



GMG Service
Rua Pirambóia, 33
Bairro Jardim Stella
Santo André - São Paulo
CEP: 09180-290
Fone: 0xx-11-3969-5617 / 3969-5618

REDUÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA NO TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE

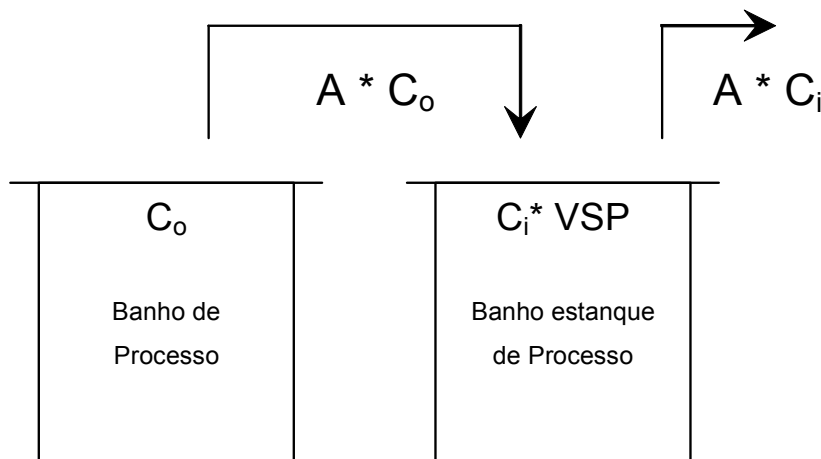
Dentro das operações unitárias no processo de galvanoplastia, a qualidade da água é de fundamental importância, pois as peças passam por um enxágüe intensivo entre as diferentes etapas da linha. Dependendo de como é feito e projetado o banho, pode ser evitado um alto volume de arraste dos componentes presentes – banhos anterior para o posterior –, sendo que a lavagem atua na diluição ou diminuição da quantidade de sais arrastados pelas peças de um banho a outro. Estes sais influenciam de forma negativa na qualidade da eletrodeposição.

Temos ciência que a água é um importante insumo do processo de galvanização, porém muitos usuários imaginam (de forma errônea) que uma boa lavagem só pode ser realizada com o emprego de um grande consumo de água. Vários estudos já foram efetuados por diversas entidades e foi possível observar que podem ser feitas boas lavagens com emprego de uma menor quantidade de água, uma vez que com a utilização de técnicas combinadas de lavagem (estanque e cascata, por exemplo), torna-se totalmente possível à redução drástica no consumo de água e, conseqüentemente, uma concentração dos efluentes.

Para melhor otimizar o processo, algumas empresas adotam diferentes critérios de lavagem, pois devido ao arraste entre as etapas, ocorre um aumento da concentração de sais de eletrólitos na água de lavagem.

LAVAGEM ESTANQUE

A lavagem estanque consiste em simplesmente mergulhar as peças da gancheira ou tambor no tanque contendo água, de forma a transferir os contaminantes arrastados do banho anterior para a água de lavagem. A lavagem estanque tem um volume constante, sem entrada ou saída de água e devido a isto a concentração aumenta continuamente com o arraste



Onde:

- C_0 = Concentração do banho da etapa anterior do processo
- C_i = Concentração do banho estanque após certo tempo t ;
- VSP = Volume do banho estanque;
- A = Volume do arraste.

**GMG Service**

Rua Pirambóia, 33

Bairro Jardim Stella

Santo André - São Paulo

CEP: 09180-290

Fone: 0xx-11-3969-5617 / 3969-5618

Neste exemplo a qualidade da lavagem depende da concentração da água no banho estanque. Por isso, é importante o conhecimento desta concentração. No banho estanque a concentração da solução aumenta rapidamente, devido a inexistência de água corrente. Por isso, para empregar um banho estanque e trabalhar com um critério de lavagem como os tabelados, deve-se observar alguns pontos como:

- O volume do tanque de lavagem, para obter-se um determinado critério de lavagem, depende do arraste, isto é, do aumento da concentração da solução, e da frequência com que a água de lavagem será trocada.
- Para o caso em que, após um processo de galvanização, se deseja um critério de lavagem maior que 1000, isto é, uma concentração de metal menor que 20 mg/l, não se pode mais utilizar simplesmente um banho estanque.
- Quando se atinge a concentração limite é necessária a troca do banho de lavagem. Após a troca da água, se trabalha com um critério de lavagem maior que o estipulado. Isto porque, de início, a concentração de eletrólito é menor e, conseqüentemente, critério é maior, acarretando assim em um maior consumo de água para o banho estanque.
- A lavagem estanque não é tão efetiva quanto a lavagem corrente, porque o fluxo de água influencia positivamente os processos difusivos. Portanto, é necessário, para aumentar a eficiência do banho estanque, que as peças sejam agitadas para facilitar o processo difusivo.

Por essas razões um processo de lavagem estanque sem combinação com tanques de lavagem corrente, só alcança critérios de lavagem muito baixos, em torno de 50, por exemplo. O emprego de um banho estanque em combinação com uma lavagem em cascata é uma boa solução para melhorar o processo. Neste caso, o banho estanque não precisa alcançar o critério de lavagem, ele tem apenas a função de diminuir a concentração do arraste das peças para a lavagem em cascata. Com isso, faz-se com que os banhos correntes utilizem menor quantidade de água. Na combinação destas técnicas de lavagem, é importante observar ainda que:

- Para garantir a redução no consumo de água dos banhos correntes, é importante que o banho estanque trabalhe com uma concentração de 10 a 30% da concentração do banho de processo.
- A solução concentrada a 30% pode ser processada para a recuperação de produtos químicos. Esses concentrados podem ser recuperados numa planta central, por exemplo.
- Mesmo quando a recuperação dos sais não é economicamente interessante, essa concentração do estanque é vantajosa no tratamento de efluente.
- Com o emprego do banho estanque antes da lavagem corrente ou em cascata pode-se, para um mesmo critério de lavagem, diminuir o consumo de água de forma drástica (existem alguns casos que esta eficiência ultrapassou valores de até 50%). Com isso, é possível trabalhar com uma estação de troca iônica proporcionalmente menor para o tratamento da água efluente, por exemplo.
- Quando o banho eletrolítico do processo trabalha a temperaturas elevadas (Cobre ou Níquel, por exemplo) e, portanto, com uma maior taxa de evaporação, a solução do banho estanque pode ser utilizada para a reposição do volume. Com isso parte dos produtos químicos perdidos com o arraste podem ser recuperados. É importante observar que as impurezas também são concentradas por esse processo de reposição.

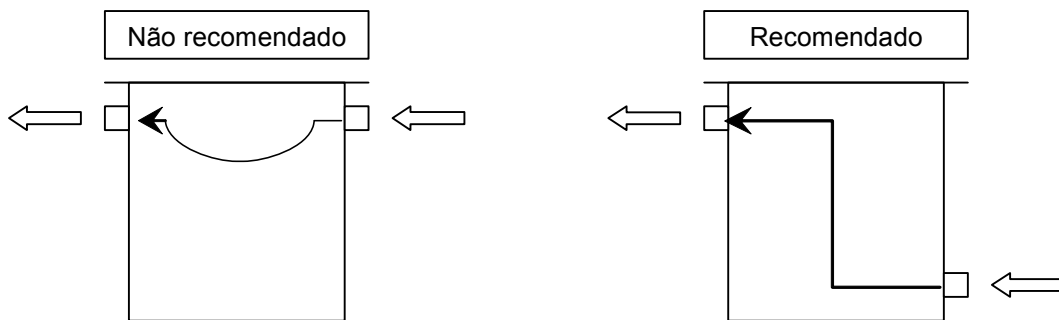
GMG SERVICE

Telefones: 0xx-11-3969-5617 / 0xx-11-3969-5618

e-mail: calibracao@gmgspbrasil.com.brsite: www.gmgspbrasil.com.br

LAVAGEM CORRENTE

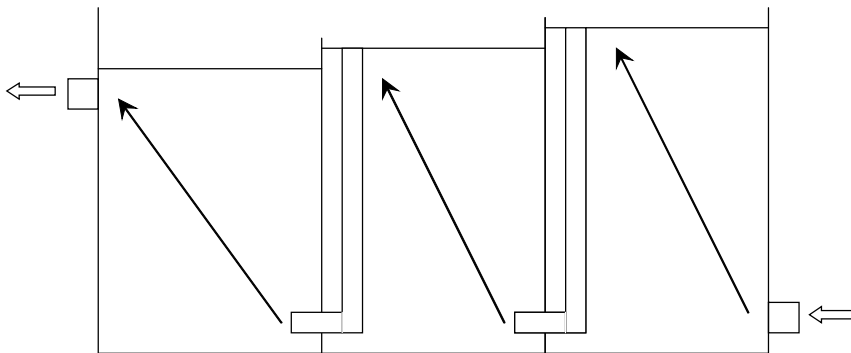
Como o próprio nome indica, a lavagem corrente ocorre com entrada e saída contínua de água. Neste caso é extremamente importante o caminho percorrido pelo fluxo de água dentro do tanque. Os pontos de entrada e saída de água devem ser localizados em lados opostos, sendo a entrada na parte inferior e a saída na superior. A figura abaixo mostra um exemplo de lavagem corrente.



Depois de um período de tempo, o tanque de lavagem corrente alcança uma concentração limite, porém é possível alcançar um determinado critério de lavagem e assim não ultrapassar a concentração máxima e neste caso é necessário determinar fluxo de água afim de minimizar este valor operacional.

LAVAGEM EM CASCATA

Neste tipo de lavagem, a mesma água é utilizada em vários banhos, a peça são transportadas contra o fluxo de água. Primeiro o banho mais sujo, com maior concentração de eletrólitos e por último no mais limpo.



As setas indicam o fluxo de água, onde as mesmas são recomendadas em ser do tipo turbulento, para ocorrer uma boa lavagem. Como mostra a figura acima, a água limpa entra na parte inferior do terceiro tanque, transborda e é alimentada pela tubulação na parte inferior do segundo tanque. A efetividade da lavagem é ainda melhorada quando a água é agitada por injeção de ar na parte inferior do banho provocando uma maior turbulência. Como na lavagem em cascata a mesma água lava mais vezes, o consumo de água é menor (por estágio a redução é de potência de 10), e ocorre uma concentração de eletrólitos na água de lavagem entre os estágios. A redução dos custos são, então, devida a dois fatores:

- 1) A menor quantidade de água necessária para alcançar altos critérios de lavagem;
- 2) O menor tamanho da estação de tratamento de efluentes, devido à menor quantidade de água e ao menor tempo necessário para as reações, graças à maior concentração.



GMG Service
Rua Pirambóia, 33
Bairro Jardim Stella
Santo André - São Paulo
CEP: 09180-290
Fone: 0xx-11-3969-5617 / 3969-5618

COMPARAÇÃO ENTRE AS TÉCNICAS DE LAVAGEM

É difícil dizer qual sistema de lavagem é o melhor para cada processo, especialmente, quando o número e o tamanho das peças a serem galvanizadas pela empresa é muito variado. Desta forma é necessário estudar cada caso em particular e procurar para cada empresa o sistema de lavagem mais adequado.

Considerando-se as condições de arraste e tempo empregadas, pode-se concluir que:

- Não é possível alcançar critérios de lavagem maiores que 50 só com banhos de lavagem estanques;
- Com critérios de lavagens maiores que 1000, deve-se empregar sempre o sistema em cascata, sendo recomendado o de três banhos em série;
- O consumo de água no emprego da lavagem corrente comum, com apenas um banho, é muito maior que a lavagem em cascata;
- Para critérios de lavagem menores que 200 não é razoável o emprego da combinação de banhos estanques com lavagem em cascata, porque o fluxo é tão pequeno que não é possível fazer uma boa lavagem.

Equipamentos que Podem ser Empregados como Medidas de Melhorias:

Alguns equipamentos podem ser utilizados para a minimização do consumo de água no processo de galvanoplastia. Para implementar um bom plano de economia de água é recomendada a instalação de componentes como:

- Dispositivos de Restrição de Fluxo
- Medição de pH
- Condutímetro
- Agitação / Borbulhamento

a) Condutímetro

A atração fundamental deste método é que acompanha o ritmo do processo, ou seja na hora do almoço, o condutímetro não abre a válvula solenóide de alimentação porque contaminantes param de chegar ao banho de lavagem fazendo com que a condutividade permaneça constante. A ligação entre o instrumento e a válvula é elétrica, livrando este sistema de boa parte dos problemas de manutenção encontrado com sensores e chaves mecânicas no ambiente extremamente agressivo ao redor dos banhos. Finalmente, dentre os parâmetros de processo comumente analisados na indústria hoje, a condutividade é um dos menos temperamentais, o sensor é robusto e, praticamente, sem manutenção.

b) Medição de pH

O monitoramento dos parâmetros de pH e redox (ORP) no processo de galvanoplastia são importantes em diversos processos com a finalidade de otimizar o rendimento das diversas operações. Os requisitos das várias aplicações são diferentes, onde o material tem que resistir a soluções ácidas ou fortemente cáusticas sob variadas condições de temperaturas, por exemplo.



GMG Service

Rua Pirambóia, 33
Bairro Jardim Stella
Santo André - São Paulo
CEP: 09180-290
Fone: 0xx-11-3969-5617 / 3969-5618

c) Dispositivos de Restrição de Fluxo

Na sua forma mais elegante (e cara), a restrição é obtida através de uma válvula de ajuste e outra de bloqueio, esta última ou totalmente aberta ou totalmente fechada. A válvula de ajuste é regulada para obter a vazão desejada e o volante removido e guardado. Entretanto, na maioria das instalações, a bitola da linha de água de alimentação do banho é de "1" ou menos, permitindo instalar um trecho em mangueira flexível que pode ser restringido por meio de um grampo tipo "Morse" ou até mesmo um orifício de restrição dependendo da instalação.

d) Agitação / Borbulhamento

- Esta opção é comumente utilizada para facilitar o processo difusivo, aumentando assim a eficiência do banho estanque.

O objetivo da GMG Instrumentação e Automação Industrial Ltda. é sempre proporcionar aos nossos clientes otimizar seus processos e operações unitárias e no caso dos sistemas de resfriamento podemos melhorar através de nossa solução de medição de pH e Condutividades os seguintes pontos:



- Aumento no controle operacional do sistema
- Aumento nos ciclos de lavagem
- Menor consumo de água
- Menor geração de efluentes
- Maior do tempo de operação contínua do sistema
- Maximização da vida útil dos equipamentos
- Redução dos custos de manutenção
- Maior segurança do sistema
- Maior qualidade operacional

Em resumo, a implementação de melhorias no processo pode trazer uma melhor eficácia para o tratamento de superfície, proporcionando uma grande redução do consumo de água e também permitindo uma melhor programação do tempo de produção. Desta forma, podemos também observar um ganho na eficiência, tornando o sistema de tratamento de superfície mais eficaz, garantindo assim um sistema altamente confiável.

Gilmar Silva
Engenheiro Químico
Suporte Técnico / Comercial
gilmar.silva@gmgspbrasil.com.br

GMG SERVICE

Telefones: 0xx-11-3969-5617 / 0xx-11-3969-5618

e-mail: calibracao@gmgspbrasil.com.br

site: www.gmgspbrasil.com.br