

PREPARAÇÃO DE SUPERFÍCIES METÁLICAS ATRAVÉS DE DECAPAGEM E FOSFATIZAÇÃO

Cleone Luczkiewicz(1); Emily Cristina da Silva Zanella (2) & Fabiana Regina Grigolo (2)

- (1) Tecnólogo em Química Industrial pela UTFPR – Unidade Sudoeste;
(2) Acadêmicas do Curso de Tecnologia em Química Industrial pela UTFPR – Unidade Sudoeste.

cleone100@gmail.com, emilyzanella@yahoo.com.br, fabigrigolo@yahoo.com.br;

Resumo - Nos processos de tratamento de superfície, a preparação da base do substrato é um fator fundamental, pois interfere diretamente na durabilidade e qualidade do produto final. Os fatores que afetam tais características do substrato são, em sua maioria, sujidades como: óxidos, fosfatos óleos, graxas e carrepas (fagulhas de ferro oriundas do processo de corte e estampagem), estes podem ser eliminados através do tratamento de superfície que engloba as etapas de desengraxe alcalino, decapagem e/ou fosfatização. Na decapagem ocorre dissolução dos óxidos, deslocamento dos óleos e graxas, remoção das carrepas e, no final do processo, a neutralização da base do substrato. A fosfatização é diferenciada por não incluir o banho de neutralizador e por proporcionar a ativação da superfície. A deposição do fosfato de zinco proporciona a aderência da camada protetiva na superfície metálica, protegendo-a de ataques de corrosão.

Palavras-chave - Corrosão, fosfatização, decapagem, controle químico, superfície metálica.

PREPARAÇÃO DE SUPERFÍCIES METÁLICAS ATRAVÉS DE DECAPAGEM E FOSFATIZAÇÃO

1. INTRODUCAO

A química está presente em todas as atividades humanas, desde o interior do organismo humano, nas reações químicas, até nas atividades industriais de fabricação de produtos que serão consumidos pelo próprio homem. A partir do momento que se passou a estudar a química e entendê-la, notou-se que era possível controlá-la (às vezes), numa espécie de monitoramento, tanto para um melhor aproveitamento das matérias-primas envolvidas nos processos quanto no controle da qualidade do produto final. Desde então, o controle físico-químico dos processos industriais tornou-se item indispensável em uma indústria (BACCAN, 1979).

As atividades descritas neste artigo são de caráter industrial, controle de processos químicos industriais, em específico, a fosfatização e a decapagem de peças metálicas.

Trata-se de análises físico-químicas para monitoramento e manutenção dos processos industriais, controle de qualidade do processo de tratamento de superfícies metálicas, realizando-se análises da concentração, temperatura e pH dos banhos de Decapagem e Fosfatização.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 DECAPAGEM

De acordo com Amaro (2006), decapar significa remover qualquer camada depositada numa superfície metálica, neste caso em específico, a remoção da camada de oxidação. Para isso é utilizado um ácido que pode ser: ácido clorídrico (muriático), ácido sulfúrico ou ácido fosfórico.

Geralmente, é utilizado ácido sulfúrico como decapante, e o banho trabalha numa concentração de 4 a 6% (WEG, 2005).

Uma linha de decapagem normalmente é constituída por dois desengraxantes, um ácido e um banho neutralizador, todos seguidos por enxágüe com água corrente. Além disso, há o secador, mantido em temperatura elevada para proporcionar a secagem completa das peças.

Conforme Nascimento (1998), o banho neutralizador tem por função neutralizar, através do óxido de sódio presente no carbonato de sódio (barrilha), quaisquer íons que possam formar oxidação da chapa. Este banho encontra-se a uma temperatura de 40 – 60°C.

2.1.1 Desengraxante alcalino

Diferente dos solventes que dissolvem a sujeira, os desengraxantes alcalinos deslocam e emulsificam a sujeira na solução, reagindo com as mesmas para formar sabões solúveis em água (GENTIL, 1996).

A função do banho de desengraxante é remover todos os óleos e graxas das peças, oriundos da estampagem e da própria proteção da chapa.

Um teste prático para se ter certeza da qualidade do desengraxe de um metal é pela umectação da superfície pela água. Se o metal for bem desengraxado, a água deve formar um filme contínuo e uniforme e se o desengraxe não for perfeito, aparecerão gotas ou lugares secos (GENTIL, 1996).

Pode-se também manter o controle da concentração do banho, onde são utilizadas quantidades suficientes de amostra com um indicador, geralmente fenoftaleína. A solução adquire coloração rosa intenso devido a forte alcalinidade do desengraxante, pH aproximado de 12. A amostra é titulada com um ácido até o desaparecimento da coloração rosa, indicando o ponto de viragem, onde todos os íons hidroxila foram neutralizados pelos íons de hidrogênio do ácido. Esta é, portanto, uma titulação de neutralização. Sua reação básica é:



O sódio presente no desengraxante, na forma de hidróxido, tem a função de elevar o pH (LEE,1999).

O controle do processo de desengraxe é muito importante porque, se não retiramos todos os óleos e graxas da superfície da peça, não obteremos um produto final de qualidade. Por estes motivos a concentração não deve sair dos padrões estabelecidos e a temperatura do banho deve estar entre 70 e 80°C.

De acordo com Amaro (2006), a alta temperatura ajuda a dissolver algumas sujidades e aumenta a energia cinética das moléculas aumentando a capacidade de reação.

2.2.2 Decapante

Segundo Gentil (1996), uma superfície metálica que irá receber um tratamento de acabamento, necessita apresentar-se livre de laminação, óxidos e outros compostos, geralmente produtos de corrosão; sem isto, as características de aderência e aspecto visual ficarão seriamente comprometidas. Utilizam-se, assim banhos ácidos, para a dissolução dessas camadas de produtos de corrosão, deixando o metal base em condições de sofrer os tratamentos posteriores.

De acordo com Guenther (1972), a concentração do decapante é verificada através de uma titulação de neutralização. O ponto de viragem é alcançado quando todos os íons de hidrogênio (ácido) forem neutralizados pelos íons hidroxila (base). Colocando-se algumas gotas em excesso de hidróxido de sódio, observa-se a formação de precipitado verde, que é o sulfato de sódio, originado na seguinte reação:



O volume de titulante utilizado (em mL) fornece a concentração do banho em porcentagem e, se a análise indicar concentração abaixo do padrão, para proceder o reforço, utilizam-se 5 litros de ácido para cada 1% faltante na concentração.

Segundo Amaro (2006), o banho decapante deve ser renovado constantemente devido à grande liberação de ferro das chapas metálicas que se torna um contaminante.

2.1.3 Neutralizador

O neutralizador é utilizado no processo de decapagem para neutralizar a ação provocada pelo decapante. A análise mede a concentração de óxido de sódio no banho. Há necessidade de se fazer um controle rígido na concentração e na temperatura pois, abaixo de 40°C o óxido não possui ação rápida podendo haver início de oxidação ali mesmo e, acima de 60°C, formam-se cristais do sal, que se depositam sobre a peça formando grânulos e propiciando o escorrimento (BACCAN, 1979).

2.2 FOSFATIZAÇÃO

A fosfatização é um processo químico a partir da qual uma camada de fosfato de zinco de pequena espessura é cristalizada sobre a superfície metálica com o objetivo de aumentar a ancoragem da tinta ao substrato e oferecer proteção contra a corrosão durante o tempo de vida do produto (WEG, 2005).

Geralmente, uma linha de fosfatização é composta por banhos de desengraxante alcalino, de refinador e de fosfato de zinco, alternados por tanques de enxágüe contínuo de peças, além do secador.

2.2.1 Desengraxante alcalino

A função dos banhos de desengraxante é de limpeza das peças, eliminando os óleos de proteção presentes na chapa. A temperatura encontra-se entre 70 e 80°C e os controles físico-químicos realizados são os mesmos dos banhos desengraxantes da decapagem, inclusive a concentração.

2.2.2 Refinador

O banho de refinador tem por função preparar a peça limpa para receber a camada fosfatizante. É composto por solução de vários sais complexos de titânio e carbonato de sódio que formam uma película sobre a chapa. Seu pH deve ser mantido dentro de um

padrão, pois acima deste, o banho perde seu efeito, estando saturado com íons hidroxila provenientes do desengraxante alcalino, que são arrastados mesmo após o enxágüe (PANOSSIAN, 1993).

2.2.3 Fosfato de zinco

O banho fosfatizante, tem função de depositar a camada de zinco protetora com afinidades para tinta em pó. Neste banho há necessidade de se acrescentar aditivos, como nitrito de sódio, que aceleram a deposição de fosfato.

A concentração de aditivo é medida com o auxílio de um recarrômetro (cachimbo): enche-se o cachimbo com solução do banho, adiciona-se ácido sulfâmico, faz-se um movimento de 180° (invertendo o cachimbo) aguarda-se até a reação completar (aproximadamente 1 minuto) e volta-se à posição anterior, observando-se a quantidade de gás formada na medida (WEG, 2005).

A determinação da acidez total e acidez livre também é muito importante para uma perfeita adição de fosfato ao substrato. Estas análises são feitas a partir de reações de neutralização, onde para a acidez total a amostra de pH ácido, adquire coloração rosa no ponto de equivalência da titulação; e para acidez livre a amostra adquire coloração azul. A acidez do banho deve ser mantida dentro de um padrão, pois o excesso de íons H⁺ presentes na solução pode promover oxidação das peças tratadas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A limpeza da superfície metálica consiste em um ciclo que deve ser adequado a cada aplicação, dependendo da superfície a ser tratada, do material-base, do tipo de sujidade envolvido e do acabamento posterior.

Neste artigo foram apresentados os processos químicos que envolvem o tratamento de superfícies metálicas na decapagem e fosfatização.

O processo de fosfatização tem a função de preparar a peça para etapas posteriores, como a pintura pó eletrostática. A peça que passa pela linha de fosfatização deve sair isenta de oleosidades e

com uma camada uniforme de fosfato de zinco, para que não haja falhas com aspecto brilhante e manchas amareladas na camada de fosfato.

O processo de decapagem tem somente a função de retirar óleos de proteção e oxidação das peças, no qual o mau controle pode acarretar problemas em etapas posteriores. Por exemplo, em um processo de esmaltação de peças decapadas, pode ocorrer a falta de aderência ou acúmulo do fundente à peça, tornando-a imprópria para utilização.

A secagem das peças é uma das etapas de maior importância nos processos de decapagem e fosfatização, pois peças molhadas oxidam mais rapidamente e, no caso da pintura, impedem a ancoragem da tinta.

4. REFERÊNCIAS

BACCAN, N. Química analítica quantitativa elementar. 2 ed, 1979.

GUENTHER, W. B. Química quantitativa, medições e equilíbrio. São Paulo: USP, 1972.

LEE, J. D. Química Inorgânica não tão concisa. São Paulo: Edgard Blucher, 1999.

NASCIMENTO, D. Ferros Fundidos Cinzentos, Nodular, Vermicular e Branco. Sociedade Educacional de Santa Catarina, Escola Técnica Tupy. Joinville: Departamento de Materiais, 1998.

QUÍMICA, WEG. Manual de preparação de superfície e aplicação, tintas líquidas e em pó. São Paulo, 2005.

AMARO. J. C. CUIDADOS NA PREPARAÇÃO DE SUPERFÍCIES. Tratamento de superfície, São Paulo, n. 136, p. 38-48, março/abril 2006.

GENTIL, V. Corrosão. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1996.

PANOSIAN, Z. Corrosão E Proteção Contra Corrosão Em Equipamentos E Estruturas Metálicas. São Paulo: IPT, 1993.