

TRATAMENTO DE

Superfície

UMA PUBLICAÇÃO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE



ANO XVIII - Nº 81

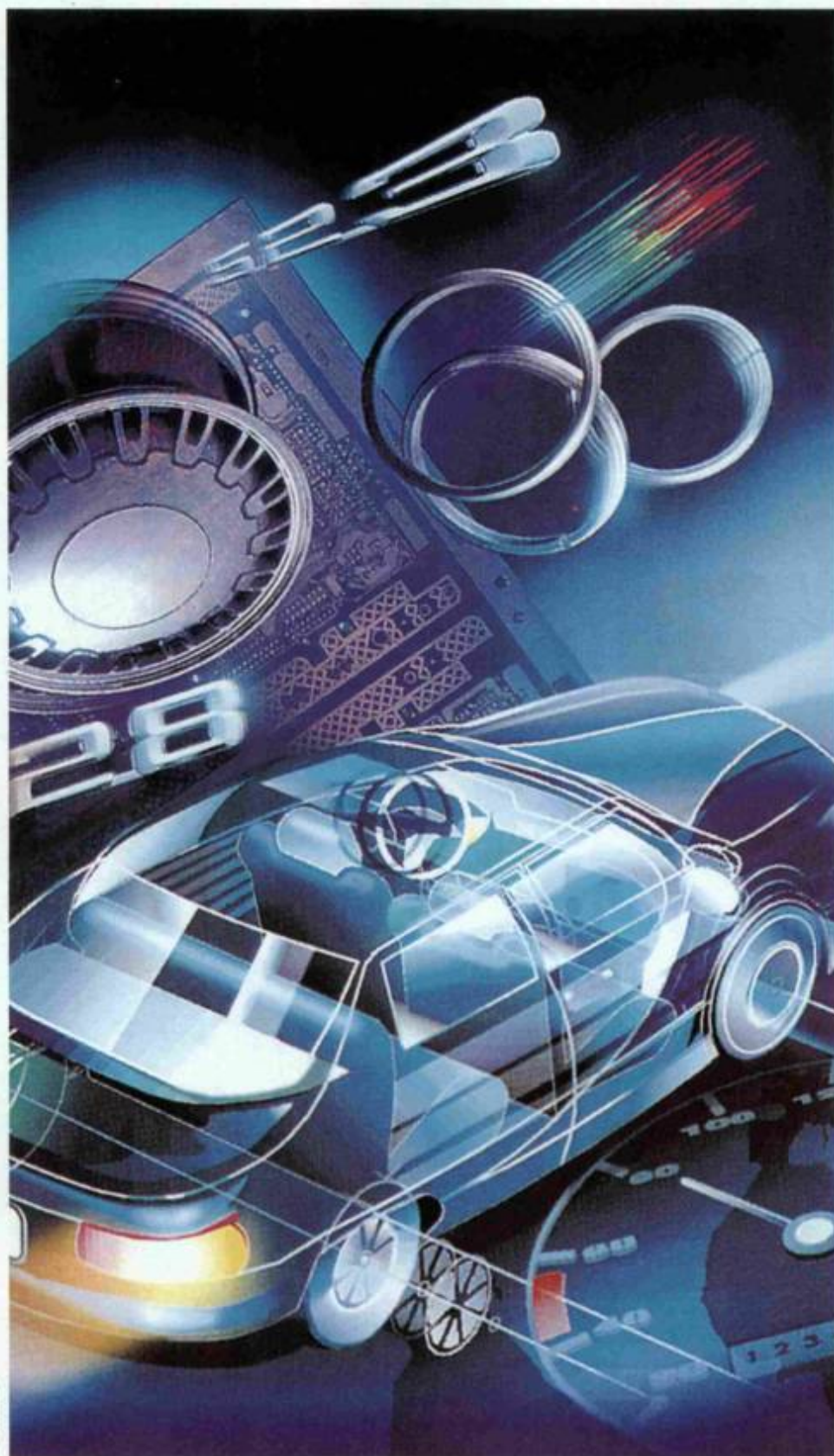
JANEIRO/FEVEREIRO - 97



**INTERFINISH LATINO AMERICANO
EBRATS - 97
CONGRESSO E EXPOSIÇÃO**



Tecnologia de ponta sob medida



Criativa

Você trabalha melhor com soluções individuais.

A tecnologia de processos e equipamentos da Atotech para a deposição de metais e a produção de circuitos impressos cumpre as exigências da indústria automobilística no mundo inteiro.

A gama de produtos da Atotech oferece a solução individual para cada necessidade, seja: resistência contra corrosão e atrito, superfícies brilhantes ou condutivas com a tecnologia mais moderna de circuitos impressos.

A Atotech fornece sistemas, processos e equipamentos perfeitamente sintonizados: dos desengraxantes via camadas de cobre, níquel e cromo, galvanização de plásticos, processos de metais preciosos, cromo duro, níquel electroless, zinco, ligas de zinco e Top Coats até os processos para a fabricação de circuitos impressos.

A produção confiável é a base do seu sucesso.

Assegure a qualidade constante e confiável com um parceiro forte.



Atotech do Brasil Galvanotécnica Ltda. Rua Maria Patrícia da Silva, 205
Taboão da Serra-SP-CEP 06787-480-Fone (011) 7967.0777-Fax (011) 7967.0509

Representantes:

Rio Grande do Sul: Van Lu - Fone / Fax (051) 241.3636

Santa Catarina e Paraná: Galchemie - Fone (041) 342.7226 - Fax (041) 242.9223

Rio de Janeiro: ttS - Fone / Fax (021) 714.5047

atotech
ATO

Progresso Individual para Atingir a Evolução Global

• WILMA A.T. SANTOS

Caros Leitores,

Todo início de ano é oportuno fazer o planejamento estratégico, seja na empresa, da carreira profissional ou mesmo da vida pessoal. No momento que atravessamos, com tantas mudanças nas estruturas organizacionais e comportamentais, é fundamental refletir sobretudo no indivíduo e em como ele se coloca neste contexto.

Recentemente li um artigo cujo conceito me chamou a atenção. Segundo o artigo, o "ser" completo deve buscar o idealismo, o profissionalismo, a fraternidade e a tolerância. E a fórmula para a obtenção do êxito nestas metas individuais é através de uma programação "3H's", que são: *Head* (cabeça), *Heart* (coração) e *Hands* (mãos). Porque:

- Aquele que usa apenas o intelecto é um pensador,
- Aquele que é todo coração é um protetor,
- Aquele que usa somente as mãos é um operador,
- Aquele cujas ações brotam da união do intelecto e do coração é um filantropo,
- E o que usa o coração e as mãos: um artista,
- O resultado daquele que trabalha com suas mãos e o intelecto é um técnico.

Contudo aqueles que no curso de suas vidas conseguem alcançar a simbiose destas três ferramentas especiais a nós confiadas por Deus: os 3 H's, são seres equilibrados, com a mente sábia, coração fraterno, mãos fortes e determinadas, indivíduos completos e de valor. É a vivência plena desta tríade que nos conduzirá ao desenvolvimento do "ser integral", que formará a massa crítica capaz de transformar o mundo.

Para nós, da ABTS, este ano promete ser um ano cheio de atividades, e nós contamos com maior participação de todos os associados, seja nas atividades culturais, no Interfinish, na elaboração de artigos técnicos para esta revista, nesta infindável tarefa de progredir e evoluir sempre.

Portanto, caros associados, sejam hoje e em todo 1997 este "ser" com *head, heart and hands*, para que possamos individualmente contribuir para o desenvolvimento e progresso da nossa ABTS e da sociedade como um todo.

WILMA A.T. SANTOS
CONSELHEIRA



“

Para nós, da ABTS, este ano promete ser cheio de atividades, e contamos com a maior participação de todos os associados

”

A **ABTG** - Associação Brasileira de Tecnologia Galvânica foi fundada em 2 de agosto de 1968. Em razão de seu desenvolvimento, a Associação passou a abranger diferentes segmentos dentro do setor de acabamentos de superfície e alterou sua denominação, em março de 1985, para **ABTS** - Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície. A **ABTS** tem como principal objetivo congregar todos aqueles que no Brasil se dedicam a pesquisa e à utilização de tratamentos de superfície, tratamentos térmicos de metais, galvanoplastia, pintura, circuitos impressos e atividades afins. A partir de sua fundação, a **ABTS** sempre contou com o apoio do **SINDISUPER** - Sindicato da Indústria de Proteção, Tratamento e Transformação de Superfícies do Estado de São Paulo.

ABTS - Associação Brasileira de tratamento de Superfície

AV. Paulista, 1313 - 9º - Cj. 913

CEP 01311-923 São Paulo - SP

Fone: (011) 251-2744 (tranco-chave)

Fax: (011) 251-2558

Presidente: Roberto Motta de Sillos

Vice-Presidente: Airl Zanini

1º Secretário: Albreto Levy

2º Secretário: Antonio Magalhães de Almeida

Tesoureiro: Wady Millen Jr.

Diretor cultural: Amadeu dos Santos C. Filho

Conselheiros: Carlos Alberto Amaral, Célio

Hugueneyer Jr., Claudio Vinho, Geraldo Bueno

Martha, Gilmar de Oliveira Pinheiro, Mozes

Martinho Kastman, Roberto Constantino, Roll Eit,

Wilma A. T. Santos

Conselheiro "ex-officio": Carlo Berti

Secretária: Marilena Kallagian

Homenagem: Roberto Della Manna

Delagados Regionais: AMAZONAS - Antonio

Gomes de Souza - OX-RED Química Ltda. Av. Burity,

500-A - Distr. Ind. CEP 69075-510 Manaus/AM;

RIO DE JANEIRO - Gilmar de Souza Cupolillo

Estr. do Engenho da Pedra, 573 - 3º andar

CEP 21031-030 - Rio de Janeiro/RJ - tel. (021) 290-9434;

PARANÁ - Célio Wilson Moreira Andrade -

Rua João Bettega, 2052 - cj. 125 - CEP 81070-001

Curitiba/PR - tel. (041) 346-2278;

JOINVILLE - José Ruben Belato - Rua Otávio

Mangabeira, 163 - Bom Retiro - CEP 89222-140

Joinville/SC - tel. (0474) 35-2866;

RIO GRANDE DO SUL - Heitor de Barros Benati

Rua Antonio Ribeiro Mendes, 2148 - CEP 95032-000

Caxias do Sul/RS - tel. (054) 224-2855;

Anacleto Vitor Bedin - Rua do Poente, 626 -

CEP 99200-000 - Guaporé/RS - tel. (054) 443-1231;

Porto Alegre/RS - Sergio Soiermann - Av. Taquara, 193

Cj. 304 - CEP 90460-210 - tel. (051) 331-2626;

BELO HORIZONTE - Odilon da Silva Ribeiro

Rua Mesbla, 124 - Novo Serrano - CEP 31360-300

tel. (031) 476-1555 - Belo Horizonte/MG.

EXPEDIENTE
Edição e Produção

EDINTER
EDITORA INTERNACIONAL LTDA.

Diretoria:
Eisabeth Pastuszek Boito
João Conte filho

Editor: Wanderley Gonelli Gonçalves
(MCTb/SP 12068)

Edição Gráfica: ART + TXT

Impressão: Copy Service Indústria Gráfica Ltda.

Fotografia: Gabriel Cabral

Redação, Circulação e Publicidade:

Rua: Conselheiro Brotero, 757 - Cj. 74

CEP 01232-011 - São Paulo - SP

Fone/Fax: (011) 67-1896

Tiragens: 7.000 exemplares

Periodicidade: Bimestral

As informações contidas nos anúncios são

de inteira responsabilidade das Empresas

5 NOTÍCIAS DA ABTS
Interfinish Latino-Americano
9º Encontro Brasileiro de
Tratamento de Superfície

8 ORIENTAÇÃO TÉCNICA
Galvanneal - Mais Um
Aliado Contra Corrosão
Nilo Martire Neto

10 ORIENTAÇÃO TÉCNICA
Redução de Custos
Célio Hugueneyer Jr.

12 ASSOCIE-SE

14 PROGRAMA CULTURAL
Calendário Cultural 1997

15 PROGRAMA CULTURAL
Palestra da ABTS:
As Melhores Empresas
e os Melhores Profissionais
Em Curitiba, Palestra Trata
de Tanques para Decapagem

18 MATÉRIAS TÉCNICAS
Sistemas de Pintura para
Proteção Anticorrosiva
de Superfícies Ferrosas
Preparadas por Meio de
Ferramentas Mecânicas
Fernando de
Loureiro Fragata

26 MATÉRIAS TÉCNICAS
Banho de Níquel Tipo Watts:
Parte VIII - Principais
Contaminantes e sua
Influência nas Características
do Depósito
Zehbour Panossian

34 MATÉRIAS TÉCNICAS
Aplicação do
Alumínio Anodizado
na Construção Civil
Nelson Firmino

38 REPORTAGEM ESPECIAL
Alunos do Senai Ganham
Prêmio com Trabalho
Sobre o Cromo

41 LIVROS

43 PROFISSIONAIS DO SETOR

NOTÍCIAS EMPRESARIAIS

44 INFORMATIVO DO SETOR

46 PONTO DE VISTA
Nossa Empresa
Volkmar Ett

Capa
Cromo desta edição
cedido pela Chemetall

EDINTER
EDITORA INTERNACIONAL LTDA.

Filada

ANATEC

CIRCULE
✓ **PARA:**

- DIRETORIA
 ENGENHARIA INDUSTRIAL
 PRODUÇÃO
 MANUTENÇÃO
 LABORATÓRIO
 CONTROLE DE QUALIDADE

9º ENCONTRO BRASILEIRO DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE

2ª CHAMADA DE TRABALHOS

Temos o prazer de convidá-lo para a apresentação de um trabalho técnico ou científico no congresso INTERFINISH LATINO-AMERICANO EBRATS - 97, que será realizado de 6 a 9 de outubro, no Centro de Convenções do Hotel Transamérica. Contamos com o comparecimento de especialistas de todo o Brasil e de toda a comunidade latino-americana, em especial a do Mercosul, bem como de outros países relevantes em nosso meio de atividade.

TEMÁRIO

Os trabalhos podem ser apresentados em inglês, português ou espanhol, com ênfase primordial nas áreas de tecnologia e de equipamentos relacionadas, dando-se destaque especial aos processos que sejam favoráveis ao meio-ambiente.

Áreas abrangidas

- * Pré-tratamentos químicos ou eletrolíticos
- * Revestimentos de zinco e de ligas de zinco
- * Revestimentos de cobre e suas ligas
- * Revestimentos de níquel e de cromo
- * Revestimentos de metais preciosos
- * Revestimentos de ligas e de compósitos
- * Revestimentos sem-corrente
- * Tratamentos de alumínio e de outros metais leves
- * Fosfatizações para pinturas e aplicações mecânicas
- * PVD, CVD, deposições em sais fundidos e outros processos
- * Tratamentos termoquímicos
- * Revestimentos especiais para alta resistência à corrosão
- * Revestimentos especiais para alta resistência ao desgaste
- * Circuitos impressos e outras aplicações eletrônicas
- * Pintura industrial e protetora
- * Revestimentos para a indústria automobilística
- * Controle de processo - análise e ensaios
- * Tratamentos de águas, efluentes e resíduos.

INFORMAÇÃO IMPORTANTE

Prazo para a entrega de "Abstract" dos trabalhos, com qualificação sucinta dos autores, para avaliação de aceitação:
21 de março de 1997.

Os resumos dos trabalhos e demais correspondência deverão ser endereçados à:

ABTS - Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície
Av. Paulista, 1313, 9º Andar, conj. 913
Cep 01311-923 - São Paulo, SP
FAX (011)251-2558
(endereço internacional:
+ 55 11 251 2558)

PRÊMIOS

Aos melhores trabalhos serão outorgados prêmios em dinheiro, além da publicação na revista Tratamento de Superfície, uma publicação bimestral, de 7.000 exemplares, distribuída diretamente aos técnicos do ramo.

6 A 9
DE OUTUBRO
CENTRO DE
CONVENÇÕES DO
HOTEL
TRANSAMÉRICA

EXPOSITORES:

ALPHA GALVANO	GALTEC
ANION	GALVANOTEC
ARTET	HEF DO BRASIL
ATOTECH	HENKEL
AVIBRAS	INACOSA
AWETA	ITAMARATI
BOMAX	LABRITS QUÍMICA
BRASFIN	MECANOCHEMIE
BRASIMET	METALÚRGICA ADELCO
CASCADURA	MULTIPLATING
CENTRALSUPER	NIQUELFER
C.G.L.	NORDSON
CHEMETALL	ORWEC QUÍMICA
DEGUSSA	QUIMIDREAM
DELTEC	ROSHAW
DIGIMED	SAMES-HERBERT
ECOLIFE	SPRAYTEC
EFLUENTES	TECNOREVEST
ELMACTRON	TECNIOVOLT
ELQUIMBRA	TERMOCONTROLES
EUROGALVANO	YPIRANGA
FARADAY	

**PARA QUAISQUER ESCLARECIMENTOS,
OU LOCAÇÃO DE STANDS, QUEIRAM
COMUNICAR-SE COM**

GUAZZELLI ASSOCIADOS
R. Manoel da Nobrega, 800
CEP 04001-002 São Paulo, SP
BRASIL
Fax: +55 11 885 9589
E.mail: guafair@mandic.com.br

COMISSÃO ORGANIZADORA

R.M. de Sillas
Presidente
C. Berti
Coordenador Geral
M.M. Kostmann
Coord. Administrativo
A. dos Santos C.F.
Coord. Técnico
A. Zanini
Coord. Atividades Sociais
W. Millen Jr.
Tesoureiro
V.D. Ett
Vice-Presidente IUSF
A. Levy
Secretário Executivo

PROMOÇÃO:



ABTS - Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície

PATROCÍNIO:

FIESP - Federação das Indústrias do Estado de São Paulo
IUSF - International Union for Surface Finishing
SINDISUPER - Sindicato da Indústria de Proteção, Tratamento e Transformação de Superfícies do Estado de São Paulo.

ORGANIZAÇÃO:

GUAZZELLI
CONGRESSOS

TRANSPORTE OFICIAL:

VARIG RIO-SUL

INTERFINISH LATINO-AMERICANO

6 A 9 DE OUTUBRO 97
CENTRO DE CONVENÇÕES
HOTEL TRANSAMÉRICA
SÃO PAULO - SP - BRASIL



INTERFINISH LATINO AMERICANO
EBRATS - 97
CONGRESSO E EXPOSIÇÃO

Divisão Química

Matérias Primas

- Ácido Bórico
- Ácido Crômico
- Ácido Fosfórico 85%
- Alumen de Cromo e Potássio
- Barrilha Leve
- Bicromato de Sódio
- Bórax
- Carbonato de Bário
- Carvão Ativo
- Cianeto de Cobre
- Cianeto de Potássio
- Cianeto de Sódio: pó e briquetes
- Cianeto de Zinco
- Citrato de Sódio
- Cloreto de Amônia aditivado
- Cloreto de Níquel
- Cloreto de Potássio
- Cloreto de Zinco
- Estanato de Sódio
- Fluoreto de Sódio
- Fosfato Trissódico
- Gluconato de Sódio
- Golpanol Boz/(butinidiol)
- Golpanol MBS/(ludigol)
- Hipofosfito de Sódio
- Metabissulfito de Sódio
- Metassilicato de Sódio
- Nitrato de Sódio
- Nitrito de Sódio
- Óxido de Zinco amarelo
- Óxido de Zinco branco
- Permanganato de Potássio
- Potassa Cáustica
- Sacarina Sódica
- Sal de Rochelle
- Soda Cáustica
- Sulfamato de Níquel 65%
- Sulfato de Cobre
- Sulfato de Estanho
- Sulfato de Níquel
- Sulfato de Zinco
- Sulfureto de Sódio

Metais (Em todos os tamanhos e formatos)

- Cádmiu - Cobre: eletrolítico e fosforoso
- Estanho - Latão - Níquel - Zinco

Processos Galvânicos

- Ativadores - Cromatizantes - Decapantes - Desengraxantes
- Desplacantes - Fosfatizantes - Inibidores - Óleo Protetivo
- Oxidantes - Passivantes - Polidores Químicos e Eletrolíticos
- Purificadores - Removedores de Tinta - Seladores

Aditivos para:

- Cádmiu - Cobre - Cromo - Estanho - Latão
- Níquel - Prata - Zinco

Divisão Galvânica

Processos: rotativos, parados e contínuos (fitas e terminais)

- Alodização
- Cadmiação com passivação incolor
- Cadmiação com passivação bicromatizada
- Cadmiação com passivação verde oliva
- Cadmiação com passivação preta
- Cobreação ácida e alcalina
- Cromação
- Cromação de Alumínio (rodas)
- Cromação de Plásticos (ABS)
- Desidrogenização
- Douração total e seletiva
- Estanhagem ácida e alcalina
- Estanho / Chumbo (60 / 40%)
- Fosfatização Zinco e Manganês
- Galterização (Estanho químico)
- Jateamento
- Latonagem
- Niquelação eletrolítica e química
- Oxidação para ferro, cobre e suas ligas
- Prateação eletrolítica e química
- Zincagem com passivação incolor (até 7m)
- Zincagem com passivação bicromatizada (até 7m)
- Zincagem com passivação verde oliva
- Zincagem com passivação preta
- Zincagem com passivação azul turquesa

Moderno Laboratório

- Medições: Raio X - Raio Beta - Couloscope - Deltascope



Galtec

34 anos

Galtec Galvanotécnica Ltda.

Filial Rio Grande do Sul

Av. Alexandre Rizzo, 1541 - Bairro Desvio Rizzo
CEP 95110-000 - Caxias do Sul - RS
PABX / FAX: (054) 227-1199

Matriz

Via Anhanguera Km 17,2 - Osasco
CEP 06278-000 - São Paulo
PABX: (011) 7201-6000 - FAX: (011) 7201-2424

Galvanneal - Mais Um Aliado Contra Corrosão

• NILO MARTIRE NETO



NILO MARTIRE NETO

Engenheiro Químico
com extensão em Mestrado
de Administração de
Negócios-MBA pela USP.
É gerente UN Eletroforese
da Renner DuPont S/A

Já está sendo utilizado em escala apreciável um novo tratamento dado às chapas metálicas, mais conhecido como "Galvanneal". Devido a diversas vantagens constatadas neste novo produto, tais como a soldabilidade, pintura, resistência à corrosão, entre outras, o uso do Galvanneal tem aumentado muito, como vem se constatando na manufatura de conjuntos para carrocerias automotivas.

Este tratamento consiste basicamente do recozimento de uma chapa galvanizada a quente em temperaturas entre 420 e 540°C, resultando assim na formação de uma camada superficial de ferro e zinco, provocada pela interdifusão do ferro proveniente do metal-base, através da camada de zinco anteriormente depositada a quente.

O percentual de ferro na camada de zinco pode variar de 6,7 a 23,5%, modificando assim a estrutura de cristalização, dureza da camada depositada e estampabilidade deste tipo de chapa. Pode também ser classificado pelo peso de camada da liga aplicada, o que permitirá escolher o melhor tipo para uma determinada aplicação deste novo produto.

A principal diferença entre a chapa galvanizada e o galvannealed está em que a primeira tem um recobrimento superficial de zinco que varia de 7 a 40 µm com peso de capa variando de 50 a 300 g/m². Já a segunda tem uma camada superficial de no máximo 15 µm, com peso de capa em torno dos 100 g/m².

O aspecto visual entre elas é distinto, não apresentando no caso do Galvanneal a floragem característica das chapas zincadas a quente, inclusive sendo superior às minimizadas.

No que diz respeito à resistência anticorrosiva, nossos estudos mostraram que

o Galvanneal apresenta-se algumas vezes superior às chapas zincadas a quente; às eletrozincadas e às chapas de aço carbono com maior teor de cobre, devendo-se principalmente a dois fatores conjugados neste novo tipo de material.

O primeiro e muito importante fator, está em possuir uma fina película de ferro na sua superfície, o que aumenta em muito a aderência úmida do conjunto de tinta eletroforética catódica, primer surfacer e acabamento.

O segundo fator está na própria camada de zinco depositada, que confere à peça uma vida maior no que diz respeito à resistência à corrosão.

Entre muitos dos testes efetuados para determinar a resistência anticorrosiva deste novo substrato, quando utilizado na pintura de veículos automotivos, adotou-se o seguinte sistema de pintura:

Tratamento com Galvanneal	7 µm
Tratamento com fosfatização	1 µm
Primer catiônico	24 µm
Primer-surfacer	30 µm
Acabamento branco poliéster	40 µm

Os resultados dos testes de névoa salina e corrosão cíclica foram os seguintes:

1) Teste de Resistência à Névoa Salina

Horas de Teste	240	480	720	960
Abertura no corte (mm)	0,5	1,5	2,0	3,5

2) Teste Cíclico de Corrosão

Ciclos de Teste	10	20	30	40
Abertura no corte (mm)	0,0	1,5	3,5	5,0

Os resultados acima foram considerados satisfatórios e novos testes estão sen-

do efetuados variando tipo e condições de teste. Todos até o momento mostram ser o Galvanneal um ótimo material para a finalidade a que se destina.

Como fator negativo está a possibilidade de algumas variações neste tipo de revestimento poderem provocar o aparecimento de crateras no filme de cataforese.

Este fenômeno altamente indesejável deve-se ao fato da não-uniformidade na camada e nos teores de ferro e zinco espalhados pela superfície, provocando assim uma não-uniformidade na resistência dielétrica da chapa ocorrendo, em pequeníssimas áreas, um acúmulo maior de energia, originando-se uma espécie de raio que aumenta enormemente a temperatura naquele ponto, fundindo a tinta e polimerizando-a.

Nesta zona haverá a formação de um ponto muito pequeno de tinta coagulada e seca que isola o substrato não deixando receber as camadas sucessivas de tinta eletroforética, dando origem à forma-

ção de um desnível que se apresenta no final da cura como uma cratera.

Estes furos têm a dimensão de 0,1 a 1 mm de diâmetro e apesar de serem mais prejudiciais ao aspecto final do acabamento, pois as camadas de primer surfacer e esmalte final não nivelam totalmente neste ponto, este defeito deverá ser evitado, pois poderá também provocar menor resistência do conjunto de tintas exatamente nestas áreas.

Para corrigi-lo dá-se margem a retrabalhos indesejados de lixamento entre as etapas de preparação para a pintura final, o que encarece o processo e pode provocar outros defeitos provenientes do pó de lixamento e do manuseio.

Para solução definitiva deste problema, deve-se escolher o melhor tipo de Galvanneal para uma determinada finalidade, manter as suas características previamente definidas entre o cliente e os fornecedores de chapa e de tinta, além de adequar melhor algumas variáveis no

processo de pintura.

Como exemplo citamos a melhor agitação do banho eletroforético, uma melhor relação anodo - catodo e ainda a distância entre eles; uma melhor escolha na rampa de voltagem de eletrodeposição; eliminação de *ripple* superior a 5% na voltagem mínima de aplicação que o processo exige e finalmente a escolha de parâmetros do banho mais adequados à pintura deste metal, tais como pH, condutividade e temperatura.

Lembramos neste caso, que o mais difícil neste trabalho será escolher a melhor alternativa que possa atender aos diversos outros tipos de metal que compõem uma carroceria de automóvel sem contar que daqui a algum tempo mais teremos o alumínio entrando nesta briga.

Foram estes estudos que nos possibilitaram o uso no Brasil e na América Latina deste novo material, atendendo assim a este outro desafio no combate à corrosão. •

A Revista Tratamento de Superfície é a mais Eficiente Comunicação Dirigida para o Setor

Este ano em que se realizará o congresso **Interfinish Latino-Americano** e a exposição **EBRATS-97**, reserva às empresas deste segmento uma excelente estratégia de marketing para sustentar e aumentar a preferência do mercado por sua marca, produtos e serviços, além de se beneficiarem de reais oportunidades de negócios imediatos.

A **Revista Tratamento de Superfície**, que se caracteriza pelo seu perfil verticalmente técnico, publica os principais avanços tecnológicos da área, orientações técnicas, as experiências bem sucedidas, os lançamentos de produtos e registra os cursos, seminários e palestras técnicas, eventos internacionais enfim tudo o que for pertinente a esta comunidade de técnica.

Reúne para debate especialistas consagrados dos mais diversos segmentos da área de tratamento de superfície, publi-

cando a síntese das conclusões, que muito tem orientado nossos leitores na tomada de decisões.



Debates são promovidos e a síntese amplamente divulgada

A **Revista Tratamento de Superfície**, que é reconhecida como o mais importante instrumento de informação e fomento do setor, tem atraído empresas de países interligados ao MERCOSUL e de outros centros industrializados da EUROPA.

Com sua circulação nacional tornou-se leitura obrigatória dos profissionais que influenciam, especificam e decidem a compra de produtos e serviços do setor.

Sua empresa também pode assegurar os inúmeros benefícios já conquistados pelas empresas líderes de mercado, através da veiculação de anúncios na **Revista Tratamento de Superfície**.

**Central de Atendimento
ao Anunciante:
(011) 825-6254
Edinter Editora
Internacional Ltda.**

Redução de Custos

• *CÉLIO HUGENNEYER JR.*



CÉLIO HUGENNEYER JR.

Químico Industrial -
Diretor da Hugeneyer
Consultoria e Comércio Ltda

Num momento tão competitivo como o que atravessamos nos dias de hoje, **reduzir custos** é prioridade de todos nós. Aliás, foi este título que chamou sua atenção para este artigo.

Tenho duas notícias a lhes dar, uma boa e uma má.

A **boa notícia**: é que, com toda a certeza, sua empresa **poderá reduzir custos operacionais**, tanto no **processo de acabamento** superficial como na **estação de tratamento** (para aqueles que já dispõem de uma estação) ou, sua empresa **poderá reduzir o investimento inicial** requerido para a implantação de uma futura estação de tratamento.

A **má notícia**: para atingir esta meta e, efetivamente, **reduzir custos**, quer sejam de investimentos iniciais ou de custos operacionais, **você empresário**, precisará **investir hoje**. É mais ou menos aquele ditado. Plante hoje para colher amanhã.

Vamos supor que, apesar da má notícia, você ainda esteja interessado em **Reduzir Custos**. Ótimo, você se anima e acha que finalmente surge uma luz no fim do túnel. Mãos à obra. Vamos Reduzir Custos!!!

É neste momento que você tem que enfrentar uma triste realidade. **Você desconhece**, detalhadamente, quais são **seus custos atuais**, tanto de acabamento como de tratamento de seus despejos.

Não estamos exagerando. Declarações do Sr Marco Antonio Barbieri, da Centralsuper, nos dão conta que "Das mais de 90 empresas que participam da Centrasuper, **apenas 20%** destas empresas conhecem claramente seus **custos de produção** e de **tratamento de seus despejos**".

Ora, se um empresário desconhece seus custos atuais, fica difícil, se não im-

possível, **reduzir custos**, de forma ordenada e que traduzam benefícios, a curto e longo prazos, à sua empresa.

Você pode argumentar que vai pelo "feeling" (o que deve ser respeitado), porém não há garantias de que seus esforços estejam sendo colocados no local certo.

Por dados estatísticos das empresas que participam da Centralsuper já foi mencionado que:

"O **tratamento dos despejos líquidos**, de uma empresa do setor de tratamentos superficiais, representa **2% do faturamento** da empresa, **sem a disposição final dos resíduos sólidos**, ou **5% com esta disposição final**".

Vamos supor que estes percentuais possam ser usados em sua empresa. A primeira coisa a fazer é **reduzir custos operacionais relacionados com os resíduos sólidos**, pois sózinhos os resíduos sólidos podem até representar **3% de seu faturamento**.

Buscar uma solução para esta situação, representa, neste exemplo, responder a uma série de questões:

— na minha empresa, em cada processo de acabamento implantado, o que gera mais resíduos sólidos?

Resposta: Com certeza suas soluções concentradas.

— das minhas soluções concentradas, qual a que gera maior quantidade de lodo? A definir

— como posso reduzir o lodo gerado nesta descarga?

— aumentando a vida útil da solução? Menos lodo por unidade de tempo.

— é possível regenerar esta solução? Quanto custa? A definir

— é possível recuperar esta solução? Quanto custa? A definir

— é possível substituir o produto químico por outro, que resulte em menos lo-

do? Mantendo a mesma quantidade de acabamento? A estudar

Estas e muitas outras questões poderão ser feitas, com o intuito final de reduzir custos, desde que você saiba exatamente onde está seu maior custo operacional (de acabamento ou tratamento).

Ainda no exemplo acima, a **redução da vazão das águas de lavagens** (que é importantíssima) poderia ficar para um segundo passo pois, sendo as águas de lavagens contaminadas a nível de miligramas por litro, é de se esperar que o volume de lodo de tratamento deste despejo em particular seja menor o mesmo que contaminado com uma maior quantidade de metais. Por outro lado, se uma dada instalação estivesse consumindo um absurdo de águas de lavagens, esta situação talvez fosse diferente. Muitos aspectos devem ser avaliados antes da tomada de decisão final.

Tecnicamente falando, você sabe que hoje é possível acessar às mais modernas e sofisticadas tecnologias disponíveis no mundo, aplicáveis tanto no seu processo de acabamento superficial como no tratamento dos despejos líquidos oriundos destas instalações.

Adotar ou não tais tecnologias é uma questão de **custo/benefício** e, para que se possa determinar qual é este **custo/benefício** no seu caso particular, números são necessários.

E aí você pode perguntar: Será que vai valer a pena todo este esforço de levantar custos de produção e de tratamento, para reduzir custos operacionais (ou de investimentos iniciais)?

A resposta é sim, vai valer a pena. Você vai descobrir onde estão seus atuais desperdícios de água, energia elétrica, horas/homem e muito mais.

Nossa proposta é apresentar ao leitor, a cada número da revista, itens específicos onde provavelmente você está perdendo tempo e dinheiro. Com os elementos que estaremos fornecendo, você poderá avaliar sua própria condição e acionar as ações corretivas que se tornem necessárias.

Quer um exemplo: Perdas de Tempo

De tempos em tempos você tem que substituir certas soluções concentradas,

tais como Desengraxantes Químicos, Decapantes, Passivadores, dentre outros.

Quando chega este momento, você normalmente, tem que parar toda a sua linha de tratamentos superficial.

As operações de troca de uma solução podem ser assim resumidas:

a. talvez esperar que a solução esfrie um pouco, pois a tubulação de descarga são suporta a temperatura de trabalho do banho (falha de projeto)

b. descarregar o tanque por gravidade atrás de válvula existente no fundo do tanque (obs.1).

• lavar o tanque para remover impurezas (tais como oleosidades).

c. esvaziar por gravidade esta água suja para sua estação de tratamento.

d. encher o tanque com água fresca.

e. dosar o composto químico e/ou matéria prima na concentração de trabalho.

f. fazer um controle analítico desta nova solução para certificar-se que a solução foi preparada corretamente.

g. eventualmente aquecer a solução até a temperatura de trabalho.

h. voltar a operar a linha.

Não é incomum encontramos empresas que fazem tais serviços até mesmo nos fins de semana, pagando horas extras, para promover tais trocas.

Pior ainda quando esta parada ocorre por um problema inesperado da solução ou banho, os quais devem ser trocados de imediato, durante a semana de trabalho.

Verifique no seu caso, quanto tempo está sendo consumido nestas operações e o que lhe custa esta forma de trabalho.

Qual a alternativa para este problema?

Nossa sugestão refere-se à implantação de um tanque, fora da linha, que tenha o volume de seu maior banho a ser substituído.

Este tanque deve ser construído de materiais resistentes a todas as soluções manuseadas e à maior temperatura de trabalho das soluções que são trocadas.

Junto com o tanque, você poderá implantar uma bomba que transfira esta solução no menor tempo por você julgado conveniente.

Não se esqueça de dotar este tanque de um sistema de aquecimento, caso suas soluções trabalhem à quente.



O esquema abaixo ilustra esta solução:

O que você ganha com isto é um menor tempo de parada. A solução pode ser preparada fora da linha e ficar pronta para uso, inclusive na temperatura de trabalho.

Obs. 1: Os tempos de descarga por gravidade são normalmente longos, pois é comum que tais tanques sejam fornecidos com válvulas e tubulações de pequeno diâmetro. Se este for o seu caso, descarte esta solução com uma bomba.

A vazão desta bomba é determinada da seguinte forma:

Ex.: Vamos supor um tanque de 5.000 l. Se você quiser descartá-lo em 1 hora, a vazão da bomba deverá ser igual a 5 m³/h. Caso você queira reduzir este tempo de descarga, faça a seguinte regra de três inversa: 5.000 litros 60 min.
x 20 min.

$$x = \frac{5.000 \cdot 60}{20} = 15.000 \text{ litros ou } 15 \text{ m}^3/\text{h}$$

A lavagem do tanque pode ser feita com uma máquina tipo Wap ou similar, que age com ótima pressão e gasta pouca água (que irá virar resíduo para você tratar).

Resumindo, o que você irá precisar para tornar esta operação bem mais rápida:

- um tanque de preparo de solução
- uma bomba de transferência
- uma serpentina de aquecimento ou resistência elétrica
- uma segunda bomba para descarga do tanque da linha (se não der para usar a bomba do tanque de preparo)
- a área de implantação do tanque
- a ligação do tanque de preparo de solução à sua estação de tratamento.

Faça suas contas e veja quanto tempo de seus operadores, da linha parada, você vai economizar por mês e compare com este investimento necessário.

Com certeza esta pequena melhoria trará uma bela economia.

Por que associar-se à ABTS ?

Por um fator muito simples: a ABTS tem como principal objetivo congrega todos aqueles que, no Brasil, se dedicam à utilização de tratamentos de superfície, tratamentos de metais, galvanoplastia, pintura, circuitos impressos e atividades afins. E, com este propósito, divulga conhecimentos e técnicas, promovendo seminários, reuniões de estudo e pesquisa, congressos, cursos e publicações, colocando os associados diante do que de mais avançado ocorre no setor. Entre os eventos já promovidos pela



Associação para o fomento do setor podem ser citados: palestras técnicas, cursos de galvanoplastia, INTERFINISH, congresso quadrienal da IUSF - International Union for Surface



Finishing, e EBRATS - Encontros Brasileiros de Tratamentos de Superfície. A ABTS mantém ainda intercâmbio com institutos e entidades similares no Brasil e no exterior, além de participar na elaboração e no incentivo do uso das normas técnicas brasileiras. E também publica a revista Tratamento de Superfície que é enviada gratuitamente aos nossos Associados, onde são apresentados os trabalhos de técnicos e pesquisadores, difundidas notícias do setor e promovido o intercâmbio entre



profissionais e empresas que atuam no setor. Ou seja, integrar o quadro de associados da ABTS é ter acesso aos avanços tecnológicos na área, além de compartilhar problemas e soluções para o fortalecimento dos interesses comuns das Empresas que compõem o nosso segmento.



DESTAQUE E ENVIE À ABTS

Av. Paulista, 1313 - 9º andar - Cj. 913 - 01311-923 - São Paulo - SP Fax (011) 251.2558

PROPOSTA PARA SÓCIO PATROCINADOR

Nome:
 Endereço:
 CEP: Fax:
 Caixa Postal: Fone: Atividade:
 Fabricação Própria: sim não
 Serviços para Terceiros: sim não
 Número de Empregados junto ao Departamento de Tratamento de Superfície:

REPRESENTANTE JUNTO À ABTS

1) Nome:
 Departamento: Ramal: Idade:
 CEP: Fax:
 Local de Nascimento: Data:/...../.....
 Endereço Residencial:
 CEP: Fone:
 Grau de Instrução:

PROPOSTA PARA SÓCIO ATIVO

Nome:
 Endereço Residencial:
 CEP: Fone: Fax:
 Grau de Instrução: Profissão:
 Local de Nascimento: Data:/...../.....
 Empresa em que trabalha:
 Depto: Fone:
 Ramal: Cargo:

Data:/...../..... Assinatura:

PARA USO DA ABTS

Patrimônio:
 Ativo nº: nº nº
 Apresentação de:
 Seção Regional:
 Data:
 Diretor Secretário:

Os valores da anuidade, conforme a categoria, poderão ser obtidos junto à secretaria da ABTS, através do telefone (011) 251.2744 ou pelo fax (011) 251.2558

Calendário Cultural ABTS-1997

Convidamos os interessados a agendar uma data de sua preferência para a apresentação de uma "Palestra Técnica" na ABTS, conforme nosso Calendário Cultural. Lembramos que, embora conotações comerciais não sejam permitidas durante a apresentação da palestra, é este um excelente meio para se projetar a imagem da empresa ou de um novo produto, transmitindo, assim, uma mensagem a uma seleta platéia de interessados em potencial, usufruindo, por outro lado, de uma completa infraestrutura.

**AMADEU DOS SANTOS
CORDEIRO FILHO
DIRETOR CULTURAL**

LOCAL	MÊS	DATA	EVENTOS*
São Paulo	Março	03/03 a 25/03	64º Curso de Galvanoplastia
São Paulo	Março	25/03	Palestra Técnica da Sames Herbert
São Paulo	Abril	24/04	Palestra Técnica
São Paulo	Maio	19/05 a 27/05	21º Seminário Tratamento de Efluentes
São Paulo	Maio	27/05	Palestra Técnica
São Paulo	Junho	23/06 a 30/06	2º Curso de Pintura Técnica
São Paulo	Junho	26/06	Palestra Técnica
São Paulo	Julho	07/07 a 30/07	65º Curso de Galvanoplastia
São Paulo	Julho	31/07	Palestra Técnica
São Paulo	Agosto	28/08	Palestra Técnica
Joinville	Setembro	08/09 a 30/09	66º Curso de Galvanoplastia
São Paulo	Setembro	25/09	Palestra Técnica
São Paulo	Outubro	06/10 a 09/10	Interfinish Latino-Americano EBRATS 97
São Paulo	Outubro	30/10	Palestra Técnica
São Paulo	Novembro	03/11 a 26/11	67º Curso de Galvanoplastia
São Paulo	Novembro	27/11	Palestra Técnica

* Os eventos poderão sofrer alterações

Palestras da ABTS: Melhores Empresas e Profissionais

“O Programa Cultural estabelecido pela ABTS e pelo SINDI-SUPER superou todas as expectativas em 1996. E, temos certeza, isto se repetirá em 1997, graças à iniciativa de profissionais e empresários do setor de tratamento de superfície.”

A afirmação é de Amadeu dos Santos, diretor cultural da ABTS, referindo-se à programação de palestras técnicas promovida pelas duas entidades. E, segundo ele, neste ano, ao final de cada mês, será realizada uma palestra técnica, que terá como local de apresentação as instalações do prédio da FIESP, localizado na Avenida Paulista, em São Paulo. “Queremos convidar todos os profissionais do setor a participar de nosso programa de palestras para este ano, agendando data para a apresentação de trabalhos através de nossa secretaria [Fone (011) 251.2744]”, diz o diretor cultural.

IMAGEM DA EMPRESA

Estas palestras, de caráter essencialmente técnico, promovem a imagem das empresas e de seus palestrantes, como detentores de know-how, e ainda divulgam indiretamente as marcas, produtos e serviços.

Também é importante lembrar que, antecipando a realização das palestras técnicas, é oferecido um café-encontro aos convidados, o que constitui uma oportunidade de confraternização com outros profissionais do setor, propiciando o intercâmbio técnico e mercadológico e contribuindo, de forma decisiva, na orientação da tomada de decisões. Além disso, a informação obtida em primeira mão oferece um diferencial competitivo, tanto profissional quando empresarial.



Flagrante de uma das palestras apresentadas em 1996



Café-encontro realizado antes da apresentação da palestra

Em Curitiba, Palestra Trata de Tanques para Decapagem

Promovida pela ABTS, foi realizada em Curitiba, no Paraná, uma palestra técnica sobre tanques para o processo de decapagem e cubas. O evento aconteceu no dia 18 de dezembro último e foi apresentado por Ernesto Villalobos Vildósola, gerente técnico da Körner-Inacosa.

Ele iniciou por enfatizar as exigências de competitividade impostas às empresas pela globalização para, em seguida, revelar que, junto com uma maior produtividade e eficiência, também está incluída a exigência de cuidar do meio ambiente, quanto ao controle de despejos e manejo dos efluentes.

Em seguida, enfocou os tanques KVK, que são fabricados com placas de desenho tipo “sandwich” de pequena espessura

com uma estrutura externa de aço fechada externamente com um revestimento de resina anti-ácida reforçada, o que proporciona um equipamento resistente a soluções altamente corrosivas.

O diretor da Körner-Inacosa falou também das placas KVK, dos requisitos térmicos, químicos e de processo, dos sistemas de calefação, dos sistemas de aspiração de gases lateral em tanques, das plantas de tratamento de resíduos líquidos e dos recirculadores para a retirada de sólidos e óleo em contínuo, também desenvolvidos pela empresa, e, finalmente, dos meios para o transporte e instalação e da manutenção dos tanques.



• Palestra da ABTS em Curitiba

LAVADOR DE GÁS VENTURIDRO. SINÔNIMO DE TECNOLOGIA E PROTEÇÃO AMBIENTAL.

O lavador e depurador de gases VENTURIDRO da BELFANO, é a revolução em sistemas de controle de poluição.

Sem exaustor, anéis de enchimento ou chicanas, é construído em polipropileno e alia alta eficiência e desempenho.

É silencioso, econômico e totalmente anticorrosivo. Atende as normas de controle ambiental fixadas pela CETESB.

"750 INSTALAÇÕES EM FUNCIONAMENTO (500 EM GALVANOPLÁSTIA)"

35 ANOS

TECNOPLÁSTICO
BELFANO



FÁBRICA E ESCRITÓRIO:

Av. Santa Catarina, 489 - Cep 09031-390
Jd. Campanário - Diadema - São Paulo - SP

Fone: (011) 713-2244 - Fax: (011) 713-0004

Telex: 11 44257 BELF

VENDAS:

Tel.: (011) 813-6555 - Telex: 11 81653 ADEI

Fax: (011) 813-9459

CORTE DO LAVADOR VENTURIDRO



14 TAMANHOS STANDARD
VAZÃO DE 3.000 A 60.000 m³/h.



TRATAMENTO DE EFLUENTES

E.T.Es EM POLIPROPILENO



- E.T.Es Automáticas ou Manuais
- Projetos e Consultoria

- Fabricação e Montagem
- Automatização de E.T.Es

Sempre uma solução prática e funcional para a implantação de sua E.T.E.

Consultem-nos e conheça nossos planos de Financiamento



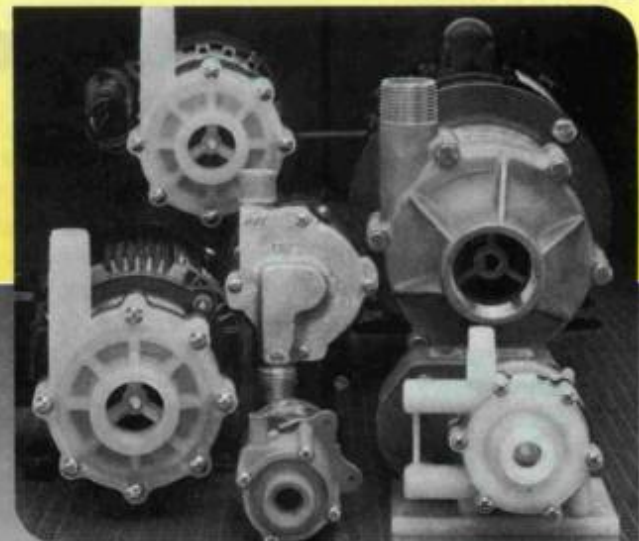
Scientech

Scientech Coml. e Consultoria Ambiental Ltda.

Rua Caquito, 498 - São Paulo - SP

Tel/Fax: (011) 218.2132

Bombas Centrífugas Magnéticas MARCH



- Não vaza em operação ou parada.
- Bomba ácidos e bases.
- Ideais para recirculação de banhos.
- Construção sem selo mecânico ou gaxetas, o que reduz os custos de manutenção.
- Resiste a corrosão: construção plástica ou metálica.

Fone: (011) 523-1755

Fax: (011) 523-1408

ALLINOX

Rua Luis Seráfico Jr., 1.079 • 04729-080 • São Paulo • SP



QUEM DOMINA TODA TECNOLOGIA DE PONTA EM TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES SÓ PODE GARANTIR O MELHOR ACABAMENTO NOS SEUS PRODUTOS

Para o CGL - Centro Galvanotécnico Latino e a TECNOLIFE, toda superfície tratada por um excelente processo de galvanoplastia junto a equipamentos de última geração são os requisitos principais para se obter um produto com ótimo acabamento. Em todos os segmentos de mercado o CGL e a TECNOLIFE, dão um banho de tecnologia, além disso você conta com uma equipe de profissionais que auxilia na preparação e acompanhamento do processo galvânico. Informe-se com o CGL ou a TECNOLIFE e aproveite para conhecer o mais novo e revolucionário processo de tratamento de efluentes galvânicos: o "Descarte Zero". Ligue pra gente.

Associadas



CENTRO GALVANOTÉCNICO LATINO

RUA JOSÉ MICHELON, 464 - BAIRRO SÃO JOSÉ
CEP 95041-310 - CAXIAS DO SUL - RS - BRASIL
FONE/FAX (054) 224.2729

P I N T U R A

Sistemas de Pintura para Proteção Anticorrosiva de Superfícies Ferrosas

Este artigo trata da preparação de superfícies ferrosas por meio de ferramentas mecânicas, abordando considerações técnicas de alguns pré-tratamentos e de sistemas de pintura tolerantes a superfícies ferrosas oxidadas.



FERNANDO DE LOUREIRO FRAGATA

Eng. Químico formado pela UFRRJ, pesquisador da área de corrosão do CEPEL, inspetor de revestimentos qualificado pela NACE - National Association of Corrosion Engineers em 1992, membro da SSPC - Steel Structures Painting Council. Já teve 3 trabalhos de pesquisa premiados, sendo um pela ABTS (EBRATS 87) e dois pela ABRAFATI. Possui cerca de 45 trabalhos publicados em congressos e revistas nacionais e internacionais de corrosão.

1. INTRODUÇÃO

É fato por demais conhecido que a preparação da superfície é um dos fatores mais importantes para que um sistema de pintura apresente bom desempenho, principalmente no que diz respeito à proteção anticorrosiva de estruturas metálicas em geral. Basicamente, a preparação da superfície visa remover os contaminantes (produtos de corrosão, sais etc) da mesma e criar condições que proporcionem uma aderência satisfatória dos sistemas de pintura.

Dentre os diversos métodos de preparação de superfície existentes, o jateamento abrasivo é um dos mais eficientes, tanto na remoção de contaminantes como na formação de um perfil de ancoragem adequado para a aderência dos sistemas de pintura. Por isto, é um dos métodos de limpeza de superfície mais empregado em todos os setores da indústria. Entretanto, existem situações em que o jateamento abrasivo não pode ser empregado, como por exemplo devido à proximidade de motores, painéis elétricos e outros equipamentos que podem ser prejudicados pelo pó do abrasivo ou até mesmo pela sua deposição durante a operação de limpeza. Existem ainda situações em que a dificuldade de acesso e de operação dos equipamentos de jateamento torna difícil a utilização deste método de preparação de superfície.

Nestas situações, a preparação da superfície, para a manutenção dos equipamentos e das estruturas metálicas, fica res-

trita ao uso de ferramentas manuais e/ou mecânicas obtendo-se com isso uma limpeza com padrão de qualidade inferior. Como consequência, a durabilidade dos sistemas de pintura convencionais é reduzida substancialmente.

A pintura ou o revestimento de superfícies ferrosas preparadas por meio de ferramentas manuais e/ou mecânicas não é uma tarefa fácil como se pode, em princípio, imaginar. Existem alguns fatores que, se não levados em consideração, podem ocasionar falhas prematuras no sistema de pintura e com isso comprometer a proteção anticorrosiva. Dentre os fatores mais importantes a serem considerados na pintura destes tipos de superfície pode-se citar: o teor de sais solúveis em água, presentes nos produtos de corrosão após o tratamento da superfície, o tipo de atmosfera onde os produtos de corrosão foram formados e a seleção adequada do sistema de pintura em função das condições de trabalho e da agressividade do meio.

Nos últimos anos, grandes esforços a nível mundial vêm sendo realizados por parte dos institutos de pesquisa e dos fabricantes de tintas e de produtos correlatos, no sentido de se desenvolver técnicas cada vez mais eficazes para a proteção anticorrosiva de superfícies ferrosas preparadas por meio de ferramentas mecânicas e/ou manuais, principalmente para as situações em que o jateamento abrasivo não puder ser empregado.[1 - 7]

Neste trabalho serão abordados os principais aspectos relacionados com o de-

sempenho de sistemas de pintura, quando aplicados sobre superfícies ferrosas preparadas por meio de ferramentas mecânicas e/ou manuais. Pretende-se com apresentação do mesmo dar aos técnicos desta área uma visão ampla dos fatores envolvidos neste assunto, abrangendo principalmente a preparação da superfície e os revestimentos disponíveis para a proteção anticorrosiva de superfícies metálicas preparadas pelos métodos anteriormente indicados. As informações técnicas aqui apresentadas são resultantes de trabalhos de pesquisa realizados pelo CEPEL, sobre este tema, e por outros institutos de pesquisa internacionais.

2- CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS SOBRE A PINTURA DE SUPERFÍCIES FERROSAS OXIDADAS

A pintura ou o revestimento de superfícies ferrosas oxidadas não chega a ser muito problemática quando a ferrugem é formada num meio isento de poluentes atmosféricos, como por exemplo numa atmosfera rural. Como ilustrado na Figura 1, nestas condições formam-se os óxidos de ferro hidratados (α - β - δ - FeOOH), conforme reação a seguir, e, praticamente isentos de contaminantes em sua estrutura.



Desta forma, fazendo-se um tratamento de superfície que deixe somente os produtos de corrosão aderentes e aplicando-se um sistema de pintura que possua boa impermeabilidade ao vapor d'água e boa aderência ao substrato, obtém-se em geral uma proteção anticorrosiva satisfatória. Sistemas de pintura com tintas que contenham pigmentos anticorrosivos também podem proporcionar bom desempenho à corrosão nestas situações. Portanto, quando a ferrugem é formada numa atmosfera isenta de contaminantes (ex.: atmosfera rural), a proteção anticorrosiva dependerá, em grande parte, das características do revestimento aplicado.



Figura 1 - Ilustração esquemática sobre a oxidação do aço em atmosfera rural e o revestimento do mesmo, após tratamento por meio de ferramentas manuais e/ou mecânica.

Entretanto, quando a ferrugem é formada em atmosferas urbana, industrial e/ou marinha, a situação torna-se problemática, pois nestes meios, sais solúveis de cloretos e/ou sulfatos serão formados (FeCl₂, FeSO₄) e certamente estarão presentes na composição da ferrugem, mesmo após o tratamento mecânico e/ou manual da superfície, como ilustrado na Figura 2.

A presença destes sais, os mais comuns sendo os de cloretos e sulfatos, nos produtos de corrosão contribui para a degradação rápida do sistema de pintura, através da aceleração do processo de corrosão do aço e promovendo o empolamento e a perda de aderência do revestimento. Além disso, estes sais, em sua maioria, são higroscópicos e aumentam a taxa de absorção de umidade da atmosfera pelo abaixamento da umidade relativa crítica para condensação[8]. Com isto, uma série de reações químicas ou eletroquímicas pode ser desencadeada tanto na camada de corrosão como na interface desta com o aço do substrato. Na realidade, estas reações que se processam sob o revestimento são as que acarretam as falhas muitas vezes de forma prematura, no sistema de proteção anticorrosiva.

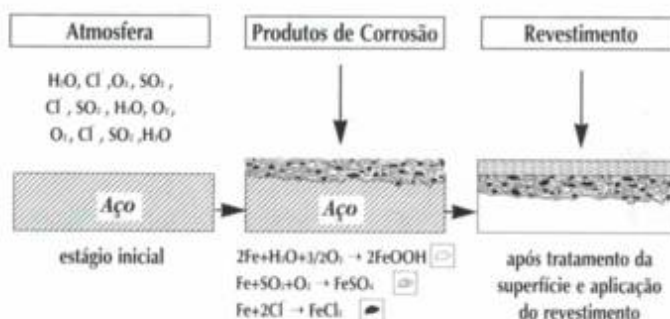


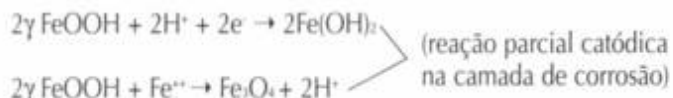
Figura 2 - Ilustração esquemática da oxidação do aço em atmosferas poluídas e o revestimento do mesmo após o tratamento por meio de ferramentas manuais e/ou mecânicas. Notar a presença de sais na ferrugem mesmo após o tratamento de superfície.

Mayne[9] ao estudar o problema de pintura do aço enferrujado, verificou que os corpos-de-prova pintados no verão apresentavam melhor resultado do que aqueles pintados no inverno, mesmo mantendo-se constante os sistemas de pintura e as condições de aplicação. Ele atribuiu este fato à presença de sulfato ferroso na camada de corrosão. No trabalho de Ross e Callaghan[10], estes verificaram que no inverno o sulfato ferroso encontra-se sob a forma de bandas na interface metal-ferrugem, passando posteriormente, após a ruptura destas bandas, para a forma de "ninhos" na camada de corrosão. Nestes dois estágios eles verificaram que a corrosão do aço é mais severa. Ao se aproximar a estação da primavera, os íons sulfato migram, por difusão, para a superfície externa, ficando de forma mais distribuída e menos concentrada. Isto pode explicar de certa forma o fato constatado por Mayne de que a pintura das superfícies enferrujadas era mais durável quando executada no verão.

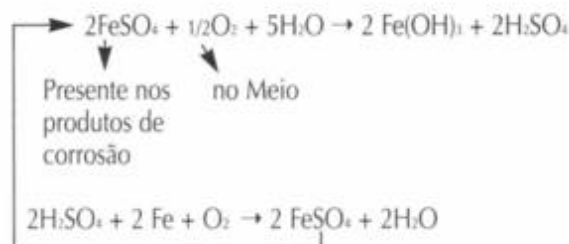
Trabalho recente de Hoffman e Stratmann [11] mostra que a presença de sais solúveis na camada de corrosão pode originar a formação de um eletrólito e com isso torná-la eletroquimicamente ativa. Nestas condições, na área anódica ocorre a dissolução do ferro e na área catódica a redução do Fe³⁺, dos óxidos de ferro hidratados, mais precisamente a lepidocrocita (γ FeOOH) apontada por eles como o único constituinte da ferrugem passí-

vel de redução a hidróxido ferroso e magnetita, conforme mostrado nas reações a seguir:

$Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$ (reação parcial anódica na interface metal - camada de corrosão)



Segundo os autores, a mudança na morfologia da ferrugem é um dos fatores responsáveis pela perda da aderência e das propriedades de proteção dos sistemas de pintura. Isto ocorre facilmente quando existem condições, por exemplo, a presença de sais solúveis, para que as reações acima possam ocorrer. A redução catódica da ferrugem, quando ela está contaminada por sulfato ferroso, também é citada por Evans [12]. Além das reações eletroquímicas de redução de ferrugem, não se deve descartar também a possibilidade de ocorrência das reações do ciclo de regeneração ácida, a partir do sulfato ferroso normalmente presente nos produtos de corrosão, as quais podem acelerar o processo de corrosão sob o revestimento, bem como causar a degradação do mesmo.



No trabalho citado por Thomas [13] verificou-se que existe uma correlação entre as propriedades de barreira da tinta com o desempenho anticorrosivo por ela proporcionado às superfícies ferrosas oxidadas. Nestes casos, em que as propriedades de barreira são os fatores limitantes da corrosão, o processo será controlado pelo transporte de oxigênio. Vale ressaltar, entretanto, que se um revestimento permitir a permeação de água e não a de oxigênio, ainda assim a corrosão sob o revestimento irá ocorrer, pois neste caso a redução catódica da ferrugem conduzirá a formação de magnetita, que não requer consumo de oxigênio. Isto tem sido constatado nos serviços de campo com sistemas de pintura de alto desempenho que falham prematuramente por terem sido aplicados sobre superfícies ferrosas oxidadas altamente contaminadas. Tem-se observado nestes casos que, sob o revestimento, o óxido de ferro predominante é a magnetita (Fe_3O_4 , preto).

As propriedades mecânicas do revestimento também são fatores que podem influenciar no desempenho global dos sistemas de pintura aplicados sobre superfícies ferrosas oxidadas.

Thomas [13] verificou que a melhoria das propriedades mecânicas de sistemas de pintura, cujo mecanismo de proteção era por barreira, contribuía para melhorar também o desempenho

global do revestimento.

Portanto, como se pode constatar, a eficiência de um sistema de pintura, aplicado em superfícies ferrosas oxidadas, depende de uma série de fatores, como por exemplo do tipo e concentração de contaminantes presentes nos produtos de corrosão, da especificação adequada do sistema de pintura e da qualidade de propriedades das tintas (tolerância) para aplicação sobre estes tipos de superfície.

Ficou bem caracterizado, por exemplo, o efeito danoso causado ao desempenho do revestimento pela presença de sais solúveis na ferrugem. Os limites máximos permissíveis de sais de ferrugem, para que não ocorra interferência no desempenho, por sua vez, dependerão da espessura e do tipo de sistema de pintura aplicado. No trabalho de Thomas [13] são citados alguns limites permissíveis de sais, cloretos e sulfatos, na superfície de aço não oxidado, fornecidos por diferentes autores, os quais estão apresentados na Tabela 1.

TABELA 1 - TEORES DE SAIS PERMISSÍVEIS ⁽¹⁾(*)

Autor	cloretos ($\mu g/cm^2$)	Sulfatos ($\mu g/cm^2$)
GETOLF	1 - 2	10
WEST	7 (filmes finos)	16 (filmes finos)
	50 (250 μm)	50 (250 μm)
MORCILLO	10 - 50	50 - 100
MAYNE	—	94

* Para superfícies não oxidadas

Além dos dados mostrados na tabela 1, o SSPC [8] realizou estudos abrangentes a respeito da influência dos teores de sais solúveis na superfície no desempenho dos revestimentos por pintura. Os resultados mostram que os níveis permissíveis variam em função do tipo de tinta aplicada, da espessura do filme e das condições de exposição. Verificou-se, por exemplo, que as tintas ricas em zinco toleravam teores maiores de sais nas superfícies.

A maioria destes estudos, a respeito da influência do teor de sais solúveis no desempenho de sistemas de pintura, foram realizados em chapas de aço isentas de produtos de corrosão e previamente contaminadas pela impregnação da superfície com teores conhecidos de sais. No caso da pintura em campo, de superfícies ferrosas oxidadas, os contaminantes já estão presentes naturalmente nos produtos de corrosão. Isto faz com que algumas questões sejam levantadas, como por exemplo:

- Como quantificar os sais presentes nos produtos de corrosão?
- O que pode ser feito para se reduzir o teor destes sais?
- O que fazer para minimizar o efeito causado pela presença de sais solúveis, quando estes encontram-se ainda que em teores não muito elevados?
- Quais sistemas de pintura são mais tolerantes às superfícies ferrosas que se encontrem nestas condições?

Todos estes aspectos têm sido estudados pela comunidade científica internacional visando melhorar a qualidade e a durabilidade da pintura aplicada nestas condições. Com relação à

Água.

Tratar enquanto é tempo!



**Soluções
eficientes
e econômicas!**



Estações de Tratamento de Água
Estações de Tratamento de Efluentes
Deionizadores - Abrandadores
Equalizadores - Filtros
Produtos Químicos para Tratamento

FONE/FAX (011) 949-6817

RUA CAPITÃO RUBENS, 619 - EDU CHAVES
CEP 02233-000 SÃO PAULO-SP

Studio by



Metelen - Alemanha

JATEAMENTO

APLICAÇÕES

- Limpar
- Desoxidar
- Desarenar
- Descarepar
- Aumentar rugosidade
- Foscar
- Decapar
- Rebarbar
- Lapidar
- Endurecer (Shot peening)
- Preparar p/pintura



SUPERFÍCIES

- Metais
- Plásticos
- Concretos
- Vidros
- Borrachas
- Madeiras
- Tecidos

**MÁQUINAS & EQUIPAMENTOS PARA TRATAMENTO
DE SUPERFÍCIES**



Representante de Vendas e
Assistência Técnica para o Mercosul

Rua Goloeré, 40 - CEP 09911-460 - Diadema - SP
Tel.: (011) 456-4596 - Fax: (011) 456-3806



www.schlack.com.br

quantificação dos sais solúveis nos produtos de corrosão, o SSPC [8] apresenta alguns métodos de ensaio, tanto para laboratório como para campo, que podem ser empregados para esta finalidade. Porém, em se tratando de superfícies oxidadas, os ensaios de campo são pouco eficientes dada a dificuldade de se remover a totalidade dos sais que estão na camada mais interna dos produtos de corrosão, bem como em função da geometria das estruturas. Em estruturas verticais e/ou de difícil acesso, a realização destes ensaios é complexa. Na prática, o que tem sido recomendado é tentar reduzir ao máximo o teor de sais solúveis nos produtos de corrosão. No que diz respeito à forma de se reduzir o teor de sais solúveis, atualmente tem sido recomendada, antes da aplicação das tintas, a lavagem da superfície oxidada com água doce a alta pressão. Este procedimento tende a reduzir a atividade eletroquímica da camada de corrosão e, portanto, também a reação de redução da ferrugem nas áreas catódicas, o que poderá contribuir para melhorar o desempenho dos sistemas de pintura. Este é um dos tratamentos também sugerido por Hoffman e Stratmann [11]. Entretanto, é preciso assegurar que antes da aplicação das tintas a superfície esteja completamente seca.

Com referência aos tratamentos prévios da superfície oxidada, para se reduzir a atividade eletroquímica da ferrugem em decorrência da presença de sais solúveis, diversos métodos e produtos vêm sendo sugeridos. Eles abrangem desde pré-tratamentos específicos até sistemas de pintura elaborados com tintas tolerantes à superfície preparada por meio de ferramentas mecânicas e/ou manuais. A seguir será apresentada uma análise técnica destes métodos visando dar um melhor esclarecimento sobre as propriedades dos mesmos.

2.1 Características e análise técnica de alguns pré-tratamentos de superfícies ferrosas oxidadas

A maioria dos pré-tratamentos de superfícies ferrosas oxidadas visa essencialmente reduzir a atividade eletroquímica da camada de corrosão (ferrugem) que permanece após o tratamento da superfície. Neste sentido, diversos produtos vêm sendo comercializados e oferecidos às empresas para este fim. Muitos destes produtos possuem mecanismos de atuação diferentes.

Uma classe de produtos que tem sido bem divulgada a nível mundial diz respeito aos chamados "convertedores de ferrugem". Basicamente, o mecanismo destes produtos consiste fazer através de reações químicas, com que o produto aplicado converte os óxidos de ferro hidratados em compostos estáveis de ferro, visando melhorar a resistência à corrosão do sistema de pintura aplicado. Estes produtos em geral são formulados a partir de um ou mais compostos químicos, como por exemplo ácido fosfórico, fosfato de alumínio, hidróxido de alumínio, soluções ácidas de ferricianeto de potássio e, um dos compostos mais difundidos, ácido tânico. Neste último caso, o ácido tânico, ao reagir com a ferrugem, forma complexos de tanato de ferro. Este mecanismo de conversão, entretanto, tem sido motivo de muita controvérsia a nível mundial [2,3,13], pois em muitos sistemas de pintura ocorrerem falhas prematuramente, enquanto

que em outros a aplicação destes convertedores não melhorava em quase nada o desempenho dos sistemas de pintura. Mesmo assim diversos trabalhos de pesquisa têm sido feitos no sentido de se buscar alternativas que possam melhorar o desempenho dos sistemas de pintura aplicados em superfícies ferrosas oxidadas.

Hoffmann e Stratmann [11] verificaram que após o tratamento prévio da camada de corrosão com ácido n-octil-fosfônico, a reação de redução da ferrugem era muito pequena e a aderência do sistema de pintura aumentava substancialmente.

Almeida [14] et al, constataram que o tratamento da camada de corrosão com ácido fosfórico, com e sem hidróxido de alumínio, conduz à formação de películas menos solúveis, o que pode incrementar, em situações de pouca agressividade atmosférica, a resistência à corrosão de revestimentos por pintura de baixa permeabilidade. Entretanto, foi observado que a conversão da camada de óxido não era total, uma vez que foi sempre constatada a presença de lepidocrocita (γ - FeOOH) e goetita (α - FeOOH) após os tratamentos.

Um outro grupo de produtos, com a mesma finalidade, são os chamados estabilizadores de ferrugem, cujo princípio básico de atuação consiste em transformar os óxidos de ferro hidratados, principalmente a lepidocrocita (γ - FeOOH) em magnetita, entendendo-se que esta seja uma forma mais estável e que possa melhorar o desempenho dos sistemas de pintura.

Outro método indicado para se reduzir os efeitos dos sais solúveis, é o tratamento da superfície com produtos ou tintas que contenham compostos capazes de converterem os sais solúveis em sais insolúveis. Neste sentido, é citado na literatura [13] a utilização de hipo-fosfito, orto-fosfato e metaborato de bário como eficiente neste processo. Neste caso haveria a formação de sulfato de bário, que é insolúvel, e portanto melhoraria o desempenho do sistema de pintura. O grande problema é assegurar o contato íntimo destes sais com os íons sulfato (SO_4^{2-}) presentes na camada de corrosão. Para contornar este problema, é sugerida a utilização de uma mistura de orto-fosfato de bário, orto-fosfato de cálcio, pó de zinco e pó de cádmio.

Com relação a todos estes pré-tratamentos que foram mencionados, é importante destacar que se teoricamente as reações químicas de conversão ocorrem, em chapas oxidadas estas reações serão difíceis de ocorrer em toda a extensão da camada de corrosão e, certamente isto será mais crítico quanto pior o estado de oxidação da superfície. Da mesma forma que Almeida [14] verifica em seu trabalho que a conversão da camada de óxido não era total em chapas com grau de corrosão C, isto não tende a piorar em chapas com grau de corrosão D, pois as reações de conversão dentro dos alvéolos serão mais difíceis de ocorrerem pela dificuldade de acesso dos produtos aplicados, mesmo aqueles com bom poder de umectação.

2.2 Características e análise técnicas de sistemas de pintura tolerantes a superfícies ferrosas oxidadas

Nos últimos anos grandes esforços têm sido feitos no senti-

do de se desenvolver tintas ou produtos correlatos que sejam tolerantes a superfícies ferrosas oxidadas, preparadas por meio de ferramentas mecânicas e/ou manuais. Quando nos referimos ao termo "tolerante" é porque deve-se ter em mente que, pelos resultados obtidos até a presente data, nenhum revestimento comportou-se melhor sobre uma superfície com grau de limpeza St2 ou St3 do que em uma superfície com grau de limpeza, por exemplo, Sa2^{1/2} ou Sa3. Em outras palavras, um revestimento certamente terá um comportamento melhor numa superfície jateada do que numa tratada por meio de ferramentas mecânicas ou manuais. Logo, o que se busca são produtos que, dentro de certas limitações de preparo de superfície, possam apresentar o melhor desempenho possível.

Dentro deste raciocínio, os desenvolvimentos têm sido baseados em produtos que apresentam alta impermeabilidade ao vapor d'água e ao oxigênio, boa aderência ao substrato e com propriedades mecânicas para suportar os efeitos de eventuais reações de corrosão, sob o revestimento, no sentido de dar maior resistência ao crescimento de bolhas e minimizar a delaminação do revestimento.

Nesta linha de produtos, os melhores resultados têm sido alcançados com as tintas de alta espessura epóxi pigmentadas com alumínio (epóxi "mastic" alumínio) e com produtos betuminosos combinados com resinas epóxi ou uretânicas. Estes produtos possuem boa aderência sobre a maioria dos substratos metálicos, alta impermeabilidade ao vapor d'água e ao oxigênio e boas propriedades mecânicas. A soma destes fatores conduz à obtenção de revestimentos que, dentro das limitações de preparação da superfície, proporcionam desempenho bastante satisfatório.

Entretanto, é preciso ter-se em mente que os produtos com este mecanismo de proteção precisam ser formulados para tal finalidade. Não basta ter simplesmente uma tinta epóxi pigmentada com alumínio. É preciso que se utilize resinas epoxídicas e endurecedores adequados. As tintas devem ter boa fluidez e capacidade de umectação, além de alta impermeabilidade e propriedades mecânicas adequadas. Por estas razões, recomenda-se, antes de usar qualquer produto, verificar as suas propriedades técnicas, através de ensaios específicos de desempenho, ou quando não for possível, procurar conhecer o histórico do produto.

Uma outra linha de produtos que vem merecendo uma atenção especial são as tintas com pigmentos anticorrosivos. Os sistemas de pintura com tintas de fundo ricas em zinco vêm se mostrando bastante tolerantes às superfícies ferrosas preparadas por meio de ferramentas mecânicas. Alguns trabalhos neste sentido já foram realizados [1,15] e os resultados foram satisfatórios. É verdade que a camada de corrosão interfere na ligação zinco-aço. Segundo Simancas [1], é possível que o bom desempenho deste tipo de produto possa ser decorrente de algum contato zinco-aço nos pontos em que o aço, devido ao tratamento mecânico, esteja exposto. Além disso, deve-se ressaltar, conforme trabalho do SSPC [8], que as tintas ricas em zinco são mais tole-

rantes a níveis maiores de contaminantes na superfície. As tintas ricas em zinco indicadas para estes casos são aquelas a base de resinas epoxídicas curadas com poliamidas.

As tintas óleo-resinosas contendo zarcão (Pb₃O₄) também são citadas na literatura como produtos tolerantes a superfícies ferrosas oxidadas. Acredita-se que o bom poder de penetração destas tintas, associado ao efeito inibidor do zarcão em presença de óleos vegetais, sejam os fatores responsáveis pelo desempenho. Entretanto, tem-se observado que as tintas com mecanismo de inibição anódica têm sido afetadas por íons agressivos como cloreto (Cl) e sulfato. Logo para atmosferas agressivas as tintas anteriores têm sido mais indicadas.

Um procedimento alternativo citado na literatura [13], mas que ainda precisa ser estudado, a fim de melhorar o desempenho dos sistemas de pintura, seria a impregnação prévia da camada de corrosão com produtos de boa fluidez. Acredita-se com isto que se daria à camada de óxido uma melhor coesão, bem como um grau de impermeabilidade maior ao sistema de pintura.

Com base em todos os mecanismos citados e nas alternativas que ainda precisam ser estudadas, o CEPTEL está desenvolvendo um trabalho que procura associar o efeito dos pré-tratamentos de superfície, como por exemplo aqueles empregados por Almeida [14] e Hoffman e Stratmann [11], com os sistemas de proteção por barreira de alta performance, visando obter técnicas de proteção ainda mais eficiente para superfícies ferrosas oxidadas. Também serão contempladas no estudo as tintas com pigmentos anticorrosivos.

3- CONSIDERAÇÕES FINAIS

- O desempenho de um sistema de pintura, aplicado sobre superfícies ferrosas oxidadas preparadas por meio de ferramentas mecânicas e/ou manuais, depende em muito do tipo e teor de sais solúveis nos produtos de corrosão. A aplicação de um revestimento, por melhor que seja, sobre superfícies altamente contaminadas certamente acarretará falhas prematuras no revestimento. A formação de bolhas e o desenvolvimento do processo de corrosão sob o revestimento são indicações deste tipo de falha.

- Qualquer procedimento que vise reduzir a atividade eletroquímica da ferrugem, por exemplo lavagem da superfície com água a alta pressão e posterior secagem, concorrerá para aumentar a durabilidade do revestimento.

- A qualidade das tintas dos sistemas de pintura é um dos fatores também importante para o bom desempenho do revestimento. As tintas devem possuir propriedades específicas e adequadas para serem aplicadas sobre superfícies ferrosas oxidadas de modo a se obter o desempenho esperado.

- Atualmente, as tintas epoxídicas pigmentadas com alumínio e aquelas baseadas em resinas betuminosas e epoxídicas ou uretânicas são, dentre os revestimentos de proteção por barreira, os produtos mais empregados e tolerantes às superfícies preparadas por meio de ferramentas mecânicas e/ou manuais.

• As tintas ditas "tolerantes" são produtos para atender a determinadas condições de preparação de superfície. Em outras palavras, quanto melhor a preparação de superfície, melhor será o desempenho do sistema de pintura.

• Os sistemas de pintura com tintas de fundo ricas em zinco a base de resinas epoxídicas representam uma alternativa eficaz para a proteção destes tipos de superfície, principalmente em atmosferas agressivas.

• Com relação aos produtos indicados para pré-tratamento das superfícies oxidadas, deve-se, antes de aplicá-los, certificar se eles atendem ou não as propriedades desejadas e se realmente apresentam características técnicas em conformidade com o descrito nos catálogos dos mesmos.

• É possível, através de trabalhos específicos, estudar a combinação de diferentes formas de pré-tratamento com os sistemas de alta performance a fim de se melhorar a durabilidade dos revestimentos quando aplicados em superfícies ferrosas oxidadas preparadas por meio de ferramentas mecânicas e/ou manuais.

4- BIBLIOGRAFIA

[1] SIMANCAS, J. e MORCILLO M., Corrosão e Proteção de Materiais, vol. 11, nº 2 (1992)

[2] FRAGATA, F.L., V EBRATS, ABTS, São Paulo SP (1987)

[3] FRANCISCO, W. et al., Estudio del comportamiento de diferentes produtos convertedores de óxidos, Relatório CENIN, Madrid

[4] GURUVIAH, S. et al., Anticorrosion, p 8-10, May (1980)

[5] VACCHINI, D., Anticorrosion, p 9-12, September (1981)

[6] GONÇALVES, J.R., 1º Congresso Internacional de Tintas, Anais, ABRAFATI, São Paulo (1989)

[7] ALMEIDA, E. et al., Corrosão e Proteção de Materiais vol 12, nº 1 (1993)

[8] SSPC # 91-07, Effect of Surface Contaminants on Coating Life, June (1991)

[9] MAYNE, J.E.O., J. Appl. Chem. London, 9, 673 (1959)

[10] ROSS, T.K. and CALLAGHAN, B.G., Corrosion Science, 6-337 (1966)

[11] HOFFMANN, K. and STRATMANN, M., Corrosion Science, vol 34, nº 10 1625-1645 (1993)

[12] EVANS, U.R., The Corrosion and Oxidation of Metals, Butler & Tanner, p 421 (1976)

[13] THOMAS, N.L., JOCCA, vol 74, nº 3 March, (1991)

[14] ALMEIDA, E. et al., Corrosão e Proteção de Materiais, vol 12, nº 4 (1993)

[15] FRAGATA, F.L., Relatório Interno CEPTEL, Projeto 7162



METAIS NÃO-FERROSOS PARA GALVANOPLASTIA E FUNDIÇÃO

- Níquel: anodos e catodos
- Zinco: lingotes, chapas e bolas
- Cobre: anodo fosforoso e eletrolítico
Laminados, lingotes e catodos
- Estanho: lingotes, verguinhas e anodos
- Cloreto de Níquel (Eramet)
- Cianeto de Sódio



Produtos de
qualidade
sempre com o
melhor
preço da praça.
**ESTOQUE
PERMANENTE**
CONSULTE-NOS

**DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DO
NÍQUEL FRANCÊS ERAMET**



NIQUELFER Comércio de Metais Ltda.

Rua Guarda da Honra, 90 - CEP 04201-070

Ipiranga - São Paulo - SP

NOVO FONE/FAX: (011) 272.1277

EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS PARA GALVANOPLASTIA



SISTEMAS AUTOMÁTICOS PARA:

- ABERTURA E FECHAMENTO DE TAMBORES
- PESAGEM E CARREGAMENTO DE PEÇAS
- EQUIPAMENTO DE SECAGEM

Fabricados com tecnologia de empresas líderes na Europa na produção de equipamentos totalmente automáticos e robotizados, controlados por microcomputador com software dedicado e voltado para a área industrial.

Para banhos em: Cobre - Cromo - Latão - Níquel - Ouro - Prata - Zinco e outros.



EUROGALVANO DO BRASIL LTDA.

Associada a LA TECNOGALVANO s.r.l. e C.I.E. s.r.l. - ITÁLIA
Av. Carlos Strassburger Filho, 6935 - Bairro Industrial
CEP 93700-000 - Campo Bom - RS

FONE/FAX:
(051) 598.1364



ELETROPOLIMENTO Tecnologia de Ponta em Tratamentos de Superfície.

A Mecanochemie está completando 10 anos de existência, ao longo dos quais vem se dedicando ao desenvolvimento de uma linha completa de produtos especiais para Tratamentos de Superfície de aços inoxidáveis e ligas especiais de alta resistência à corrosão. Através de sua divisão de serviços, vem atendendo a inúmeras Indústrias dos mais variados segmentos de mercado: Indústrias Mecânicas, de Máquinas Alimentícias, Bebidas, Farmacêuticas, Químicas, Petroquímicas, de Química Fina, de Essências, Navais, Aeronáuticas, Eletroeletrônicas e outras.

Estamos iniciando o gerenciamento dos estoques de Eletrodos de Solda agora disponíveis no Brasil, para melhor atender o mercado.



MECANOCHEMIE Indústrias Químicas Ltda.

Av. Etiópia, 532 - Jardim Morelato - Barueri - SP

CEP 06408-030 - Tel: (011) 7298-2090

Fax: (011) 7298-1175

TELEVENDAS (011) 7298-2090

ELETRODEPOSIÇÃO

Banho de Níquel

Tipo Watts: PARTE VIII - Principais Contaminantes

O assunto deste artigo, além dos principais contaminantes do banho de níquel, é a influência destes nas características do depósito. Inclui análise de diversos tipos de contaminação



ZEHBOUR PANOSSIAN

É integrante do Laboratório de Corrosão e Eletrodeposição do IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A.

1. INTRODUÇÃO

A influência dos diferentes contaminantes nos banhos de níquel é surpreendentemente importante, sendo um dos fatores de maior importância para se obter depósitos de qualidade adequada. Apesar disto, é comum dar-se pouca importância ao seu controle. Normalmente, o controle restringe-se aos constituintes inorgânicos do banho (cloreto e sulfato de níquel e ácido bórico), dando-se a estes parâmetros importância muito maior do que ao controle das impurezas. Isto é um erro, visto que a influência destes constituintes, bem como das condições de operação (exceção feita ao pH), causam alterações insignificantes quando comparadas às alterações causadas pela presença de quantidades mínimas de impurezas.

Os contaminantes mais comuns nos banhos de níquel são:

- partículas sólidas;
- íons metálicos;
- íons de amônio;
- nitratos;
- silicatos;
- fosfatos;
- compostos orgânicos (incluindo óleos e graxas).

A seguir, cada um destes contaminantes será discutido, apontando-se a sua origem e as práticas normalmente adotadas para a sua remoção.

2. PARTÍCULAS SÓLIDAS

As partículas sólidas (compostos insolúveis) podem ser introduzidas no banho

tanto durante a sua preparação como em operação.

A presença de partículas sólidas no banho causa a obtenção de depósitos ásperos (ver Figura 1), devido a sua incorporação no eletrodepósito. Muitas vezes, a presença de partículas pode ainda determinar a formação de pites (cavidades) nos depósitos. Isto ocorre quando a partícula adere temporariamente na superfície do catodo. Durante a sua permanência ocorre a deposição de metal nas suas vizinhanças. Quando esta partícula se desprende fica um "buraco" no local. A Figura 2 ilustra esquematicamente este fato.

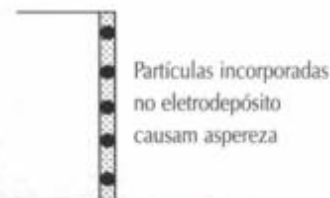


FIGURA 1 - Ilustração esquemática da produção de depósitos ásperos devido à incorporação de partículas sólidas

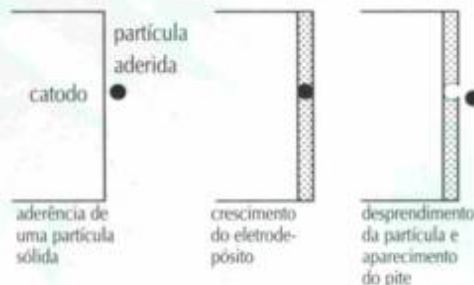


FIGURA 2 - Ilustração esquemática da formação de depósitos com pites devido à presença de partículas sólidas no banho

Atualmente, a filtração contínua é uma prática indispensável para se ter garantia de obtenção de depósitos de boa qualidade. No entanto, adicionalmente é recomendada a adoção de medidas preventivas com o objetivo de minimizar a contaminação. Para tal é indispensável mencionar quais as fontes em potencial e indicar quais as medidas recomendadas para minimizar a contaminação.

As principais fontes de contaminantes são:

- matéria prima - os sais utilizados no preparo e na manutenção dos banhos de eletrodeposição podem estar contaminados com compostos insolúveis. Recomenda-se o uso de matéria prima de "pureza para eletrodeposição" (que contém mínima contaminação) e o controle e a manutenção freqüente do banho, para se evitar adições de grandes quantidades de sais. Isto porque a introdução de grandes quantidades de sais contamina o banho com grandes quantidades de sólidos insolúveis em curto espaço de tempo. Nestas ocasiões, torna-se praticamente impossível a obtenção de depósitos sem aspereza, pelo menos temporariamente. Adições freqüentes e em pequenas quantidades garantem a manutenção de possíveis contaminações em níveis baixos e sua rápida eliminação através da filtração contínua;

- catodo - a superfície do catodo pode estar contaminada com compostos insolúveis devido a um pré-tratamento inadequado. O controle do pré-tratamento elimina por completo esta fonte de contaminação;

- poeira - ambientes contaminados com partículas em suspensão podem contaminar o banho por deposição gravitacional. A utilização de tanques com tampo, reduz drasticamente a contaminação por este processo;

- pH - é o fator mais importante. O aumento do pH determina a precipitação de hidróxidos metálicos (principalmente o de níquel e o de ferro) que causam aspereza. Cabe ressaltar o fato de que valores de pH acima de 6,0 são desastrosos, pois a precipitação dos hidróxidos metálicos ocorre por todo o banho. Para valores de pH entre 4,5 a 6,0, a precipitação dos hidróxidos metálicos ocorre na interface catodo/banho, o que também é prejudicial. Neste sentido, a recomendação é manter RIGOROSAMENTE o pH do banho dentro da faixa especificada, de preferência 4,0;

- anodos - sobre os anodos de níquel ocorre a formação de um lodo, sendo por esta razão essencial o uso de sacos de anodos para evitar a contaminação dos banhos de níquel com o lodo anódico, que são partículas sólidas. Para minimizar esta fonte de contaminação é essencial o exame freqüente dos sacos de anodos para verificação de furos e/ou rasgos que permitam o escape do lodo;

- suportes e garras de fixação - todos os suportes e garras de fixação, confeccionados em cobre ou ligas de cobre, e que ficam acima do nível do banho poderão sofrer forte corrosão atmosférica devido à agressividade do ambiente. As regiões da "linha d'água" são especialmente susceptíveis a este tipo de ataque. Esta corrosão determina a formação de produtos insolúveis e pouco aderentes. O desprendimento destes produtos determi-

na a contaminação do banho com partículas sólidas (além de íons de cobre). A melhor maneira de contornar este problema é evitar a imersão parcial e/ou proteger as regiões não-imersas com revestimento adequado. A utilização de suportes e garras de titânio minimiza esta fonte de contaminação, visto que o titânio apresenta uma boa resistência à corrosão nestas condições de utilização;

- água - quando se utiliza água dura, principalmente no processo a base de sulfato de níquel, poderá haver a precipitação de sulfato de cálcio, extremamente insolúvel. Recomenda-se usar água mole.

3. CONTAMINAÇÃO COM ÍONS METÁLICOS

Os íons metálicos, quando presentes nos banhos de níquel como impurezas, podem afetar tanto as propriedades dos eletrodepósitos de níquel (dureza, ductilidade, tensões internas, estrutura, aparência) como as características do banho (poder de penetração, poder de cobertura, tendência à formação de pites). As alterações nos eletrodepósitos manifestam-se, principalmente, nas zonas de baixa densidade de corrente catódica, pois é principalmente nesta região que eles sofrem redução e se depositam.

Os íons metálicos podem ser introduzidos no banho tanto durante a sua preparação, como em operação. As principais fontes destes contaminantes são:

- matéria prima - os sais utilizados no preparo e na manutenção dos banhos de eletrodeposição podem estar contaminados com íons metálicos. Recomenda-se o uso de matéria prima de pureza para eletrodeposição e o controle e a manutenção freqüente do banho, para se evitar adições de grandes quantidades de sais. Isto porque a introdução de grandes quantidades de sais contamina o banho com grandes quantidades de íons metálicos em curto espaço de tempo. Adições freqüentes e em pequenas quantidades garantem a manutenção de possíveis contaminações em níveis baixos e sua eliminação contínua através da codeposição nas zonas de baixa densidade de corrente;

- catodo - a superfície do catodo pode estar contaminada com íons metálicos, devido a um pré-tratamento inadequado. O controle do pré-tratamento elimina por completo esta fonte de contaminação;

- deposição por deslocamento galvânico - por ser o níquel um metal mais nobre do que o ferro, é possível a contaminação do banho com íons de ferro (peças de aço a serem revestidas) devido ao fenômeno de deposição por deslocamento galvânico. A "entrada viva" (introdução da peça a ser revestida já com o retificador ligado) minimiza esta fonte de contaminação;

- anodos - a utilização de anodos inadequados, com altos teores de impurezas metálicas, é uma fonte em potencial de contaminação com íons metálicos. Recomenda-se fazer um controle de qualidade de recebimento dos anodos;

- suportes e garras de fixação - todos os suportes e garras de fixação, confeccionados em cobre ou ligas de cobre, e que ficam acima do nível do banho poderão sofrer forte corrosão atmosférica devido à agressividade do ambiente. As regiões da "li-

na d'água" são especialmente susceptíveis a este tipo de ataque. Esta corrosão determina a formação de produtos insolúveis e pouco aderentes. O desprendimento destes produtos contamina o banho com íons de cobre (além das partículas sólidas já mencionadas). A melhor maneira de contornar este problema é evitar a imersão parcial e/ou proteger as regiões não-imersas com revestimento adequado. A utilização de suportes e garras de titânio minimiza esta fonte de contaminação, visto que o titânio apresenta uma boa resistência à corrosão nestas condições de utilização. Se os suportes e as garras forem exclusivos do processo de niquelação, estes não constituem fonte potencial de contaminação com outros íons. No entanto, se os mesmos forem utilizados em outros processos, podem estar contaminados e constituírem-se em fontes potenciais de contaminação;

- água - recomenda-se não utilizar águas duras. Em águas desta natureza tem-se altas concentrações de íons de cálcio e de magnésio. Assim sendo, a água é uma fonte em potencial de contaminação com íons metálicos;

- aditivos - os aditivos sofrem decomposição no catodo, sendo que parte dos produtos desta decomposição permanece em solução. Se os abrillantadores contiverem, na sua formulação, íons metálicos, constituirão fontes de contaminação;

O nível de impurezas metálicas que não pode ser tolerado pelos processos, ou seja, o nível acima do qual algum tipo de problema pode aparecer, depende do íon metálico específico e do tipo de banho (como regra geral, pode-se dizer que os banhos de níquel brilhante são mais sensíveis a contaminações). Os métodos e as condições de purificação, também, não são universais, mas específicos para cada tipo de contaminação. Deve-se assim, evitar a adoção dos valores máximos de contaminação citados na literatura como limites para se iniciar processos de purificação. Deve-se, ainda, evitar a adoção de métodos de purificação universais, devendo-se em cada processo conduzir ensaios específicos para a confirmação do efeito nocivo de cada contaminante e o método mais adequado de purificação. É natural que os dados da literatura possam servir como orientação para auxiliar no diagnóstico e na solução de um determinado problema.

Os íons metálicos que mais comumente são encontrados como contaminantes de banhos de níquel são: alumínio, arsênio, cádmio, cálcio, chumbo, cobre, cromo, cobalto, cromo hexavalente, cromo trivalente, ferro, potássio, sódio e zinco. A seguir, cada um destes contaminantes é discutido. Nas Tabelas 1 e 2 são apresentados, de maneira resumida, o efeito nocivo de cada tipo de íon metálico, os limites comuns de tolerância, bem como os métodos de purificação mais comumente utilizados para a sua remoção.

Íons de alumínio: problemas com íons de alumínio são pouco comuns nos processos de niquelação. O seu efeito adverso é significativo para banhos de pH acima 4,2. Alguns autores afirmam que a concentração não é crítica, outros citam a concentração de 60 mg/L como sendo a máxima permitida. O pro-

TABELA 1 - IMPUREZAS METÁLICAS NOS BANHOS DE NÍQUEL DO TIPO WATTS: LIMITES TOLERÁVEIS E MÉTODOS MAIS EFICAZES DE ELIMINAÇÃO

Íon metálico	Teor máximo (mg/L)	Método de eliminação
Alumínio	60	Precipitação a alto pH seguida de filtração
Arsênio	ñ encontrado	Deposição seletiva com (0,2 a 0,5) A/dm ²
Cádmio	50 *	Deposição seletiva com (0,2 a 0,4) A/dm ²
Cálcio	11,6	Aquecimento, adição de bifluoreto de amônio e filtração
Chumbo	5	Deposição seletiva com (0,1 a 0,5) A/dm ²
Cobre	7	Deposição seletiva com (0,1 a 0,5) A/dm ²
Cobalto	2.000	Deposição seletiva
Cromo hexavalente	10	Redução a cromo trivalente, aumento de pH e filtração
Cromo trivalente	20	Aumento de pH e filtração
Ferro bivalente	25	Oxidação a ferro trivalente, aumento de pH e filtração ou deposição seletiva
Potássio e sódio	5.000	Evitar o uso de KOH ou NaOH para acerto de pH
Zinco	20	Deposição seletiva com (0,2 a 0,4) A/dm ²

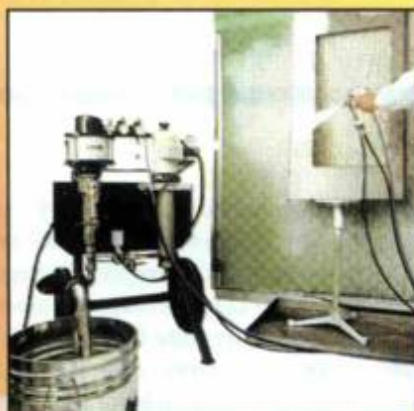
* em banho brilhante

blema que ocorre é conseqüência da precipitação de hidróxido de alumínio. Tais precipitados podem causar aspereza e pites. Os íons de alumínio também causam queima dos depósitos e diminuem a densidade de corrente máxima operacional. Para eliminar este íon eleva-se o pH do banho até 5,0, para favorecer a precipitação do hidróxido de alumínio, e depois filtra-se.

Íons de arsênio: o efeito prejudicial do arsênio é muito similar aos dos íons de cádmio e de zinco (veja a seguir). Seu efeito mais pronunciado é o de tornar o depósito muito frágil (diminuir a ductilidade). A sua remoção pode ser feita com deposição seletiva com densidade de corrente de (0,2 a 0,5) A/dm².

Íons de cádmio: na concentração entre 100 mg/L e 500 mg/L, os íons de cádmio funcionam como abrillantadores em banhos de níquel fosco. No entanto, depósitos de níquel obtidos a partir de banho fosco com este nível de contaminação são muito frágeis. Na presença de teores mais elevados de íons de cádmio, obtém-se depósitos com estrias escuras e pites, estes últimos em banhos de pH acima de 4,0. Em banhos de níquel brilhante a concentração máxima permitida é de 50 mg/L. Acima desta concentração, os íons de cádmio produzem escurecimento na zona de baixa densidade de corrente. A sua remoção é feita com deposição seletiva com densidade de corrente de (0,2 a 0,4) A/dm².

Íons de cálcio: a principal fonte de contaminação destes íons é a utilização de águas duras. Quando presentes, formam sulfato de cálcio, pouco solúvel, que precipita, contaminando o



- Pintura com aquecimento de tinta e ar
- Bombas Airless em aço inox
- Bombas de transferência
- Centrais para massas e tintas
- Equipamentos eletrostáticos para pintura a pó e líquida

- Pistola Airless
- Pistola Convencional
- Pistola HVLP
- Sistema Bi-Componente

- Elevador pneumático
- Elevador pneumático com prato indutor de 20 ou 200 L para materiais densos

SEU PROBLEMA É PINTURA? NÓS TEMOS A SOLUÇÃO.



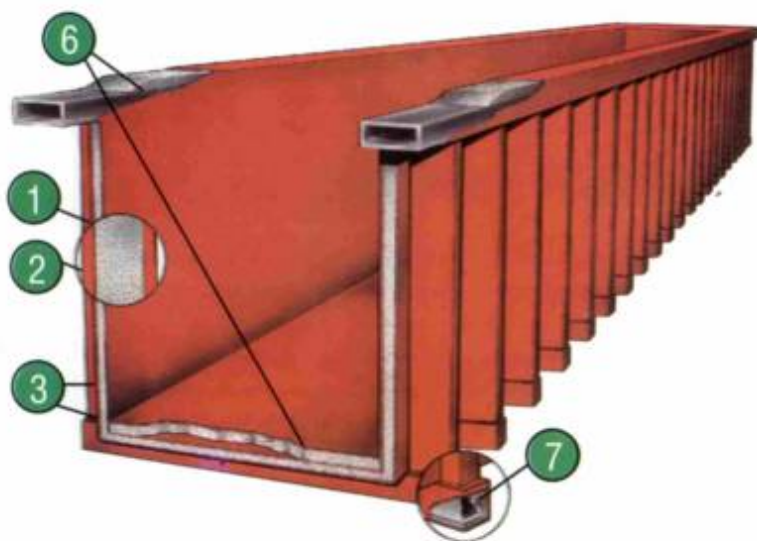
TECNOAVANCE - OPCO
EQUIPAMENTOS PARA PINTURA

Fones: (011) 7396-1943
437-8136

Fax: (011) 7396-4754
486-6296

12 Argumentos que falam por si só

RECIPIENTES PARA DECAPAGEM **KVK**



- 1 — O painel KVK é uma construção em sanduiche que propicia uma elevada resistência ao impacto.
- 2 — Adequado para a maioria dos produtos químicos e ácidos.
- 3 — A construção em camisa dupla protege contra o vazamento e a corrosão.
- 4 — Todo tanque da KVK atende aos requisitos rigorosos das atuais regulamentações ambientais e de poluição.
- 5 — As bordas e o fundo extra-espessos protegem contra o desgaste da utilização e contra danos mecânicos.
- 6 — Paredes sem costura para uma resistência extra.
- 7 — Assoalhamento à prova de ácido.
- 8 — Disponibilidade na KVK de um kit para reparos de danos da superfície.
- 9 — Estrutura de aço revestido com fibra de vidro.
- 10 — A KVK também fornece equipamento auxiliar, para remoção de vapores, bombas etc.
- 11 — A construção robusta de todos os recipientes de decapagem da KVK reflete muitos anos de experiência e de "know-how" prático.
- 12 — Preços competitivos e um produto de alta qualidade asseguram a eficácia e o custo.

INACOSA **KVK**

Indústria Nacional Anticorrosiva S.A.
Filial no Chile de Körner KVK Austria



REPRESENTANTE
BAHIA - ANDINA LTDA
Av. Antônio C. Magalhães, 2501
Ed. Profissional Center - Sala 813
CEP 40288-900 - Salvador - Bahia
Tel.: (071) 358-3131 - Fax: (071) 358-3059

banho com partículas sólidas, o que causa aspereza nos eletrodepósitos. A melhor maneira de controlá-los é através da utilização de águas moles, deionizadas ou destiladas. A solubilidade do sulfato de cálcio nos banhos de níquel é máxima ao redor de 40°C, diminuindo com o aumento e com o abaixamento da temperatura. Por esta razão, quando se tem contaminação com íons de cálcio, a sua eliminação é feita elevando-se a temperatura do banho de níquel até 80°C, adicionando bifluoreto de amônio e depois filtrando-se o banho. (Nota: não se recomenda a filtração a temperaturas muito inferiores a 40°C, a despeito do sulfato de cálcio ser pouco solúvel também em temperaturas baixas. Isto porque em baixas temperaturas outros constituintes do banho poderão precipitar).

Íons de chumbo: em concentrações da ordem de 5 mg/L os íons de chumbo já começam a apresentar efeitos prejudiciais, causando diminuição na aderência dos depósitos de níquel. Em concentrações pouco maiores, além da falta de aderência, causam escurecimento, formação de estrias escuras, especialmente na zona de baixa densidade de corrente, e diminuição da ductilidade dos depósitos. Em banhos de níquel Watts, os íons de chumbo são muito pouco solúveis pois formam o sulfato de

chumbo, que é um sal de baixíssima solubilidade. Quando isto ocorre são obtidos depósitos ásperos. No entanto, o efeito mais prejudicial do chumbo é a fragilização a altas temperaturas. Depósitos contaminados com chumbo quando aquecidos, tornam-se extremamente frágeis pois o chumbo segrega em contorno de grão. O chumbo é facilmente eliminado dos banhos de níquel por deposição seletiva com densidade de corrente de (0,1 a 0,5) A/dm².

Íons de cobalto: a principal fonte de contaminação com íons de cobalto é a matéria prima (anodos e sais de níquel). Isto porque os minérios de níquel contêm cobalto. A separação do níquel do cobalto é difícil porque ambos possuem propriedades muito próximas, por se encontrarem muito próximos na Tabela Periódica. Os íons de cobalto causam poucas alterações nas propriedades dos eletrodepósitos. A sua maior influência é o aumento na resistividade do depósito de níquel. Podem ser tolerados até 2.000 mg/L sem causar alterações visíveis. No entanto, para a resistividade pequenos teores já causam alterações.

Íons de cobre: em banhos de níquel brilhante, uma concentração de 7 mg/L de íons de cobre já é suficiente para causar

TABELA 2 - EFEITOS NOCIVOS DAS PRINCIPAIS IMPUREZAS METÁLICAS

	Contaminante											
	Al	As	Cd	Ca	Pb	Cu	Cr ⁶⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	K	Na	Zn
No eletrodepósito												
• abrilhantamento												X
• aspereza	X			X	X	X		X	X	X	X	X
• aumento da porosidade							X					
• aumento da rugosidade						X						
• aumento das tensões internas										X	X	X
• bolhas							X					
• diminui a resistência à corrosão						X		X				
• diminuição da aderência					X	X	X		X			
• diminuição da ductilidade		X	X		X	X		X	X			X
• escurecimento na zona de baixa densidade de corrente		X	X		X	X						X
• fragilização a alta temperatura					X							
• manchas esbranquiçadas									X			
• pites	X	X	X						X			
• queima	X				X			X				
• estrias escuras		X	X		X							X
Nas características do banho												
• diminuição da eficiência de corrente							X	X				X
• diminuição do poder de penetração						X			X			X
• inibição da deposição							X	X				
• diminuição da densidade de corrente operacional	X											

problemas. Em banhos de níquel fosco, concentrações maiores são toleradas. Altos níveis de contaminação causam escurecimento na zona de baixa densidade de corrente, reduzem a resistência à corrosão do níquel, favorecem o crescimento nodular o que torna o depósito mais rugoso, diminuem a ductilidade e a aderência do eletrodepósito, além de causar queda no poder de penetração do banho. Em banhos que operam com alto pH, os íons de cobre poderão causar aspereza devido à precipitação do hidróxido de cobre. O método mais eficiente para a sua remoção é a deposição seletiva com densidades de corrente de (0,1 a 0,5) A/dm². Para níveis elevados de contaminação (acima de 25 mg/L), os íons de cobre podem ser eliminados elevando-se o pH do banho, para a precipitação do hidróxido de cobre, e filtrando-se o banho em seguida.

Íons de cromo hexavalente: os íons de cromo hexavalente são muito prejudiciais aos banhos de níquel pois inibem a deposição de níquel e causam queda na eficiência de corrente. Contaminações da ordem de (3 a 5) mg/L causam falha no depósito (áreas não revestidas) na zona de baixa densidade de corrente. Em concentrações da ordem de 10 mg/L determinam uma queda da eficiência de corrente da ordem de (5 a 10) %. Com concentrações da ordem de 100 mg/L observa-se ausência total de deposição. Além disso, os íons de cromo hexavalente causam falta de aderência e formação de bolhas. A maneira mais eficiente de lidar com o problema de contaminação com íons de cromo hexavalente é evitar a contaminação. Em geral, a principal fonte é contaminação através de suportes e garras para contato elétrico, provenientes de processos de eletrodeposição de cromo ou de cromatização. Uma vez contaminado, o cromo hexavalente no banho pode ser reduzido com bissulfato de sódio para cromo trivalente, que é menos prejudicial. A redução deve ser feita após abaixar o pH do banho a 3,0. Para eliminar o cromo trivalente aumenta-se o pH do banho para valores acima de 5,0, para que todo o cromo trivalente precipite como hidróxido de cromo. Finalmente filtra-se o banho.

Íons de cromo trivalente: os íons de cromo trivalente diminuem a ductilidade dos eletrodepósitos de níquel, causam queima, aspereza e diminuem a resistência à corrosão. Recomenda-se mantê-los abaixo de 20 mg/L. A sua remoção é feita através do aumento do pH do banho e posterior filtração.

Íons de ferro bivalente: os íons de ferro são as impurezas mais freqüentes. Contaminam o banho principalmente através dos anodos e dos catodos de aço (peças a serem revestidas). A cor marrom que aparece nos filtros e sacos de anodos é indicativa da contaminação com íons de ferro. São especialmente prejudiciais quando o pH do banho é superior a 4,0, pois ocorre a precipitação de hidróxido de ferro. Os íons de ferro causam o aparecimento de pites, aspereza, aparecimento de manchas esbranquiçadas, diminuição da aderência e aumento das tensões internas nos eletrodepósitos. Tornam os depósitos mais frágeis e

duros e diminuem o poder de penetração do banho. A concentração máxima permissível depende do tipo de banho, usualmente entre 50 mg/L e 80 mg/L. Recomenda-se mantê-la abaixo de 25 mg/L. Para eliminar os íons de ferro, adiciona-se ao banho uma pequena quantidade de peróxido de hidrogênio (água oxigenada) para oxidar o ferro bivalente em trivalente. Em seguida eleva-se o pH para valores acima de 4,8 e filtra-se. A deposição seletiva, com densidade de corrente de (0,1 a 0,4) A/dm², também pode ser utilizada para a remoção dos íons de ferro.

Íons de potássio e sódio: quando presentes nos banhos de níquel, os íons de potássio e sódio favorecem o aumento do pH no filme catódico. Por esta razão, a obtenção de depósitos ásperos é favorecida pois se torna mais fácil a precipitação de hidróxidos metálicos no filme catódico. Muitas vezes, a aspereza não se torna perceptível, porém os depósitos tornam-se mais porosos. Estes íons determinam o aumento da dureza dos eletrodepósitos, aumentam o nível de tensões internas. Aconselha-se manter a concentração destes íons abaixo de 5.000 mg/L. Para tal, normalmente é suficiente evitar o uso de hidróxido de potássio ou de sódio para aumentar o pH dos banhos de níquel (deve-se utilizar carbonato de níquel).

Íons de zinco: na concentração entre 20 mg/L e 60 mg/L, os íons de zinco funcionam como abrillantadores em banhos de níquel fosco. No entanto, depósitos de níquel obtidos a partir de banho fosco com este nível de contaminação são muito frágeis. Na presença de teores mais elevados de íons de zinco, causam escurecimento na zona de baixa densidade de corrente, produzem depósitos com estrias escuras e pites, estes últimos em banhos de pH acima de 4,0. Além disso, causam diminuição do poder de penetração e da eficiência de corrente catódica do processo de niquelação. A sua remoção é feita com deposição seletiva com densidades de corrente de (0,2 a 0,4) A/dm².

4. CONTAMINAÇÃO COM AMÔNIO

Os íons amônio são utilizados para a obtenção de depósitos de alta dureza. No entanto, nos banhos comuns, os íons amônio são considerados impurezas. O principal efeito nocivo destes íons é o de tornar o depósito frágil. Quando a concentração se torna elevada, poderá ocorrer a cristalização do sulfato duplo de níquel e amônio, o que determina a contaminação do banho com partículas sólidas. Para a sua remoção, aquece-se o banho a 65°C e faz-se deposição com densidades de corrente altas, de (4,0 a 5,0) A/dm².

5. CONTAMINAÇÃO COM NITRATOS

A influência dos íons nitrato nos banhos de níquel de alta eficiência, brilhantes ou semi-brilhantes, é similar à do cromo hexavalente. Estes íons afetam, principalmente, o poder de penetração do banho. Além disso, tornam os depósitos mais frágeis, causam pites e reduzem a eficiência de corrente catódica. Para eliminar os íons nitrato, o banho é acidificado até pH 3,5. Em se-

guida, aquece-se o banho a 65°C e faz-se deposição com densidades de corrente altas, de (4,0 a 5,0) A/dm².

6. CONTAMINAÇÃO COM SILICATOS

A presença de pequenas concentrações de silicatos causa microporosidade, o aparecimento de manchas e estrias. Normalmente, a principal fonte de contaminação com silicatos é o arraste de desengraxantes do processo de pré-tratamento. A grande maioria destes desengraxantes contém silicatos. Além disso, esta contaminação pode ocorrer quando se usa um meio filtrante a base de silicatos. Outra fonte de contaminação é a água que pode conter altos teores de sílica.

Não se conhece um método eficiente para a eliminação de silicatos, de modo que se aconselha a evitar o máximo possível a contaminação com silicatos. Uma vez contaminado, acredita-se que uma filtração contínua poderá eliminá-lo, visto que, normalmente, encontra-se na forma de colóide.

7. CONTAMINAÇÃO COM FOSFATOS

Os íons fosfato, quando presentes em concentrações acima de 1000 mg/L, determinam a obtenção de depósitos manchados, irregulares e, às vezes, pulverulentos. Podem ser eliminados através da adição lenta, e sob agitação, de perclorato de ferro e carbonato de níquel. O carbonato de níquel deve ser adicionado até elevar o pH pouco acima de 6,0. Este processo determina a precipitação de fosfato de níquel, que é eliminado por filtração. A quantidade de perclorato de ferro deve ser equivalente a três vezes a quantidade de fosfato presente no banho.

8. CONTAMINAÇÃO COM COMPOSTOS ORGÂNICOS (INCLUINDO ÓLEOS E GRAXAS)

São várias as fontes de contaminação orgânica, a saber:

- catodo - a superfície do catodo pode estar contaminada com óleos ou graxas devido a um pré-tratamento inadequado;
- sacos de anodo, revestimentos de gancheiras e de tanques novos - substâncias orgânicas podem contaminar o banho por lixiviação dos compostos orgânicos solúveis presentes nos sacos de anodos ou nos revestimentos novos de gancheiras e tanques;
- aditivos - os aditivos podem causar problemas se estiverem presentes em excesso. Neste sentido, é de fundamental importância seguir as instruções do fornecedor de aditivos. Caso seja possível, deve-se adotar métodos de análise para o controle da concentração dos aditivos. Além disso, é bom lembrar que os aditivos sofrem decomposição. Os produtos desta decomposição vão se concentrando, podendo atingir valores não toleráveis.

A contaminação com compostos orgânicos pode causar uma série de problemas, a saber:

- eletrodepósitos embaçados;
- pites;
- falta de aderência;
- presença de sulcos e chuveiros nos eletrodepósitos;
- escurecimento;
- diminuição da ductilidade.

A grande maioria das impurezas orgânicas é fortemente adsorvida na superfície do carvão ativo. Nestes casos, um tratamento com carvão ativo é um método adequado para eliminação da contaminação. Uma maneira prática de se verificar a contaminação com este tipo de compostos é a seguinte:

- a) fazer uma célula de Hull com o banho sem tratamento;
- b) fazer uma célula de Hull com o banho após o tratamento com carvão ativo;
- c) comparar as chapinhas. A eliminação dos problemas constatados inicialmente é indicação irrefutável da contaminação e da eficiência do tratamento.

Algumas substâncias orgânicas não podem ser eliminadas com carvão ativo, pois não são por ele adsorvidas. Neste caso, um tratamento de deposição seletiva é um método de purificação muito eficiente. Cabe ressaltar que este método é eficiente, também, para os compostos que são adsorvidos pelo carvão ativo.

9. QUALIDADE DA ÁGUA NO PROCESSO DE NIQUELAÇÃO

As águas naturais comumente contém sais de cálcio e magnésio, em concentrações variadas, que dependem da origem das mesmas. Quando a concentração destes sais é alta diz-se que a água é dura, quando baixa diz-se que a água é mole. A classificação de uma água de acordo com a sua concentração de cálcio e magnésio, expressa em ppm de CaCO₃, é a seguinte

<u>águas moles:</u>	< 50 ppm de CaCO ₃ ;
<u>águas moderadamente moles:</u>	(50-100) ppm de CaCO ₃ ;
<u>águas levemente duras:</u>	(100 - 150) ppm de CaCO ₃ ;
<u>águas moderadamente duras:</u>	(250 - 300) ppm de CaCO ₃ ;
<u>águas muito duras:</u>	> 350 ppm de CaCO ₃ .

De uma maneira geral, nos processos de eletrodeposição, não se recomenda o uso de águas de dureza elevada. No caso dos processos de niquelação, a tolerância à água depende muito do tipo de banho. Os banhos tipo Watts são especialmente susceptíveis devido à precipitação do sulfato de cálcio conforme já citado. Para banhos de níquel Watts brilhante recomenda-se o uso de água mole. Para o tipo fosco admite-se o uso de águas moderadamente duras. Deve-se chamar a atenção que a restrição ao uso de água de dureza elevada não se refere apenas ao banho de níquel mas a todo processo de pré-tratamento. Qualquer contaminação por arraste poderá ser causa em potencial de problemas.

TRATAMENTO DE

Superfície

A relação dos colaboradores desta edição está publicada na página 45

10 μ m

10 μ m

DO ZINCO
SEM CIANETO...À...

OKLANE

A DIFERENÇA

É UM PROCESSO ÚNICO NO MERCADO
QUE ASSEGURA:

- UNIFORMIDADE DE ESPESSURA (DESVIO INFERIOR A 1,2 μ)
- SIMPLICIDADE DE UTILIZAÇÃO (ZINCO METAL DE 12 A 20 G/L)
- AUSÊNCIA DE COMPLEXANTES, FACILITANDO O TRATAMENTO DE EFLUENTES
- EXCEPCIONAL ECONOMIA NO CONSUMO DE ZINCO METAL
- MAIOR TOLERÂNCIA À TEMPERATURA (40° C)

10 μ m

10 μ m



CHEMETALL DO BRASIL

UMA EMPRESA DO GRUPO CHEMETALL GMBH

Av. Fagundes de Oliveira, 190 - Diadema - SP - CEP 09950-907
Tel.: (011) 7647-1133 - Telex: (011) 44486 INBS-BR - Telefax: (011)7647-1712

A N O D I Z A Ç Ã O

Aplicação do Alumínio Anodizado na Construção Civil

São vários os itens abordados neste artigo, desde os tipos de produtos usados no segmento até cuidados e conservação do alumínio anodizado na construção civil, passando pelos requisitos básicos do processo de anodização



NELSON FIRMINO

Engenheiro, Diretor da Aluparts Eng. e Consultoria. Consultor da AFEAL. Consultor da Alcoa. Consultor Especializado em Curtain Wall, Sky Lights, Estrutura e Esquadrias.

A anodização tem por objetivo melhorar a estética das peças de alumínio, conferindo-lhes um aspecto decorativo e proteção, através de uma película anódica, cuja espessura será de acordo com o intemperismo da região.

O aspecto decorativo pode ser fosco, polido, escovado e colorido.

1- TIPOS DE PRODUTOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

- Esquadrias
- Chapas
- Divisórias
- Venezianas
- Estrutura
- Fachada/Cortina
- Box para banho

2- SELEÇÃO DE LIGAS DE ALUMÍNIO

As ligas de alumínio a serem anodizadas, destinadas à arquitetura, compreendem o alumínio a 99,5% e ligas contendo em sua composição química certas tolerâncias de Mg, Si e Mn.

Estas ligas deverão satisfazer as características metalúrgicas e também apresentar garantia de anodização, pois graças a certas condições particulares na fabricação de chapas ou perfis permite-se obter, sobre o alumínio, uma película anódica, uniforme, decorativa e protetiva.

Liga ABNT/ASTM 6063:

É a mais indicada para caixilharia, com garantia de anodização, apresentando em sua composição química os seguintes percentuais:

Silício	0,20 a 0,60%
Magnésio	0,45 a 0,90%
Ferro	máx.. 0,35%
Outros metais	máx.. 0,10%

Outras ligas poderão ser utilizadas, dependendo da aplicação do produto.

Ligas tendo na composição química uma porcentagem mais alta de Si ou Mg, irão apresentar uma película anódica mais opaca ou acinzentada, que acentua-se de acordo com a espessura da camada.

As ligas com porcentagem de cobre acima de 0,4% não poderão ter garantia de anodização – o cobre dissolve-se no banho durante a formação da película anódica, provocando o enfraquecimento da mesma.

As ligas utilizadas em chapas normalmente apresentam uma porcentagem mais alta de magnésio: exemplo liga de alumínio ABNT 5052.

3- RECOMENDAÇÕES DE FILME ANÓDICO EM FUNÇÃO DO AMBIENTE E DA APLICAÇÃO

As espessuras anódicas são designadas de acordo com a agressividade da atmosfera, sendo que a classe corresponde à espessura média de camada anódica.

Classe	Camada anódica	Zona	Aplicação	Ambiente típico
A 8	6 a 10 µm	todas	interna	agress.baixa
A 13	11 a 15 µm	urbana e rural	externa	agress. média
A 18	16 a 20 µm	marítima	externa	agress. alta
A 23	21 a 25 µm	industrial	externa	agress.excessiva

Obs: Nos grandes centros comerciais de zonas urbanas é aconselhável a utilização da classe A 18.

Os números 8, 13, 18 e 23 que sucedem a letra "A" identificam o valor médio da camada em micrometros.

4- REQUISITOS BÁSICOS DO PROCESSO DE ANODIZAÇÃO

4.1- Pré-tratamento

- Desengraxante
- Neutralizador

4.2- Anodização

4.3- Coloração

4.4- Selagem

Todas estas etapas deverão ser seguidas de lavagens com água.

4.1- Pré-tratamento

Desengraxante: tem a finalidade de remover gorduras de óleos e graxas da superfície do alumínio, preparando as peças para um fosqueamento. Estes banhos são normalmente alcalinos a base de carbonatos, silicatos, fosfatos, boratos etc., auxiliados por agentes umectantes (detergentes).

Fosqueamento: tem a finalidade de foscar a superfície do alumínio em uma solução de soda cáustica, cuja concentração deverá ser aumentada de acordo com a quantidade de alumínio dissolvido.

Neutralizador: após o fosqueamento, o alumínio apresenta resíduos deixados em sua superfície, provenientes das impurezas da liga. Os mesmos são removidos em uma solução de ácido nítrico a 50%.

Resíduos de silício necessitam de uma adição de 4% de ácido fluorídrico neste banho, para serem removidos.

4.2- Anodização

Os banhos são normalmente a base de ácidos sulfúrico e oxálico, no entanto deverão seguir certas condições de trabalho para que se possa obter a qualidade de anodização exigida para arquitetura.

4.3- Coloração

Poderá ser por absorção, eletrolítica e integral, sendo as duas primeiras por impregnação, de anilina ou sais, nos poros da película anódica.

Absorção: normalmente obtida por imersão do alumínio previamente anodizado em corantes orgânicos e inorgânicos.

Eletrolítica: são cores obtidas por impregnação de sais, tais como cobalto, níquel, estanho, cobre etc, os quais são atraídos por corrente alternada para o fundo dos poros. As cores obtidas por este processo normalmente apresentam excelente solidez à luz.

Integral: neste processo a coloração já é obtida no banho de anodização, durante a formação da película anódica, sendo pa-

ra isto necessários ligas e banhos especiais.

5- ASPÉCTO DE SUPERFÍCIE

Normalmente, para arquitetura, deverá ser empregada a anodização fosca, seja ela colorida ou não.

Em casos especiais, poderá ser aplicado um pré-tratamento mecânico, tais como: lixamento, polimento, jateamento etc.

6- CUIDADOS E CONSERVAÇÃO DO ALUMÍNIO ANODIZADO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Devido à propriedade anfótera do óxido de alumínio formado durante a anodização, o mesmo não possui resistência contra agressividade de produtos químicos que tenham alcalinidade ou acidez.

Para prevenir danos ao alumínio relacionamos a seguir alguns cuidados:

6.1- Argamassa ou Reboco

Toda cautela deve ser tomada durante a montagem dos caixilhos, pois a argamassa, reboco ou resíduos aquosos dos mesmos reagem com a película anódica (óxido de alumínio) danificando assim a peça anodizada. A fim de evitar este transtorno, é necessário que as partes sejam protegidas por uma película adesiva de PVC ou simplesmente com uma camada de vaselina sólida.

6.2- Ácido Muriático

É muito utilizado no término da obra para limpeza de alvenaria ou fachadas de concreto aparente, pastilhas ou pedras. No entanto, toda a caixilharia próxima a estas limpezas deverá ser protegida, a fim de evitar o contato do ácido com o alumínio anodizado.

6.3- Limpeza e Conservação

Para conservação e limpeza é aconselhável utilizar somente um detergente neutro aplicado com esponja macia e, para tirar sujeiras mais aderentes, podem ser utilizados abrasivos macios ("Kaol") ou qualquer solvente orgânico (Thinner).

As superfícies limpas podem ser lustradas com vaselina, parafina, lanolina ou silicone, com certa diluição em solventes, a fim de evitar a fixação de poeira

6.4- Conservação periódica

A norma ABNT 12609 salienta que em zona de agressividade de alta, tais como marítima (cloreto) e industrial (enxofre), a deterioração da camada anódica vai depender do nível de limpeza da superfície anodizada.

É recomendável que em zona marítima ou industrial a limpeza seja feita a intervalos de seis meses, utilizando nestes casos somente detergente neutro e esponja macia.

Gancheiras Primor

Uma variedade de aplicações

A Primor abrange um amplo mercado para quem precisa utilizar diversos tratamentos de pintura e galvanoplastia em seus produtos.

Com design personalizado e utilização de matéria-prima adequada à cada tratamento, são produzidos ganchos e gancheiras no tamanho e formato ideal para garantir um banho uniforme à cada produto.

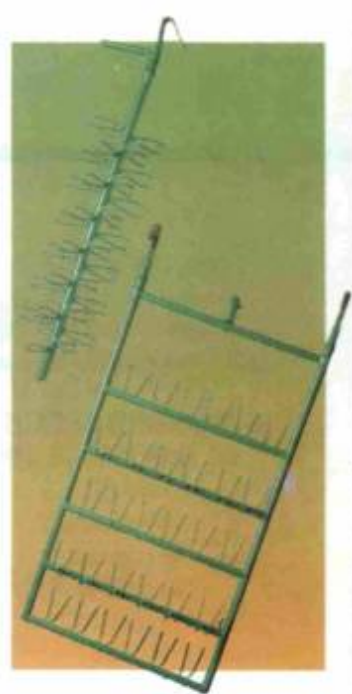
Cromeação, niquelação, zincagem e pinturas

As gancheiras Primor são fabricadas em ferro 1010/1020, aço inoxidável e aço carbono, recebendo também soldas reforçadas para suportarem todos os serviços de pintura. No caso dos tratamentos de cromeação, niquelação e zincagem, as gancheiras são protegidas por plastificação.

Garantia Total

Você pode estar certo: utilizando as gancheiras Primor, o seu produto receberá o tratamento de superfície com qualidade de quem mais entende que belíssimo acabamento só pode estar acompanhado de tecnologia.

Primor: Know-how de 20 anos fabricando ganchos e gancheiras



GANCHEIRAS



Gancheiras PRIMOR e Equipamentos Ltda.

Rua Padre Isidoro, 112

CEP 03479-020 - São Paulo - SP

Fone: (011) 6910-3747 - Fone/Fax: (011) 6911-7759



LABRITS QUÍMICA

A melhor e mais completa linha de processos e produtos para cromação em rodas de liga leve

Rua Auriverde, 85 - Tel.: (011) 6914-1522 - Fax: (011) 63-7156



bomax bomax bomax bomax bomax bomax bomax bomax bomax bomax

**Soluções
sólidas para
problemas
líquidos.**



PLANCAM

**BOMBA
DOSADORA**



BOMBA P/ TAMBOR



BOMBA QUÍMICA



BOMBA FILTRO

BOMBAS PARA LÍQUIDOS CORROSIVOS



LÍDER DE MERCADO

bomax do Brasil
BOMBAS QUÍMICAS

R. César Simões, 351- CEP 06764-480
Taboão da Serra - SP

Tel.: (011) 7967-0699 - Fax: 7967-0252

bomax bomax bomax bomax bomax bomax bomax bomax bomax bomax



*Equipamentos de primeira qualidade para acabamentos
manuais e manuseio de fluidos.*

GRACO

**A ÚLTIMA PALAVRA EM
ACABAMENTOS DE PINTURA**

PINTURA

- ✓ HVLP
- ✓ Airless
- ✓ Airless assistido
- ✓ Eletrostática
- ✓ Air spray
(convencional)

APLICAÇÕES

- ✓ Pintura
- ✓ Adesivos
- ✓ Verniz
- ✓ Massas
- ✓ Vedação

SPRAYTEC



SPRAYTEC PNR DO BRASIL LTDA.

Rua Salvador Mastropietro, 126/132 - CEP 03159-170 - Tel: 11.62875 - SPRE-BR
Tel.: PABX (011) 966-7799 - Fax: (011) 966-4911 - São Paulo - SP

Alunos do Senai Ganham prêmio com Trabalho Sobre o Cromo

Três estudantes do Curso Técnico de Mecânica pesquisam Cromo, Níquel e Nitreto de Cromo aplicado pelo processo PVD

• DOROTHY MAIA

Roberto Martins, de 17 anos, Robson Alves Vieira, 20 anos, e Robson Inoue Vieira, 18, foram os três alunos do 3º ano do Curso Técnico em Mecânica da Escola Senai "Roberto Simonsen" que levaram o Prêmio Brasimet de Incentivo à Pesquisa Estudantil na área de Tratamento Térmico de 1996. Os três apresentaram o trabalho "As Maravilhas do cromo na Superfície" que, além de tratar das principais características do Cromo no tratamento de superfície também abordou aspectos do níquel e do nitreto de cromo, este último aplicado pelo processo PVD - Physical Vapour Deposition, tecnologia que começa a aparecer na Europa, mais especificamente na Alemanha, e que está chegando ao Brasil por meio da Brasimet.

O trabalho vencedor do V Simpósio de Tratamento Térmico é resultado de intensas pesquisas em instituições de ensino e em empresas que começam a experimentar o nitreto de cromo no processo PVD em linhas de produção.

As pesquisas começaram em maio, quando os grupos definiram os temas a serem abordados. Formaram-se oito equipes de quatro alunos cada uma. Em agosto, foi feita uma primeira triagem entre todos os participantes, restando apenas três trabalhos para as finais de outubro, mês em que finalmente foi escolhido o vencedor. Os alunos receberam prêmio em dinheiro e apresentaram resumo do trabalho em exposição realizada no dia 27 de novembro.

O evento é fruto de uma parceria entre a Brasimet e a Escola Senai "Roberto Si-

O trabalho premiado divulga a aplicação do cromo no tratamento de superfície

monsen", que visa divulgar a tecnologia aplicada ao tratamento térmico e áreas afins com o objetivo de integrar o ensino profissionalizante à realidade industrial. Segundo o diretor do Senai, professor Dionísio Pretel, "os trabalhos podem ser aplicados na indústria e constituem importante material de referência e consulta para o pessoal da escola. Os alunos vão fundo nas pesquisas".

"O trabalho premiado divulga a aplicação do cromo no tratamento de superfície e permite que as empresas que utilizam esse processo tomem conhecimento de novas possibilidades de uso", conclui o professor Sérgio Alberto Casasanta, coordenador técnico do grupo vencedor.

Para chegar aos resultados finais do trabalho premiado, Roberto Martins, Robson Alves e Robson Inoue contaram com o apoio da Brasimet, Phillips, Cascadura e GP que permitiram o acesso dos estudantes a informações e instalações industriais. Satisfeitos com a premiação e, sobretudo, com a oportunidade que tiveram de ampliar seus conhecimentos, os alunos do Senai pretendem continuar estudando o assunto, destinando atenção especial à aplicação do processo em materiais plásticos.

As empresas interessadas em obter cópia do trabalho podem entrar em contato com a Escola Senai "Roberto Simonsen" pelo telefone (011) 229-5099 ou pelo e-mail senai101@eu.ansp.br.



Da esquerda para a direita: Robson Alves, Roberto Martins, Prof. Sérgio Alberto Casasanta e Robson Inoue: grupo venceu todas as etapas

Trabalho Vencedor Aponta Características do Processo PVD

O PVD - Physical Vapour Deposition é um processo no qual um componente metálico reativo, em estado sólido, passa para o estado gasoso. Três diferentes métodos são utilizados nessa forma de deposição: por evaporação em vácuo, por desintegração do catodo e por "ion plating".

No primeiro caso, o agente de deposição é evaporado em vácuo por meios térmicos, como pistola de raios eletrônicos ou resistências. As partículas evaporadas são depositadas condensadas na superfície a ser tratada.

Na desintegração catódica, íons carregados positivamente são acelerados em direção ao material a ser revestido pelo aquecimento por descargas elétricas. O bombardeamento de íons desintegra-os da fonte de revestimento e os deposita nas peças com elevada energia, na forma de uma camada dura e altamente adesiva.

"Ion plating", termo utilizado em 1961 por D. M. Mattox para definir todas as técnicas nas quais a superfície a ser revestida é exposta ao bombardeamento de partículas com alta energia, é o processo utilizado para camadas resistentes ao atrito em ferramentas de aço rápido.

Os tipos de revestimentos aplicados no âmbito industrial através do processo de vaporização por arco elétrico são predominantemente formados por carbetos e a nitretos à base de titânio, cromo e alumínio. Esses revestimentos apresentam elevados valores de dureza e de resistência à oxidação e corrosão por motivo químico.

A maioria dos materiais pode ser revestido pelo processo PVD, desde que não sofram alterações microestruturais ou de suas características físicas quando submetidos à temperatura de 180°C.

As principais características dos revestimentos PVD são:

- Camada cristalina extremamente fina, com boa ductibilidade e dureza elevada;
- Possibilidade de deposição de espessuras delgadas - menos de 5 µm - com



Da esquerda para a direita: Franz Sommer, diretor da Brasimet, Prof. Dionísio Pretel e os alunos do Senai: prêmio motivador

resultados confiáveis;

- Virtualmente, não há arredondamento dos cantos vivos de corte;
- Possibilidade de revestimento a baixa temperatura, até aproximadamente 200°C;
- Possibilidade de revestimento de ferramentas de corte para operações de usinagem interrompida;
- Possibilidade de revestimento de ferramentas de precisão, seja de aço ou metal duro;
- Atuação como lubrificante seco;
- Forte aderência da camada na superfície do substrato.

O PVD COM NITRETO DE CROMO

O nitreto de cromo aplicado pelo processo de PVD tende a conquistar destaque na proteção contra o desgaste de ferramentas de conformação de plástico, borracha e vidro. Esse revestimento consegue excelentes propriedades com uma finíssima camada sobreposta ao metal-base.

Um exemplo dessa aplicação foi verificado na Phillips de Mauá, onde o processo encontrava-se em fase de testes na ocasião em que o trabalho "As Maravilhas do Cromo nas Superfícies" estava sendo realizado. Naquele unidade industrial, o nitreto de cromo foi utilizado para proteção dos moldes de conformação que fabricam o tubo cinescópico de televisores e monitores de computador.

Os resultados do primeiro teste revelaram uma melhoria de 300% na performance dos moldes revestidos. A peça sem revestimento permanecia cerca de 40 horas no ciclo de produção e fabricava aproximadamente 1500 tubos. Depois de revestidos, os moldes permaneciam 115 horas no ciclo de produção e fabricavam 3800 tubos.

A durabilidade gerada pelo revestimento também representou economia por ter diminuído a quantidade de horas de máquinas paradas para troca de moldes e por ter facilitado o desmolde das peças, melhorando a produtividade.

CARACTERÍSTICAS DO NITRETO DE CROMO

Dureza	2300 (Hv 0,05)
Tensão para deslocamento	45 N
Coefficiente de expansão térmica	9.41 10 ⁻⁶ /K
Temperatura de oxidação	650°C
Temperatura de revestimento	200/500°C
Espessura da camada	3-12 µm
Coloração	cinza metálico

VANTAGENS E DESVANTAGENS DO NITRETO DE CROMO APLICADO PELO PROCESSO PVD

Vantagens

- Durabilidade maior da peça tratada
- Acabamento de camada fina, que elimina o polimento
- Maior aderência
- Uniformidade do acabamento
- Resíduo não é tóxico e pode ser reaproveitado
- Resistência que atinge 2.300 µm

Desvantagens

- Preço alto
- Limitação do tamanho da peça a ser tratada
- Não tem utilização com finalidade decorativa
- Processo de limpeza com Freon agride a camada de ozônio

Empresa-escola, Parceria que Dá Certo

O Simpósio de Tratamento Térmico realizado anualmente pela Escola Senai "Roberto Simonsen" em parceria com a Brasimet pode ser tomado como um exemplo dos benefícios que o convênio empresa-escola pode gerar para ambas as partes. As empresas têm na escola importante ponto de apoio para o desenvolvimento de pesquisas e soluções. Em contrapartida, a instituição de ensino tem na empresa uma fonte de informação e prática de grande valor.

Além dos cursos técnicos regulares, o Centro de Tecnologia da Mecânica do Se-

nai possui um Setor de Apoio Tecnológico à Indústria (SAT), destinado a dar atendimento específico às empresas, auxiliando-as na busca de soluções, de acordo com a necessidade de cada organização.

O SAT também atua na orientação e elaboração de laudos técnicos. A escola conta com laboratórios, salas para treinamento e outros recursos que possibilitam atender aos segmentos da indústria mecânica.

• *Maiores informações podem ser obtidas pelo telefone (011) 229-5099 ou pelo e-mail senai101@eu.ansp.br.*

LAVA OLHOS PORTÁTIL DE EMERGÊNCIA DUCHA OFTÁLMICA

MASTER



A Ducha Oftálmica Master Vision® é um equipamento de Primeiros Socorros de grande utilidade oftalmológica. Contribui como auxiliar no tratamento de conjuntivites e irritações conjuntivais provocadas por:

- corpos estranhos,
- poeiras, fumo, vento, poluição,
- exposição à luz intensa e
- a produtos petroquímicos, etc.



A Ducha Oftálmica Master Vision® é um lava-olhos portátil de emergência, disponível em 500 e 750 ml, de fácil manuseio e transporte, indicado para:

- laboratórios, ambulatórios, depts. médicos,
- transportadores de produtos petroquímicos,
- equipes de resgates, hospitais, farmácias,
- consultórios oftalmológicos,
- equipes de manutenção e operação de estações de tratamento de água, tubulações e tanques,
- ideal para ser implantada em cada seção industrial



CRF 403/96

PATENTE REQUERIDA

SPAM DO BRASIL IND. E COM. LTDA.
Fone / Fax (011) 7822-7373



Tempo de Mudanças

- CHARLES HANDY
- EDITORA SARAIVA
- 206 PÁGINAS

Com tradução de Ricardo Gouveia e revisão técnica de Rafael Sanches Neto, gerente do Centro de Tecnologia em Gestões de Negócios do SENAC-SP, este livro, que tem o subtítulo de "A descontinuidade administrativa num mercado competitivo", aborda as transformações na tecnologia, nos padrões de trabalho, nas instituições e nos relacionamentos sociais. Levando as pessoas a entenderem melhor as transformações que estão ocorrendo ao seu redor, a fim de que, como indivíduos e como sociedade, possam sofrer menos e lucrar mais, o autor examina as alterações drásticas que estão mudando os negócios, a educação e a natureza do trabalho, pois elas são observáveis em desenvolvimentos e conquistas tecnológicas: na alteração da demanda de habilidades manuais para as cerebrais dos funcionários de todos os níveis, no virtual desaparecimento dos trabalhos estáveis de tempo integral e de carreiras profissionais, na redução para menos da metade da força de trabalho dos empregos de tempo integral e nos desenvolvimentos tecnológicos.

Usando Excel 7 para Windows 95

- JOSHUA C. NOSSITER
- EDITORA CAMPUS
- 508 PÁGINAS

Traduzido por Elisa M. Ferreira, este livro, que segue o padrão da série "Usando o Guia Amigável", é indicado para usuários iniciantes ou de nível intermediário que nele encontram informações resumidas para consulta rápida e fácil de como usar o Excel para Windows 95. Permite, a partir do sumário, a procura de ajuda para tarefas específicas, e cada capítulo é dividido em seções, o que possibilita descobrir novos recursos e conseguir idéias sobre como usar o programa para executar o trabalho de modo novo. É fornecido com encarte colorido "Guia Rápido" e contém 21 capítulos, incluindo: apresentação do Excel; pontos essenciais do Excel: edição, formatação e outros; fórmulas e funções; trabalho com gráficos; como tritarar números; uso do Excel como banco de dados; além do básico: vincular, importar e outros; soluções de problemas; e índices. Possibilita colocar em prática os novos recursos do Excel, usar planilhas e gráficos do Excel para analisar os números e personalizar o programa para que o usuário trabalhe do jeito que quiser.



Guia Técnico do Alumínio - Tratamento de Superfície

- ABAL - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO ALUMÍNIO
- 180 PÁGINAS

Elaborado por profissionais especializados da Comissão de Estudos de Normalização de Tratamento de Superfície da ABAL, este guia aborda, além dos itens específicos que tratam de várias modalidades do tratamento da superfície do alumínio, os aspectos relativos ao tratamento de efluentes e de proteção ambiental. Enfoca: tratamento de superfície no alumínio, processo de anodização, enganchamento, tratamentos mecânicos, desengraxe/lavagem, polimento eletrolítico e químico, fosqueamento, neutralização, anodização, retificadores, coloração com corantes orgânicos, coloração eletrolítica, tecnologia da selagem de camadas anódicas, tanques e equipamentos, controle da qualidade na anodização, defeitos de anodização, tratamento dos efluentes na anodização, pintura, processos de pintura, aplicação dos revestimentos, secagem, controle da qualidade na pintura, defeitos mais comuns em tintas (troubleshooting) e tratamento de efluentes na pintura.

Histórias de Sucesso em Marketing Direto ... e as Estratégias de Negócios

- BOB STONE
- MAKRON BOOKS
- 308 PÁGINAS

Este livro, que tem tradução de José Carlos Barbosa dos Santos e revisão técnica de Paulo Roberto Salvador e Carlos Eduardo C. Lemos, analisa as estratégias que contribuíram para o crescimento de diversas empresas e como elas podem transformar qualquer nova decisão em força de marketing. Considerando "que a criação de um negócio de marketing direto bem-sucedido demanda mais do que sorte e criatividade - exige o tipo de visão e as habilidades de liderança que só podem ser obtidos com décadas de experiência" - o autor apresenta as pessoas que engendraram as realizações das 13 maiores agências de marketing direto do mundo. Cada capítulo leva o leitor aos bastidores e escritórios particulares dos profissionais e mostra como estes superaram obstáculos e transformaram novas idéias em lucros a longo prazo. São histórias que dão mais do que informações a profissionais de marketing direto não tão experientes - elas os inspirarão a levar sua empresa a um crescimento.



CHECK-MATE™ GRACO

CONJUNTO BOMBA EM CARRETA PARA DISPERSÃO DE ALTA VISCOSIDADE EM MOVIMENTO

Carreta com elevador pneumático



Prato para balde de 5 galões

- ✓ Dispersão uniforme
- ✓ Eliminação de perdas de material
- ✓ Viscosidade de até 1.500.000 centipoise
- ✓ Altas pressões para linhas extensas
- ✓ Severe Duty™ para materiais abrasivos

Centipoise	Bomba	Vazão máx.
0-20,000	Monark 10:1	1.1 gpm (4.2 lpm)
10,000-50,000	Monark 23:1	0.5 gpm (1.9 lpm)
10,000-50,000	President 20:1	1.4 gpm (5.3 lpm)
30,000-150,000	President 46:1	0.6 gpm (2.5 lpm)



SPRAYTEC

Bomba Priming Piston Portátil

SPRAYTEC PNR DO BRASIL LTDA.

Rua Salvador Mastroietro, 126/132 - CEP 03159-170 - Telex: 11.62875 - SPRE-BR
Tel.: PABX (011) 966-7799 - Fax: (011) 966-4911 - São Paulo - SP

IPT Instituto de Pesquisas Tecnológicas

O IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo oferece, através do Centro de Análise Expeditos - CAE um atendimento dinâmico às empresas visando reduzir os prazos e custos dos serviços prestados pelo IPT.

O prazo de entrega dos relatórios de ensaio pelo sistema CAE é de 24 hs. acrescido ao tempo de ensaio.

O Laboratório de Corrosão e Eletrodeposição executa, através do sistema CAE, os seguintes ensaios em revestimentos metálicos e de conversão:

1. Determinação da espessura da camada
2. Verificação da aderência
3. Uniformidade da camada de zinco
4. Verificação da selagem da camada anódica
5. Ensaio acelerados de corrosão
6. Determinação da porosidade da camada
7. Determinação da dureza de revestimentos
8. Verificação da presença de película de cromatização
9. Resistência à abrasão

O Laboratório de Tintas e Vernizes do IPT foi recentemente incorporado pelo Laboratório de Corrosão e Eletrodeposição. Sendo assim, este

passou a oferecer, também através do sistema CAE, os seguintes ensaios de caracterização em tintas:

1. Determinação da espessura
2. Verificação da aderência
3. Poder de cobertura
4. Viscosidade
5. Grau de dispersão
6. Determinação de dureza
7. Determinação do teor de materiais voláteis, não-voláteis e de volume de sólidos
8. Resistência ao impacto
9. Flexibilidade
10. Resistência à abrasão
11. Cor
12. Brilho
13. Intemperismo
14. Ensaio acelerados de corrosão

Demais ensaios, que não cadastrados no sistema CAE, por tratar-se de ensaios de longa duração, também podem ser realizados dependendo da necessidade de sua Empresa.

LABORATÓRIO DE CORROÇÃO E TINTAS
TEL: (011) 268.2211
RAMAIS: 442; 441; 444; 443

IPT

Instituto de Pesquisas Tecnológicas
do Estado de São Paulo - S.A. - IPT
Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira - Butantã
CEP 05508-901 - São Paulo - SP
Telefax: (011) 268.6302 - Tel: (011) 268.2211

BOMBA MANUAL
EM Alumínio
Plástico PP
Aço Inox.
COM Dosador ou Medidor de VAZÃO

A Partir de R\$ 30,00
DESCONTO para Revendedor

PARA: ÁCIDOS
• SOLVENTES • ALCOOL
• COMBUSTÍVEIS

Até 110 L/MIN.

BOMBA PERISTÁLTICA FLEX-FLINER

O ROTOR EXPREME A CAMISA* DE BORRACHA CONTRA O CORPO DE POLIETILENO, TEFLON, POLIPROPILENO OU AÇO INOX 316

*NÃO usa mangueira que racha nos cantos (a CAMISA dura 6 vezes mais)

MARCA VANTON

• Ideal p/ líquidos, gases, suspensões e como aspirador de ácidos
• Até 3 Kg/cm² • 10 a 8000 L/H
• Acionamento manual ou motor elétrico, pneumático, a gasolina
• Auto aspirante • Trabalha a seco

TEMOS MODELOS SANITÁRIOS

FONE: (011) 256-0855

VALSAN

FAX: (011) 214-5792

RUA DA CONSOLAÇÃO, 1992 • CEP 01302-001 • SÃO PAULO • SP

EDINTER EDITORA INTERNACIONAL LTDA.

Rua Conselheiro Brotero, 757 Cj. 74 - São Paulo - SP
CEP 01232-011 - FAX: (011) 67-1896

Participe de nossas edições através de comentários, críticas, perguntas, artigos, matérias técnicas e lançamentos de produtos.

Profissionais Disponíveis

Complementando o curso de "Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos", pela Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATEC), profissional procura colocação na área. Já atuou como estagiário do Laboratório de Sistemas Integráveis da USP, período em que desenvolveu trabalho sobre rugosidade em lâminas de silício, e possui conhecimentos nas áreas de dispositivos semicondutores, caracterização elétrica de dispositivos, controle de qualidade, etapas de processos, tecnologia de vácuo, dispositivos passivos e processos de fabricação, materiais cerâmicos e polímeros, montagem de componentes, técnicas de fabri-

cação de circuitos impressos e computação. Tem conhecimento de inglês.

• **Para maiores informações, entrar em contato com a Edinter (Fone (011) 67.1896) e mencionar o código PD010.**

Recém-formado no curso "Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos", pela Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATEC), procura colocação nas áreas de projeto, montagem de componentes e controle de qualidade. Já participou de cursos e palestras sobre eletrotécnica, cromatografia gasosa acoplada à espectroscopia de massa, tec-

nologia de montagem em superfície, indicadores de produtividade, ferramentas da qualidade, ISO 900 - implementação e certificação, análise de materiais e polímero de aplicação industrial.

• **Para maiores informações, entrar em contato com a Edinter (Fone (011) 67.1896) e mencionar o código PD011.**

A revista Tratamento de Superfície dedica este espaço aos profissionais que estejam procurando uma colocação no mercado, bem como às empresas que estejam interessadas em novas contratações. Basta enviar o currículo ou as características do cargo a ser preenchido para a redação.

Notícias Empresariais

Sherwin-Williams Compra Sumaré Indústria Química

*Empresa Adquire líder do mercado brasileiro
no segmento de tintas industriais*

A empresa americana Sherwin-Williams Company e sua subsidiária brasileira, a Sherwin-Williams do Brasil anunciaram nesta semana, a aquisição de todo o capital da Sumaré Indústria Química S.A, localizada em Sumaré (interior de São Paulo), a empresa é líder de mercado na produção de tintas para manutenção industrial e indústria em geral e fatura cerca de US\$ 35 milhões por ano.

De acordo com John G. Breen, chairman da Sherwin-Williams Co., "a Sumaré fábrica excelentes produtos que nos ajudarão a crescer no mercado industrial brasileiro, complementando assim nossa já consolidada posição nos segmentos decorativo, repintura automotiva e tintas spray", comenta.

John Breen acrescenta que a aquisição confirma o comprometimento da empresa com o mercado brasileiro, permitindo expandir as marcas e produtos Sumaré e Sherwin - Williams no mercado Sul Americano. •

TOTH CONSULTORIA E ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA



RECICLAGEM DE PRODUTOS E DE ÁGUA

ENGENHARIA
FABRICAÇÃO
INSTALAÇÃO
ASSISTÊNCIA TÉCNICA
PEÇAS DE REPOSIÇÃO
TERCEIRIZAÇÃO DE SERVIÇOS

"ECONOMIA E REDUÇÃO DE LODO"
SISTEMAS DE RECICLAGEM

SISTEMAS DE RECICLAGEM POR EVAPORADORES ATMOSFÉRICOS
SISTEMAS DE RECICLAGEM POR EVAPORADORES A VÁCUO
ESTAÇÕES GERADORAS DE HIDRÓXIDOS
TORRES DE RESFRIAMENTO DE BANHOS

ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE EFLUENTE (ETE)

ESTAÇÕES COMPACTAS DE TRATAMENTO
CLARIFICADORES
FILTROS-PRENSA
LAVADORES DE GASES
SECADORES DE LODO
PRODUTOS QUÍMICOS PARA "ETE"

RUA JOÃO CARLOS FERRERA, 266 - SÃO MATEUS
CEP 08370-070 - SÃO PAULO - SP - FONE/FAX: (011) 6919-2800

Zincagem de Bobinas de Aço Relaminadas

A **Mangels** colocou em operação, no mês de janeiro último, uma nova linha de produção em São Bernardo do Campo, dedicada à zincagem de bobinas de aço relaminadas em processo contínuo, ou seja, reveste o material com uma camada de zinco, para evitar a corrosão. Com capacidade para 400 toneladas mensais, a nova linha atende, ainda, a clientes que precisam de um material, além de zincado, também bicromatizado - revestimento que pode ser obtido com o mesmo equipamento.

• **Maiores informações pelo fone (011) 759.1650**

Eletrodo normal de hidrogênio

A **Biodina** representa no Brasil a empresa de origem dinamarquesa Radiometer, que desde 1935 produz equipamentos para a área médica e para química analítica, também fazendo parte do grupo a empresa francesa Tacussel. A empresa representada opera o eletrodo normal de hidrogênio e possui um laboratório independente de referência de pH, o "Danish Primary Laboratory", autorizado para certificar soluções padrões de acordo com as normas estipuladas pela IUPAC/NIST, também conhecido por NBS.

• **Maiores informações pelo fone (011) 531.9951**

CONGRESSO MUNDIAL DE ALUMÍNIO

Será realizado, no período de 15 a 17 de abril próximo, na cidade de Limassol, na Ilha de Chipre, o 3º Congresso Mundial "Alumínio 2000", acompanhado de uma Exposição de Sistemas de Perfilados. O Programa abrange, além de três dias com sessões técnicas paralelas, uma visita a uma das mais eficientes linhas de produção de extrudados da área de Mediterrâneo e uma excursão turística pela ilha. As sessões técnicas, cujo idioma oficial é o inglês, serão dedicadas à extrusão, aos sistemas de perfilados e ao acabamento, envolvendo anodização e pintura. Um folheto informativo do congresso pode ser consultado na ABTS e informações adicionais podem ser obtidas na Interall Srl - Via Respighi 246 - 41100 Modena - Itália, Fone +39.59.282390, Fax +39.59.280462, E-Mail interall@mbx.vol.it.

• **Maiores informações pelo fone (011) 251.2744**

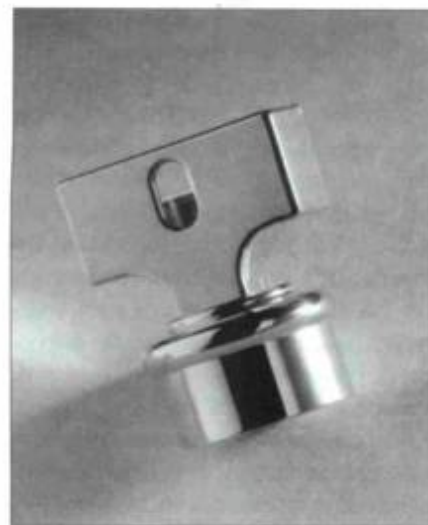
LAVA-OLHOS PORTÁTIL DE EMERGÊNCIA

A ducha oftálmica Master Vision, da **Spam**, é um equipamento de primeiros socorros que contribui como auxiliar no tratamento de conjuntivites e irritações conjuntivais provocadas por corpos estranhos, poeiras, fumo, vento e poluição, exposição à luz intensa e a produtos petroquímicos. Trata-se de um lava-olhos portátil de emergência disponível em versões de 500 e 750 mililitros, indicado para uso em laboratórios, ambulatórios, departamentos médicos e por equipes de manutenção e operação de estações de tratamento de água, tubulações e tanques, entre outras aplicações.

• **Maiores informações pelo fone (011) 7822.7373**



PROCESSO DE COBREÇÃO ÁCIDA DECORATIVA



O Cubrac 440, da **Chemetall**, é um processo de cobre que utiliza um eletrólito ácido, a base de ácido sulfúrico e que trabalha com a presença de cloreto em um amplo intervalo de concentração, permitindo obter um depósito brilhante e nivelado, isento de tensões internas e com um excelente poder de penetração até a temperatura de 35°C, segundo a empresa. Pode ser utilizado com agitação a ar ou catódica e é indicado para tratamento de aço, Zamak e material plástico.

• **Maiores informações pelo fone (011) 7647.1133**

REMOVEDOR DE FERRUGEM E DESENGRAXANTE

De ação múltipla, o DP-10, da **Uni-chemicals**, desengrassa, desoxida, fosfatiza, passiva, protege e grava micrometricamente, preparando a superfície para acabamento final. Solubiliza o óxido de ferro superficial, deixando uma camada protetora de composto de ferro, protegendo a peça da oxidação e da corrosão. É solúvel em água e pode ser usado a frio ou a quente, tendo aplicação em metalúrgicas, estaleiros, serralherias, galvanoplastias, indústrias de autopeças, de eletrodomésticos, de estruturas metálicas e de móveis tubulares, entre outras.

• **Maiores informações pelo fone (011) 536.9855**

RETIFICAÇÃO

Matéria "Galvanoplastia no Brasil: O Momento é de Expectativas"

Em razão de falha técnica ocorrida na matéria acima, publicada na edição de nº 79 da revista Tratamento de Superfície, estamos retificando o trecho pertinente às considerações de José Spinelli, da Roshaw Química Ind. Com., publicadas à página 44 da referida edição, dentro do assunto: "Meio Ambiente Está em Alta no Setor".

O que ele ressaltou foi: "O sistema de desengraxantes recicláveis é composto por duas partes: uma inorgânica, contendo boratos, carbonatos, fosfatos e são isentos de silicatos, e a outra contendo compostos orgânicos, como tensoativos não-iônicos e aditivos diversos da mesma natureza. Na montagem dos sistemas, as duas partes são proporcionalmente adicionadas e o óleo é demulsificado, não redepositando sobre a peça. - O óleo, por sua vez, é separado da solução por vários meios, dentre eles a ultra e microfiltração. Tudo isso pode ser feito em sistemas fechados, onde a água, no final do circuito, é destilada, retornando ao sistema, permitindo o quase total reaproveitamento dos insumos básicos em aproximadamente 90%. - Alguns deste processos podem ser utilizados também em tanques com simples separadores de óleo, proporcionando maior durabilidade destes desengraxantes".

DISTRIBUIDORES DE PRODUTOS E PROCESSOS

A empresa inglesa **Hawking International - Surface Coating Technology** está interessada em nomear distribuidores, no Brasil, de seus produtos e processos para a indústria de tratamento de metais. Maiores informações podem ser obtidas diretamente na empresa (contato: Gavin Hawkes), em The Stenders, Mitcheldean; Glos. GL17 OZE, Reino Unido, fax: +- 44-0154-543828.

• **Maiores informações**
pelo fone (+44) 01594.544325

CONGRESSO INTERNACIONAL DE TINTAS

A **ABRAFATI** - Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas estará realizando, de 15 a 17 de setembro próximo, no Palácio de Convenções do Anhembi, em São Paulo, o 5º Congresso Internacional de Tintas, cujo programa prevê 3 sessões plenárias e 70 palestras abrangendo tópicos como: desenvolvimentos químico-tecnológicos, matérias-primas e equipamentos, meio ambiente e possíveis soluções, qualidade e produtividade, higiene e segurança ocupacional, logística, transporte e armazenagem, informática no setor, automação industrial, marketing e legislações de importância no setor. Em paralelo será realizada exposição com cerca de 120 empresas fornecedoras de matérias-primas, embalagens, equipamentos e serviços para a indústria de tintas.

• **Maiores informações**
pelo fone (011) 881.7388

MONITOR PARA DETECÇÃO DE GASES



Indicado para a detecção simultânea de oxigênio, monóxido de carbono, gases inflamáveis e gás sulfídrico, o monitor portátil Neotronics modelo Minigas 4, da **Wandel & Goltermann**, é fornecido em versões com pilhas alcalinas ou baterias recarregáveis e possui visor de cristal líquido, registrador de dados, alarmes instantâneos STEL e TWA para gases tóxicos e autoteste. As faixas são de 0 a 99% LEL, ou 0,0 a 4,9% VOL, para gases inflamáveis; de 0 a 25% VOL, para oxigênio; de 0 a 999 ppm, para monóxido de carbono; e de 0 a 499 ppm, para gás sulfídrico.

• **Maiores informações**
pelo fone (011) 5505.3266

COLABORADORES DESTA EDIÇÃO DA REVISTA

Orientação Técnica

a) Sr Nilo Martire Neto
Renner Dupont Tintas Automotivas
Inds. S/A

Av Lindomar Gomes de Oliveira 100
07232-150 Guarulhos SP

Fax (011) 912.76

b) Sr Cêlio Hegenmeyer Junior
Hegenmeyer Cons. e Com. Ltda
Calçada das Azaléias 46

06453-000 Barueri SP

Fax (011) 7295.0061

Matérias Técnicas

a) Sra. Zebbour Panossian

IPT - Cidade Universitária

05508-001 São Paulo SP

Fax (011) 268.6302

E-mail: zet@DCE03.IPT.BR

b) Sr Nelson Firmino

Aluparts Eng. e Consultoria Ltda
R Dráusio 357

05511-010 São Paulo SP

Fax (011) 816.0122

c) Sr Fernando L. Fragata

Cepel Centro de Pesquisas de
Energia Elétrica

Av Um s/n - Ilba da Cid.

Universitária

21941-590 Rio de Janeiro RJ

Tel. (021) 260.1340

Ponto de Vista

Sr Volkmar Eit

Cascadura Industrial S/A

Av Mofarrej 825

01311-100 São Paulo SP

Fax (011) 833.9700

Nossa Empresa

• *VOLKMAR ETT*



VOLKMAR ETT

Diretor da Cascadura Industrial S/A. CEF - Certified Electroplater and Surface Finisher pela AESF(USA), Fellow do Institute of Metal Finishing (UK), Vice-Presidente e ex-Presidente da International Union for Surface Finishing. Consultor da UNEP e do Centralsuper, tem apresentado muitos trabalhos em congressos no exterior e no país e participa, ainda, de várias entidades culturais e filantrópicas.

Já abordamos qualidade, tecnologia, saúde, meio ambiente. Talvez esteja na hora de pensarmos em nossas empresas, onde trabalhamos, das quais vivemos.

A empresa, que deve satisfazer as exigências de clientes, do fisco, que deve investir em tecnologia atualizada - limpa, logicamente - e automatização, aumentar a produtividade, reduzir custos e prazos, criar mais empregos e produzir lucro para sócios ou acionistas e funcionários.

Uma personagem de Göthe canta "Aonde não estiverdes, a sorte se encontrará".

Nosso ramo realmente é muito concorrido. Abrir uma padaria? Todos comem pão, afinal. A Gazeta Mercantil tem outra opinião: espera-se que 20% das padarias de São Paulo fechem nos próximos 3 anos, embora se estime aumento de pelo menos 20% no faturamento.

Falar em 20% me faz lembrar a "Lei de Pareto" (lembra? 20% dos clientes dão 80% do lucro, das encomendas...). Abriam novas padarias - as mais fracas fecharão. Talvez 20%.

O Mercosul é um fato. A importação de produtos chineses também. Ainda há algumas restrições com relação a carros ou brinquedos, mas tendem a desaparecer. O governo pode e deve exigir qualidade para proteger o consumidor desavisado, mas não para ajustar a balança de pagamentos ou proteger a indústria nacional. Chegará o dia onde o comércio internacional estará totalmente livre; mais importante provavelmente será o dia no qual 80% estarão livres: novamente citando Pareto, isto deve levar 20% do tempo total. Considerando o peso dos mercados livres já existentes, poder-se-ia prever que em cinco a dez anos

atingiremos estes 80%. Certamente até lá haverá fusões ou algo equivalente, por exemplo entre os mercados comuns da Europa, América do Sul e América do Norte.

É difícil imaginar uma empresa como a Airbus Industries depender de uma licença de importação para cada componente! Estações orbitais, satélites e sistemas globais de comunicação existem porque alguém no passado sonhou com sua realização, embora tanto dos pontos de vista técnico, político e burocrático teriam sido inviáveis há apenas 30 e 40 anos. Mas política e burocracia sempre se adaptaram à evolução tecnológica.

Os governos acompanharão esta evolução também: uma organização pequena, flexível e eficiente para legislação e controle. Pode incentivar a produção, mas sua função não é produzir. Em escala crescente os "chefes" de presidentes exercem seu poder - sejam acionistas ou povo.

O QUE FAZER?

Produzir serviços de alta qualidade, preço baixo, na hora e onde o cliente os desejar, com segurança para operadores e meio ambiente só é possível se todos, de porteiro a diretor, trabalharem com alegria e a profunda satisfação, que só um serviço bem feito pode dar; se todos, além de seu trabalho, pensarem no total; se todos, antes de si mesmos, pensarem no cliente.

Há 2500 anos um dos sábios do Velho Testamento disse: "Nossa vida sobe a setenta ou oitenta anos e se for pleno, é enfado e trabalho". Com alegria e orgulho por nosso trabalho podemos acrescentar um sorriso - aí também a sorte permanecerá ao nosso lado! •

EQUIPAMENTOS PARA GALVANOPLASTIA



- Equipamentos automáticos e manuais
- Linhas rotativas e paradas
- Equipamentos para cilindros de rotogravura (horizontal/vertical)
- Tambores rotativos para eletrodeposição, rebarbação, polimento
- Sistemas de exaustão; lavadores de gases; bombas filtro
- Reostatos
- Tanques em PP, PVC, aço carbono e inoxidável
- Resistências elétricas para galvanoplastia
- Catômetros
- Revestimentos com PVC, Fiberglass, e chumbo
- Acessórios em geral (especiais, sob encomenda)
- Serviços de manutenção e reformas



Criativa

ARTE

® Artet Indústria e Comércio Ltda.
Av. Monteiro, 295 - CEP 07224-000
Guarulhos - SP
Fone / Fax : (011) 6412.5630

ALTA TECNOLOGIA

em Tratamento de Superfície

ELMAC
UN



Equipamentos Galvânicos

DIVISÃO DE EQUIPAMENTOS



Estações para Tratamento de Efluentes

UNIDADE INDUSTRIAL DE GUARULHOS - SP, com 6.000 m² de área construída integrando todas as divisões.



Retificadores de Corrente

DIVISÃO DE TELEINFORMÁTICA



DIVISÃO DE PROCESSOS GALVÂNICOS



Laboratório



Produtos Químicos



ELMACTRON

Elétrica e Eletrônica Indústria e Comércio Ltda.

R. Prof. João Cavalheiro Salem, 475 - CEP 07243-580 - Bonsucesso
Guarulhos - SP - TEL: (011) 6480-3113 - FAX: (011) 6480-3169

Venture