

4. Chapa de Aço com Revestimento Metálico Pré-pintado	
GalvInfoNote	Introdução às Chapas de Aço com Revestimentos Metálicos Pintados
4.1	Rev 1.1 Jan 2011

Introdução

Pintura é normalmente considerada como sendo um meio de tornar a superfície mais atraente. Metais, incluindo chapas de aço revestidas, são normalmente pintados por essa razão. No entanto, além da utilização de tinta para dar cor, há outra razão para pintar uma chapa de aço revestida; a saber, **proteção adicional contra corrosão!**

Galvanizados sem pintura e outros revestimentos metálicos em chapas de aço proporcionam proteção contra corrosão adequada e de longo prazo. Muitos anos de proteção podem ser obtidos através da utilização inteligente de revestimentos metálicos disponíveis hoje. Contudo, a aplicação de tinta de alta qualidade pode contribuir substancialmente para a vida geral das chapas de aço revestidas. Um clássico exemplo de melhoria na vida do produto por um bom sistema de pintura é o aprimoramento alcançado com os aços de carenagens automotivas expostas. O revestimento metálico em painéis de carenagens automotivas é relativamente fino comparado àquele utilizado em chapas de aço para muitos outros tipos de aplicações; mesmo assim, a sinergia produzida pela pintura e um revestimento automotivo metálico cria um sistema que permite que os painéis de carenagem de automóveis resistam à corrosão por muito tempo.

Claro, sistemas de pintura automotiva são bem complexos, já que são feitos para aguentar condições severas. Normalmente, eles incluem um pré-tratamento de fosfato, um primer eletroforético espesso de alta qualidade, um revestimento de cor e um revestimento limpo. Estes tipos de sistemas de pintura espessa complexos não são necessários para ganhar uma melhoria substancial na vida de chapas revestidas não-automotivas. Há muitos exemplos de aumento no tempo de vida utilizando pinturas (primer e pintura de acabamento) finas, na ordem de 1-mil (0,001 pol).

Por que Pinturas Aumentam a Vida do Produto?

Pinturas oferecem proteção adicional a chapas de revestimento metálico por dois motivos:

1. Atuam como barreiras entre o revestimento e umidade, oxigênio e outros agentes indutores de corrosão.
2. Por conter agentes específicos de inibição de corrosão.

Embora a tinta atue como uma barreira, ela não é impermeável à umidade. A água pode penetrar na tinta e alcançar o revestimento metálico se os painéis estiverem úmidos por longos períodos. Por essa razão, os aspectos de barreira da tinta sozinha não são suficientes. É preciso ter agentes de inibição à corrosão na interface entre a tinta e o revestimento metálico para mitigar a corrosão do metal. Isso é importante para prevenir a perda de aderência (bolhas) entre a tinta e o revestimento metálico. Além disso, nos locais onde a integridade da tinta é perdida, tais como em arranhões ou bordas cortadas, a presença do tratamento e outros agentes anticorrosão ajudam a prevenir a corrosão da tinta.

O aumento na vida do produto após pintura depende de muitos fatores. Isso inclui:

- Espessura da tinta,
- Estabilidade da tinta (resistência à degradação pela luz do sol, umidade, etc.),
- Utilização de um pré-tratamento de tinta contendo agentes de inibição de corrosão,
- Utilização de revestimento de primer por baixo da tinta, e
- Aditivos para a tinta que reduzam sua permeabilidade com relação à água.

Cada aspecto do sistema de pintura total tem um papel no prolongamento da vida. Tintas e tecnologias de tratamento evoluíram até chegar ao ponto em que cada aplicação precisa ser considerada individualmente para otimizar o tipo de tinta, de tratamento e de revestimento metálico.

Vida do Produto

A vida do produto pode ser definida de muitas maneiras. Para algumas aplicações, a vida de um revestimento pintado é o tempo até que algum tipo de desbotamento ocorra. Nestes casos, é importante selecionar uma tinta que tenha alta estabilidade quando exposta à luz ultravioleta. Em outro caso, a falha pode ser definida como quando a tinta perde aderência em uma chapa de aço revestida. Neste caso, então, é importante limpar de maneira adequada a superfície do metal e selecionar um pré-tratamento e um primer de revestimento de qualidade para maximizar a aderência da tinta ao revestimento metálico. Para outro tipo de aplicação, a vida do produto pode ser definida como o tempo até quando uma quantidade específica de corrosão do aço (ferrugem vermelha) tenha sido observada. Ainda para outra utilização final, a vida do produto deve ser definida como o tempo até que a chapa de aço seja corroída até a perfuração.

Para aplicações nas quais pulverulência e/ou desbotamento de tinta constitui "falha", é necessário ter uma excelente resistência à luz ultravioleta e a substâncias químicas que podem estar no ambiente. Este tipo de serviço depende principalmente das propriedades da tinta e pode ser mais bem discutido com o fabricante da tinta em questão.

Para aplicações onde a falha é definida como **corrosão excessiva** do revestimento metálico e da chapa de aço, é importante lidar com todo o sistema de revestimento; os tipos de revestimentos metálicos e suas espessuras, os tipos de pré-tratamentos e suas compatibilidades com revestimentos metálicos, os tipos de primers e suas espessuras e os tipos de tintas e suas espessuras. Todos esses fatores precisam ser discutidos para maximizar o desempenho do produto. As condições de ambiente específicas devem ser levadas em consideração. Por exemplo, o ambiente é próximo da costa? É uma zona industrial? É um ambiente que possui alta umidade ou altos períodos de umidade?

Falhas de corrosão de chapas de aço com revestimentos metálicos pintadas são resultados de uma reação de corrosão que tipicamente consome quantidades em massa de revestimento metálico e da própria chapa de aço. É essencialmente importante, nesses tipos de aplicações, considerar o desempenho do revestimento metálico e seu impacto no desempenho total do sistema.

Nas aplicações onde a corrosão em massa do revestimento metálico e aço são importantes considerações, é importante manter a integridade da tinta a fim de manter a vida do aço revestido indefinidamente. Ou seja, quando evidências de falhas na pintura forem notadas (bolhas, cantos vivos devido a arranhões, etc.), a reparação da pintura e/ou uma nova pintura completa dever ser feita, para recuperar a completa integridade de resistência à corrosão original da chapa com revestimento metálico. Para mais detalhes sobre a pintura de reparação de chapas pré-pintadas, consulte a GalvInfoNote 4.3.

Um exemplo clássico de melhoria na vida do produto através da pintura é de telhados de metal expostos à atmosfera. Em um ambiente de corrosão moderada, um revestimento galvanizado G90 deve durar por cerca de 12 a 15 anos antes que a ferrugem vermelha se torne evidente. Essa ferrugem vermelha ocorre nas áreas onde os revestimentos galvanizados foram completamente consumidos pela corrosão. Se um sistema de pintura de alta qualidade for aplicado antes da exposição, a vida antes do aparecimento de sinais iniciais de ferrugem vermelha se estende até 20-25 anos, ou mais. Ainda, se o telhado tem a pintura refeita ou retocada quando há sinais iniciais de corrosão do aço visíveis, o tempo de vida do telhado pode se estender por mais 10-15 anos antes que a corrosão esteja em evidência novamente.

O Que é um Sistema de Pintura de Alta Qualidade?

Tintas podem ser aplicadas a chapas de aço revestidas tanto através de “pré-pintura” da chapa enquanto ainda está em forma de bobina (revestimento de bobina ou pré-pintura), ou através de “pós-pintura” da chapa, após ter sido conformada na peça final. Nos dois casos, o “sistema” mais comum consiste de:

- Um fino revestimento de pré-tratamento para melhorar a aderência entre a tinta e o metal, além de aumentar a resistência à corrosão
- Um revestimento de primer que proporcione uma aderência adicional e acresça resistência à corrosão, e
- Uma tinta de acabamento que consista de um aglutinador orgânico e pigmentos variados para proporcionar a cor, brilho e resistência à degradação por luz ultravioleta desejados.

Os **Pré-tratamentos** são destinados para aperfeiçoar o desempenho em tipos específicos de revestimentos metálicos. Nem todos os tratamentos são compatíveis com todos os tipos de revestimentos metálicos. Por exemplo, o fosfato de zinco é um excelente pré-tratamento para chapas galvanizadas, mas não é aceitável para uma chapa de liga revestida de 55% alumínio-zinco.

Do mesmo jeito, **primers** são sempre feitos para um tipo muito específico de revestimento metálico, embora haja primers “universais” disponíveis no mercado que funcionam muito bem com todos os tipos de revestimentos metálicos.

Tipos de Sistemas de Pintura

Há muitos tipos de pinturas utilizadas para acabamentos. Geralmente, a maioria das tintas de acabamento é compatível com todos os tipos de revestimento metálico. O passo mais importante é certificar-se de que o acabamento seja compatível com o tipo de primer e que as propriedades da tinta de acabamento sejam consistentes com as necessidades do usuário final com relação à resistência à pulverulência, estabilidade de cor, flexibilidade, dureza, brilho, etc.

Algumas tintas (de acabamento) são tintas especiais aplicáveis em situações muito específicas. Outras são relativamente universais, tanto em sua aplicabilidade na maioria dos ambientes quanto em suas habilidades para proporcionar uma cor desejada a baixo custo. Algumas oferecem excelentes qualidades de cores, isto é, excelente resistência ao desbotamento quando expostas ao sol. Outras ainda são muito duras e oferecem considerável resistência a danos. Outras são muito brilhantes e reflexivas. Outras ainda oferecem um acabamento fosco uniforme e de alta qualidade. Alguns revestimentos são muito espessos e relativamente macios, oferecendo uma boa proteção contra corrosão em ambientes mais agressivos.

Não é nossa intenção discursar sobre tipos especiais de tintas disponíveis no mercado hoje. Este assunto é melhor discutido com os especialistas técnicos de empresas de pintura.

O documento que fornece uma revisão geral de pinturas para chapas de aço com revestimento metálico é a Especificação ASTM A755/A755M, *Chapas de Aço com Revestimento Metálico por Processo de Imersão a Quente e Pré-Pintadas através do Processo de Revestimento de Bobina para Produtos de Construções Expostas ao Exterior*. Esta especificação pode ser obtida no site da ASTM, www.astm.org. Outra fonte de informações é o Tool Kit #8 da National Coil Coaters Association em www.coilcoating.org.

Durabilidade do Sistema de Pintura

Embora os sistemas de pintura ofereçam um aumento significativo da vida do aço com revestimento metálico, o sistema um dia “falha” de algum modo. Isso pode ocorrer sob a forma de pulverulência ou desbotamento para uma cor que não é mais aceitável para o usuário. Pode também ocorrer sob a forma de bolhas ou fraturas escamosas, o que pode ocorrer por meio da separação ao longo da linha de ligação entre tinta/primer, da linha de ligação entre primer/pré-tratamento ou da linha de ligação entre revestimento metálico/pré-tratamento. A natureza específica de bolhas e/ou fraturas escamosas, caso um deles ocorra, depende de muitos fatores associados à combinação específica de tinta, primer, pré-tratamento, revestimento metálico e condições do ambiente. A corrosão do substrato da chapa de aço pode ainda causar falha no sistema.

A perda de aderência da pintura pode possuir muitas formas. As mais comuns são:

1. Corrosão lateral em um arranhão rebaixado na tinta ou em uma borda cisalhada (onde tinta/primer/metálico/revestimento/aço totalmente em exposição a uma potencial corrosão). O efeito líquido desta corrosão lateral é a perda de aderência entre a tinta e o substrato metálico. A corrosão pode ocorrer devido a uma reação química ao longo da interface entre revestimento metálico e tinta, o que pode causar uma degradação da ligação química de aderência, ou devido a uma corrosão em massa do revestimento metálico, deixando a tinta totalmente “separada” da chapa de aço.
2. Bolhas por debaixo da tinta causadas por reações de corrosão debaixo do filme de tinta. Lembre-se que tintas não são impermeáveis; água pode penetrar pela pintura até a superfície do substrato durante épocas de umidade. Se a força de ligação inicial não for boa, se os poluentes no ambiente são particularmente nocivos ao tipo de sistema de pintura utilizado, ou se a “época de umidade” é longa de maneira incomum, pode haver o desenvolvimento de bolhas mesmo que não haja descontinuidades na pintura. À medida que a bolha cresce e começa a combinar, o efeito líquido pode ser fraturas escamadas brutas da tinta em grandes áreas.

Para minimizar a tendência de perda de aderência através de corrosão ou bolhas, leve em consideração qualquer recomendação específica do fornecedor do aço e de fabricantes de tinta. A “melhor” concepção de produto de revestimento exige que o usuário preste atenção ao tipo e à espessura do revestimento metálico, o tipo de pré-tratamento, o tipo e a espessura do primer e o tipo e a espessura da tinta de acabamento. As recomendações dos fornecedores levarão em conta tópicos como:

- Tipos e concentrações de contaminantes corrosivos
 - Chuva ácida,
 - Sal Costal,
 - Efluentes de fábricas na área, caso haja, etc.
- Umidade do ambiente, em especial a duração dos períodos de umidade (tempo de umidade)
- Quantidade de exposição à luz ultravioleta
- Expectativas do cliente quanto ao desempenho e à estética
 - Desbotamento da pintura

- Pulverulência da pintura
 - Manchas de ferrugem em bordas cisalhadas
- Tempo de vida desejado do produto

Para informação sobre como alcançar bom desempenho de chapas de aço com revestimento metálico e pré-pintadas para painéis de construção, consulte GalvInfoNote 4.2.

Resumo

Quando adequadamente concebida e aplicada, a tinta acrescenta consideravelmente mais tempo de vida às chapas de aço com revestimentos metálicos. A longa vida desejada exige uma seleção cuidadosa de:

- Tipo e espessura do revestimento metálico,
- Tipo de pré-tratamento,
- Tipo e espessura de primer,
- Tipo e espessura da tinta de acabamento, e
- A aplicação

Além disso, requer que o revestimento metálico seja adequadamente preparado (limpo) para remoção de qualquer tipo de óleo, sujeira, etc. antes da pintura, independentemente se a tinta aplicada é na pré-pintura (pintura anterior à fabricação do produto final) ou na pós-pintura (pintura após a fabricação do produto final).

Além disso, para aperfeiçoar a vida do aço com revestimento metálico, retocar a pintura ou pintar novamente pode ser necessário. A necessidade de pintar novamente depende de muitos fatores. Entre eles incluem requisitos estéticos, tempo de vida desejado do produto e a severidade do ambiente, entre outros. Através da atenção adequada dada à integridade da pintura e o grau de degradação que ocorre com o tempo, podem ser alcançados períodos muito longos de vida de chapas de aço com revestimento metálico. Por exemplo, muitas aplicações externas são vistas hoje com a seleção adequada de revestimentos metálicos e sistemas de pintura, que levaram a um alto desempenho de 20 anos ou mais sem necessidade de pintar novamente.

Para mais informações sobre a utilização desses produtos, consulte a GalvInfoNote 4.2 – Chapa de Aço com Revestimento Metálico Pré-Pintada para Painéis de Construção – Garantindo Bom Desempenho. Para informações de pintura reparadora, consulte a GalvInfoNote 4.3.

Copyright© 2011 – IZA

Isenção de Responsabilidade:

Artigos, relatórios de pesquisas e dados técnicos são fornecidos apenas para fins informativos. Embora os editores esforcem-se para fornecer informações precisas e atuais, a Associação Internacional de Zinco não abona os resultados das pesquisas e informações relatadas neste comunicado e se isenta de toda e qualquer responsabilidade por danos resultantes da confiança nos resultados relatados ou outras informações contidas neste comunicado, incluindo, mas não limitando a, danos acidentais ou consequentes.
