

4. Planchas de Acero con Recubrimiento Metálico Prepintadas.

GalvInfoNote Introducción a Productos Pintados de Planchas de Acero con Recubrimiento Metálico

4.1

Rev. 0 Jan-07

Introducción

Generalmente, la pintura es considerada como un medio para hacer una superficie más atractiva. Por esta razón, los metales, incluyendo los productos de planchas de acero, son pintados. Sin embargo, a parte de usar la pintura para proporcionar color, hay otra razón para pintar la plancha de acero recubierta, esta es, **protección adicional contra la corrosión!**

Recubrimientos galvanizados y otros recubrimientos metálicos sin pintar en planchas de acero brindan buena protección contra la corrosión a largo plazo. Muchos años de protección se pueden obtener a través del uso hábil de los recubrimientos metálicos disponibles en la actualidad. Sin embargo, la aplicación de pintura de alta calidad añade mayor tiempo de vida a los productos de planchas de acero recubiertos. Un ejemplo clásico de la mejora en la vida útil del producto proporcionado por un buen sistema de pintura es el realce alcanzado en los cuerpos de acero de los automóviles expuestos. El recubrimiento metálico en los paneles del cuerpo de automóviles es relativamente delgado en comparación con el usado en las planchas de acero para otros tipos de aplicaciones, con todo, la sinergia producida por la pintura y el recubrimiento metálico del automóvil crea un sistema que permite a las partes del auto resistir a la corrosión por mucho tiempo.

Por supuesto, los sistemas de pintura son complejos, pues están destinados a resistir condiciones severas. Típicamente, incluyen un pre tratamiento de fosfatizado, un imprimante o una primera capa de electrofoterico grueso y de alta calidad, una capa de pintura base y una capa de acabado. Este tipo de sistemas de pinturas complejos no son necesarios para alcanzar una mejora sustancial en la vida de productos no automotrices. Hay muchos ejemplos de mejora de la vida útil asociados con las capas de pintura, tan delgadas como 1 mil (0.001 pulgadas).

¿Por qué la Pintura Mejora la Vida del Producto?

La pintura añade protección adicional al acero con recubrimiento metálico a través de dos medios:

1. Actuando como una barrera entre el recubrimiento, la humedad, el oxígeno y otros contaminantes químicos que inducen a la corrosión.
2. Por contener agentes inhibidores de corrosión.

Aunque la pintura actúa como una capa protectora, no es insensible a la humedad. El agua puede pasar por la pintura y alcanzar al recubrimiento metálico, si los paneles están húmedos por periodos largos. Por esta razón, la característica de barrera de la pintura, no es suficiente. Debe haber agentes inhibidores de corrosión en la interfaz entre la pintura y el recubrimiento metálico, para mitigar la corrosión del metal. Esto es importante para prevenir la pérdida de adherencia entre la pintura y el recubrimiento metálico (ampollamiento). Además, en zonas donde la totalidad de la pintura se perdió, como en rasguños o bordes cortados, la presencia del tratamiento y otros agentes inhibidores ayudan a prevenir la corrosión debajo de la pintura.

La mejora en la vida del producto después de ser pintado, depende de muchos factores, como:

- Espesor de la pintura,
- Estabilidad de la pintura (resistencia a la decoloración por el sol, humedad, etc.)
- Uso de pre tratamientos de pintura que contenga agentes inhibidores de corrosión.
- Uso de una capa de imprimante debajo de la pintura, y

- Adiciones a la pintura que reduzcan la permeabilidad de la misma.

Cada aspecto del sistema total de pintura, juega un rol importante al brindar larga vida. La pintura y tecnología de tratamiento han evolucionado al punto de que cada aplicación necesita ser considerada individualmente para optimizar la pintura, el tratamiento y el tipo de recubrimiento metálico.

Vida del Producto

La vida del producto se puede definir de muchas maneras. Para algunas aplicaciones, la vida de una capa de pintura es el tiempo hasta que se presenta un grado de pérdida de color. En estos casos, es importante elegir una pintura que tenga alta estabilidad cuando es expuesta a la luz ultravioleta. Para otra aplicación, una falla puede ser cuando la pintura pierde adherencia a la plancha de acero recubierta. En estos casos, es importante limpiar adecuadamente la superficie metálica y elegir un buen pre-tratamiento y una capa de imprimante para maximizar la adherencia de la pintura al recubrimiento metálico. Para otro tipo de aplicación, se puede definir la vida del producto como el tiempo que tarda en aparecer una cantidad específica de corrosión de acero (herrumbre rojo). Otra forma de definir la vida del producto, es el tiempo que tarda la plancha de acero en estar completamente corroída.

Para aplicaciones en las que la decoloración se considera una falla, la pintura debe tener excelente resistencia a la luz ultravioleta y a los agentes químicos que pueden estar en el ambiente. Este tipo de falla esta relacionado a las propiedades del tipo de pintura, y sería mejor consultar con el fabricante de pintura.

Para aplicaciones en las que una falla es definida como **corrosión excesiva** del recubrimiento metálico y la plancha de acero, es importante tratar con el sistema de recubrimiento entero (el tipo de recubrimiento metálico y su espesor, el tipo de la capa imprimante y su espesor, el tipo de pre-tratamiento y su compatibilidad con el recubrimiento metálico, y el tipo de pintura y su espesor). Todos estos factores deben ser tratados para maximizar el comportamiento del producto. Se debe tomar en cuenta las condiciones ambientales. Por ejemplo, ¿El ambiente está cerca al mar? ¿Esta en una zona industrial? ¿Es un ambiente que tiene alta humedad y largos periodos de ella?

Las fallas de la plancha de acero recubierta y pintada son el resultado de una reacción de corrosión, que consume gran cantidad del recubrimiento metálico y de la misma plancha de acero. Es especialmente importante en estos tipos de aplicaciones, considerar el comportamiento del recubrimiento metálico y su impacto en el comportamiento de todo el sistema.

En aplicaciones donde el volumen de corrosión del recubrimiento metálico y del acero tiene consideraciones importantes, es necesario mantener la totalidad de la pintura para mantener la vida del acero recubierto indefinidamente. Esto quiere decir que, cuando se note fallas de la pintura (ampollas, bordes con rasguños, etc.), se debe reparar el pintado y/o volver a pintar, para obtener la resistencia total a la corrosión de la plancha con recubrimiento metálico. Para mas detalles sobre la reparación de pintura de planchas repintadas, ver *GalvInfoNote 4.2*.

Un ejemplo clásico de la posible mejora en la vida del producto gracias a la pintura, es un techo de metal expuesto a la atmósfera. En un ambiente moderadamente corrosivo, un recubrimiento galvanizado G90 puede durar aproximadamente entre 15 y 20 años, antes que la herrumbre roja sea evidente. Esto ocurre en piezas donde el recubrimiento galvanizado se ha consumido completamente por la corrosión. Si se aplica un sistema de pintura de alta calidad antes de la exposición, la vida se puede extender entre 20 y 25 años o más, antes que se muestren signos de corrosión del acero base. Además, si el techo se vuelve a pintar o se repara la pintura cuando se ven indicios de corrosión de acero, la vida del techo se puede extender entre 10 y 15 años más antes que la corrosión sea nuevamente evidente.

¿Qué es un Sistema de Pintura de Alta Calidad?

Las pinturas se pueden aplicar a las planchas de acero recubiertas, ya sea “pre pintando” las planchas cuando se encuentran en forma de rollo, o “post pintando” las planchas después de que han sido formadas en la parte final de diseño. De cualquier manera, el sistema consiste en:

- Un recubrimiento delgado de **pre-tratamiento** para mejorar la adherencia entre la pintura y el metal, y a su vez, la resistencia a la corrosión, y
- Una capa de **imprimante** que añade adhesión y resistencia a la corrosión, y
- Una **capa final** de pintura que contenga aglutinantes orgánicos y distintos pigmentos, para proporcionar el color, brillo y resistencia a la degradación por la luz ultravioleta.

Pre-tratamientos son diseñados para optimizar el comportamiento de tipos específicos de recubrimientos metálicos. No todos los pre-tratamientos son compatibles con todos los tipos de recubrimientos metálicos. Por ejemplo, fosfato de zinc es un excelente pre-tratamiento para planchas galvanizadas, pero no es aceptable para una plancha recubierta de aleación 55% aluminio-zinc.

Uno de los patrocinadores del Centro *GalvInfo* es **Henkel Surface Technologies**, muy reconocido por su tecnología de pre-tratamientos. Para casos de pre-tratamientos, favor contactar a esta compañía. Su vínculo se puede encontrar haciendo clic en Nuestros Patrocinadores en la Página Principal del Centro *GalvInfo*.

Similarmente, los **imprimantes** son fabricados para tipos muy específicos de recubrimientos metálicos, aunque hay imprimantes “universales” disponibles en el mercado que funcionan muy bien con todo tipo de recubrimientos metálicos.

Tipos de Sistemas de Pintura

Hay muchos tipos de pinturas usados para capas finales o pinturas de acabado. Normalmente, la mayoría de capas finales son compatibles con todo tipo de recubrimientos metálicos. El paso importante es asegurarse que la capa final sea compatible con el tipo de la primera capa o imprimante, y que las propiedades de la capa final sean consistentes con las necesidades del usuario final, con respecto a la resistencia, estabilidad del color, flexibilidad, dureza, brillo, etc.

Algunas pinturas (de acabado o capa final) son especiales para aplicaciones muy específicas. Otras son universales, tanto para ser aplicadas en la mayoría de ambientes, como en su capacidad para brindar el color deseado. Algunas ofrecen excelentes cualidades de color; como excelente resistencia a la decoloración cuando son expuestas a la luz solar. Otras son muy duras, y ofrecen alta resistencia a los daños. Otras son muy brillantes y reflectivas. Otras brindan un acabado uniforme, mate y de alta calidad. Algunos recubrimientos de pintura son muy gruesos y relativamente suaves, lo que permite una buena protección contra la corrosión en ambientes severos.

No es nuestra intención explicar detalladamente todos los tipos especiales de pintura disponibles en el mercado. Este tema se trata mejor con las compañías técnicas expertas en recubrimientos de pintura.

Un documento que brinda una revisión general de las pinturas disponibles para planchas de acero con recubrimiento metálico es la Especificación ASTM A 755/A 755M, Plancha de Acero, Recubrimiento Metálico por el Proceso de Inmersión en Caliente y Proceso de Prepintado de Recubrimiento en Bobinas para Productos de Construcción Expuestos al Exterior. Esta especificación puede obtenerse en la página Web de ASTM, www.astm.org. Otra fuente de información es *Tool Kit #8* de la Asociación Nacional de Recubridores de Rollos o Bobinas en www.coilcoating.org.

Durabilidad del Sistema de Pintura

Aunque los sistemas de pintura ofrecen una mejora significativa a la vida del acero con recubrimiento metálico, eventualmente fallan de alguna manera. Estas fallas pueden presentarse como un tizado o decoloración a un tono que es no aceptado por el usuario, o como desprendimiento. También puede adoptar la forma de ampollas o deslaminación. Tanto el ampollamiento como el desprendimiento pueden ocurrir por la separación entre la capa de imprimante y la primera capa de pretratamiento o el recubrimiento de pre-tratamiento metálico. La naturaleza del desprendimiento depende de muchos factores asociados con la combinación específica de pintura, capa de imprimante, pre-tratamiento, recubrimiento metálico y condiciones ambientales. La corrosión de la plancha de acero también puede causar la falla del sistema.

La pérdida de adherencia de la pintura, puede tomar muchas formas. Las formas más comunes son:

1. Corrosión en un rasguño en la pintura o en un borde cortado (donde la pintura, el imprimante, el recubrimiento metálico y el acero están expuestos a la corrosión). El efecto neto de esta corrosión es la pérdida de la adherencia entre la pintura y el sustrato de metal. La corrosión se puede dar por una reacción química a lo largo del interfaz del recubrimiento, lo que ocasiona que la adhesión química se degrade, o que la plancha de acero se desprenda totalmente de la pintura
2. Ampollamiento de la pintura ocasionado por una reacción de corrosión debajo de la capa de pintura. Recuerde, que las pinturas no son impermeables; el agua puede penetrar a través de a pintura a la superficie en épocas de humedad. Si la fuerza de unión inicial no es buena, si los contaminantes en el ambiente son especialmente dañinos para el tipo de sistema de pintura usado, o si el periodo de humedad es inusualmente prolongado, se pueden formar ampollas aunque no hayan discontinuidades en la pintura. Como las ampollas crecen y empiezan a combinarse, el efecto puede ser gran desprendimiento de pintura en grandes áreas.

Para minimizar la tendencia de la pérdida de adherencia por la corrosión debajo de la pintura o el desprendimiento, se deben tener en cuenta recomendaciones muy específicas de los proveedores de acero y fabricantes de pintura. El mejor diseño de producto recubierto requiere que el usuario preste atención al tipo y espesor del recubrimiento metálico, el tipo de pre-tratamiento, el tipo y espesor del imprimante y el tipo y espesor de la capa final. Las recomendaciones de los proveedores tienen en cuenta temas como:

- Tipos y concentraciones de contaminates corrosivos.
 - Lluvia ácida,
 - Sales de la costa,
 - Planta de producción de efluentes en la zona, etc.
- Humedad del ambiente, particularmente la duración de los periodos de humedad (tiempo de humedad)
- Cantidad de exposición a luz ultravioleta.
- Expectativas del cliente con respecto al comportamiento y estética.
 - Decoloración de la pintura
 - Tizado de la pintura.
 - Manchas de herrumbre en bordes cortados.
- Vida esperada del producto

Para información sobre el logro de un buen comportamiento de planchas de acero pre pintadas con recubrimiento metálico para construcción de paneles, ver *GalvInfoNote 4.2*.

Resumen

Cuando las pinturas son diseñadas y aplicadas adecuadamente, estas incrementan la vida útil a los productos de planchas con recubrimiento metálico. La vida larga que se desea requiere una selección cuidadosa de:

- Tipo y espesor del recubrimiento metálico,
- Tipo del pre-tratamiento,
- Tipo y espesor de la primera capa o imprimante,
- Tipo y espesor de la capa final de pintura, y
- La aplicación

Además, requiere que el recubrimiento metálico sea debidamente preparado (limpiado) para remover cualquier tipo de grasa, suciedad, etc., antes del pintado, independientemente de que si la pintura sea aplicada a través de pre-pintado (antes de la fabricación del producto final) o post-pintado (después de la fabricación del producto final).

Adicionalmente, para optimizar la vida del acero con recubrimiento metálico pintado, se necesita hacer reparaciones periódicas de pintura y/o o volver a pintar totalmente. La necesidad de repintar depende de muchos factores. Estos incluyen: requerimientos estéticos, vida esperada del producto, y severidad del medio ambiente, entre otros. Si se presta la debida atención a la totalidad del pintado y al grado de decoloración que ocurre con el tiempo, se puede obtener una vida muy larga para los productos de planchas de acero con recubrimiento metálico. Por ejemplo, muchas aplicaciones exteriores en las que se seleccionó adecuadamente el recubrimiento metálico y el sistema de pintura, tuvieron un buen comportamiento por más de 20 años sin la necesidad de repintar.

Para más información sobre el uso de estos productos en aplicaciones de construcción, ver *GalvInfoNote 4.2 – Planchas de Acero con Recubrimiento Metálico Prepintadas - Asegurando un Buen Comportamiento*.

Para información sobre reparación de pintura, ver *GalvInfoNote 4.3*.

Copyright © 2007 – ILZRO

Renuncia de responsabilidad:

Los artículos, reportes de investigación y datos técnicos se proveen únicamente con fines informativos. Aunque quienes los publican intentan proveer información precisa y actual, la Organización Internacional de Investigación del Zinc y el Plomo no garantiza los resultados de la investigación o información reportada en esta comunicación y renuncia a cualquier responsabilidad por daños que surjan de confiar en los resultados de las investigaciones u otra información contenida en esta comunicación, incluyendo, sin limitación, daños incidentales o consecuencias.
