatos metálicos son insolubles en agua pero solubles en ácidos minerales. Esta es la base de una reacción de recubrimiento de fosfatos.

Las soluciones de fosfatizado comerciales consisten en fosfatos metálicos disueltos en soluciones cuidadosamente balanceadas de ácido fosfórico. Tan pronto como la concentración del ácido en el baño rebasa el punto crítico, el fosfato metálico permanece en la solución. Cuando un metal reactivo se introduce en la solución fosfatizante, se produce algo de ataque al metal y la concentración del ácido se reduce en la interfase líquido-metal. Es aquí donde el hierro se disuelve, se produce hidrógeno gas y se precipita una capa de fosfato. El hecho de que las capas sean formadas en el lugar, sobre la superficie metálica, incorporando iones metálicos disueltos de la superficie, los hace recubrimientos enlazados integralmente al metal. En este sentido, los recubrimientos de fosfato difieren de los recubrimientos por electrodeposición, los cuales son superimpuestos sobre el metal.

En estas formulaciones de agentes fosfatizantes, se incluyen acelerantes cuyo propósito es acelerar la velocidad del recubrimiento y reducir el tamaño de los cristales. Esto se logra debido a la habilidad de los acelerantes para oxidar el hidrógeno gaseoso de la superficie del metal que está siendo recubierto. La solución fosfatizante puede entonces estar en contacto continuamente con el metal, permitiendo la completitud de la reacción y la uniformidad del recubrimiento. Los acelerantes poseen también un efecto oxidante sobre el hierro disuelto en el baño,



TIPOS DE RECUBRIMIENTOS CON FOSFATOS

En orden de incremento del peso depositado de fosfato por unidad de área, los siguientes son los tipos de recubrimientos de fosfato utilizados industrialmente:

- Fosfato de Hierro
- Fosfato de Zinc
- Fosfato pesado de Zinc
- Fosfato de Manganeso

METODOS DE APLICACIÓN

El método de aplicación de los recubrimientos de fosfato está usualmente determinado por el tamaño y forma del artículo a recubrir. Objetos pequeños tales como tornillos y tuercas, son recubiertos en barriles rotatorios sumergidos en la solución fosfatizante, mientras que piezas grandes como gabinetes de refrigeradores los cuales son difíciles de tratar por inmersión, son usualmente recubiertos por aspersion.



ASPERSION

Tanto el fosfato de hierro como el de zinc pueden ser aplicados por aspersion: La acción mecánica de la aspersion hace posible la limpieza y fosfatizado en un menor tiempo que en el método por inmersión. Las aplicaciones por aspersion rara vez exceden los 60 segundos, dependiendo del peso deseado de la capa. Los métodos por aspersion desarrollan capas más finas y densas. El fosfatizado por aspersion puede llevarse a cabo desde 1 a 7 etapas. La más simple es la de una sola etapa: desengrase / fosfatizado sin enjuague; pero puede ser tan compleja como una que incluya: desengrase, enjuague, baño ácido desoxidante, enjuague, fosfatizado, enjuague, sello, agua desionizada.

INMERSION

Tanto el fosfato de zinc como el de hierro y manganeso pueden aplicarse por inmersión. Estas aplicaciones usualmente requieren de 3 a 10 minutos en los tanques de desengrase y fosfatizado, con enjuagues de 30-60 segundos. Mayores tiempos de exposición conducen a un mayor crecimiento de los cristales. El fosfatizado por inmersión puede llevarse a cabo en trenes de 2 a 6 etapas. El mínimo de tanques requeridos son 2. Uno para limpieza y fosfatizado y otro para enjuague. Adicionalmente pueden utilizarse tanques para desengrase, enjuagues y sello cromo o no-cromo.

VAPOR O ATOMIZACION CON AIRE

Cuando las piezas son muy grandes para ser procesadas mediante un tren de aspersion o por inmersión en una cuba, o cuando el volumen de producción no amerita la instalación de tal equipo, los recubrimientos de fosfato deben ser aplicados mediante una pistola, utilizando vapor o aire comprimido. La pistola actúa como un sistema de tubo venturi extendido. Cuando el vapor o aire comprimido pasa al través del venturi, el vacío creado jala la solución fosfatizante hacia el flujo. Cuando se usa vapor, el proceso tiene la ventaja extra de la temperatura. Este tipo de fosfatizado es un proceso de una sola etapa y es el menos caro de los tres desde el punto de vista de la inversión que debe hacerse. Aquí el factor más importante es el operador. En la práctica, este proceso se lleva sobre las piezas de arriba abajo y dando múltiples pasos sobre la misma área antes de moverse a la siguiente.



TRATAMIENTO ANTES DEL FOSFATIZADO

Una superficie limpia es un requisito para un recubrimiento de calidad a base de fosfatos. Las grasas, aceites, óxidos y mugre en general afectan de manera adversa a la adhesión, la continuidad y permanencia de los recubrimientos. Las superficies pueden limpiarse mediante limpiadores alcalinos, desengrasado con solventes en estado de vapor o limpieza con arena (sandblast). Los limpiadores alcalinos son con mucho los más frecuentemente utilizados. El tipo de metal procesado puede ser un factor en la selección del material de limpieza. El fierro y el acero pueden limpiarse con soluciones muy alcalinas. Otros metales como el zinc o el aluminio pueden ser atacados por tales soluciones. En este último caso se recomiendan baños alcalinos amortiguados o compuestos solo moderadamente alcalinos. Aquí el punto más importante de recordar es que **NO SE PUEDE FOSFATIZAR UNA SUPERFICIE SUCIA**. Si una parte está sucia no aceptará el recubrimiento de fosfato.

TRATAMIENTO ACIDO

Convencionalmente los limpiadores alcalinos no remueven los óxidos de los metales, sin embargo existen algunos desincrustantes alcalinos que remueven el óxido al mismo tiempo que remueven los residuos orgánicos . La ventaja particular de estos últimos es que remueven el óxido sin generar hidrógeno gaseoso. Puede ser necesario un tratamiento ácido para remover el óxido y otros productos de corrosión, ya que los ácidos son materiales más rápidos para realizar este trabajo.

ENJUAGUES

La importancia del enjuague que sigue a la limpieza no debe ser soslayada. Si se arrastran soluciones alcalinas de los baños de limpieza, éstas contaminarán el baño de fosfatizado e interferirán en la formación de los recubrimientos apropiados.

TRATAMIENTO DESPUES DEL FOSFATIZADO

El enjuague ácido final después del fosfatizado tiene como objeto remover todos los químicos que no reaccionaron de la superficie y mejorar la resistencia a la corrosión de la capa de fosfato. No se recomiendan concentraciones de ácido mayores que el 0.1 % debido a la tendencia a disolverse del recubrimiento.



CONTROL DE PARAMETROS

Es necesario controlar las concentraciones de los componentes activos en todos los baños de fosfatizado. El control de la concentración en una solución de fosfato de hierro puede lograrse mediante una simple valoración ácido-base, para determinar la acidez total.

El control de la concentración de las soluciones de los fosfatos de zinc y manganeso es más complejo. Aquí no solo nos interesa la determinación de la acidez total, sino también el control de la acidez libre y el contenido de acelerante.

La acidez total en estas soluciones se puede determinar por valoración de una muestra de 10 ml con una solución de NaOH 0.1 N al vire de la fenolftaleína.

Para determinar la concentración de ácido libre en una disolución, se valora una muestra de 10 ml con NaOH 0.1 N al vire del azul de bromofenol. Si dividimos el valor de ácido libre entre ácido total, obtendremos la relación ácido libre/ácido total. El peso de los recubrimientos obtenidos puede ser ajustado cambiando esta relación.

En Industrias San- Ber, S.A. de C.V. Ofrecemos a Ud. Soluciones a la medida para cada caso particular. Algunos de los materiales a su disposición para llevar a cabo estas operaciones, son los siguientes:

- 1.- LAM-60 :** Desengrasante ácido, para la eliminación de óxidos.
- 2.- PA-95D:** Desengrasante líquido, fuertemente alcalino, utilizado en los procesos de limpieza de piezas metálicas mediante procesos de aspersion. Sus componentes aseguran un eficiente lavado de piezas de acero al carbón y sus aleaciones.
- 3.- PA-95B:** Material de desengrase para tratar piezas metálicas sensibles, particularmente de aluminio o zinc.
- 4.- HIERROCOAT:** Fosfatizante de hierro de 5 etapas que forma una estructura cristalina perfectamente definida, relativamente pesada y como consecuencia de lo anterior se presenta una excelente condición para el pintado y un máximo de resistencia a la corrosión. Puede ser utilizado tanto en sistemas de rociado como en baños de inmersión.



5.- FERROPACK: solución fosfatizante y desengrasante de 3 etapas, para su aplicación sobre superficies metálicas ferrosas.

6.- FERROPACK-M: Solución desengrasante y fosfatizante multimetal para proceso de tres etapas que además de poder aplicarse sobre superficies ferrosas, puede aplicarse sobre materiales tales como aluminio o acero galvanizado.

7.- FOSFAZINC: Solución de fosfato de zinc que durante el tratamiento de metales previo al proceso de pintura, deposita una mezcla de fosfatos de hierro y zinc que sirven como protección anticorrosiva y como anclaje para pinturas ó aceites protectores.

8.- SELLO TB-700: Sellador y preventivo de oxidación, de naturaleza inorgánica, no crómico, que puede ser usado como sello/enjuague final, después del proceso de fosfatizado tanto de hierro como de zinc. Mejora la adherencia de la pintura y da superficies más tersas.

En Industrias San-Ber, S.A. de C.V. estaremos atentos a sus requerimientos y a despejar cualquier duda sobre la aplicación de estos materiales.