

TRATAMENTO DE

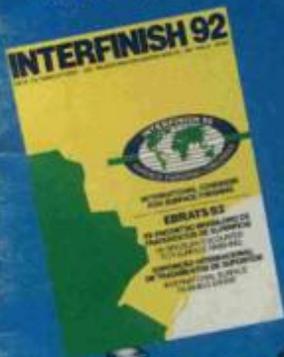
Superfície

UMA PUBLICAÇÃO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE



ANO XIII - Nº 53

MARÇO/ABRIL - 92



CROMATIZAÇÃO
Pós Tratamento

TRATAMENTO DE EFLUENTES
Desafio para a Eletroquímica

ELETRODEPOSIÇÃO
Impurezas nos banhos de níquel brilhante





**O símbolo de seu sucesso no tratamento
galvânico de superfícies**

A qualidade de nossos processos é uma das bases para o seu sucesso no tratamento galvânico de superfícies. Este sucesso é comprovado por todos os clientes no mundo inteiro que utilizam processos e equipamentos Schering refletindo em crescimentos anuais de nossas vendas. A cada ano a Schering aplica 10% das vendas em pesquisa e desenvolvimento para continuar assegurando o sucesso de seus clientes também no futuro.

Com 10 filiais e mais de 30 representantes, a Schering está presente em todos os mercados importantes do mundo e sempre perto de você.

A nossa experiência de muitos anos em todas as áreas da galvanotécnica tornaram a Schering o seu parceiro confiável. Estamos preparados para cumprir as suas exigências, hoje e no futuro.

Nós sabemos o que você espera de nós!



Galvanotécnica

EDITORIAL



São novos tempos estes que vivemos. Abandonando o individualismo, os homens se refugiam em associações de classe - do sindicato aos "Amigos de Bairro". A encíclica papal endossa a nova ordem e apregoa: "a ética é a chave para a economia de mercado". Mercado que muda, se expande, forma blocos e busca, dia a dia, padrões de excelência cada vez maiores.

Nossa sociedade, timidamente ainda, já contesta - na justiça - decisões que não lhe agradam. O consumidor, equilibrando-se num orçamento minguado, vasculha a prateleira em busca da melhor oferta. Foram-se os tempos em que era vergonha pechinchar.

Em meio a este turbilhão, o empresário coça as barbas e faz as contas. É hora de investir ou de conter despesas? Qual o segredo para garantir a sobrevivência? Como interpretar as mudanças que se avizinham e traduzi-las, a tempo, em ações que conduzam, sem percalços, ao que está por vir?

A única certeza é que o momento não é de comodismo. A resposta não vai cair do céu. Qualquer que seja o caminho, exigirá planejamento, estratégia, esforço, sacrifícios e muito, muito trabalho para superar os óbices que nos são impostos.

É com este espírito que a ABTS faz chegar às suas mãos este exemplar da nova revista "Tratamento de Superfície". Ela é o fruto deste processo de mudança que vem se alastrando por todo o mundo, e que já introduziu diversas modificações na Associação. Doravante, sua revista será gerenciada diretamente por uma comissão da ABTS, sem intermediários, com vistas não só a garantir a cada associado seu exemplar, mas também torná-la mais útil, mais informativa, mais afinada com esta nova ordem mundial.

Dentro ainda deste quadro, é importante ressaltar que a ABTS está cada vez mais envolvida em atividades de peso, como a realização do Interfinish/92, o aprimoramento das atividades tecnoculturais, a reorganização interna (que já frutificou na compra de um computador e na reestruturação do quadro funcional, com o que se pretende atualizar o cadastro de todos os associados, cuidando de estreitar o relacionamento mútuo), a recuperação do rio Tietê e muitas outras.

Todas essas atividades são fruto de esforço e trabalho abnegado de muitos. Espera a ABTS, ao final das contas, poder dar sua parcela de contribuição à "renovação" - pedra de toque do progresso - e à melhoria do bem-comum da nossa sociedade.

Paulo Antonio Nunes Spinosa
Diretor-Conselheiro da ABTS

Editorial	1
Publicações Técnicas	2
Programa Cultural	4
Notícias ABTS	9
Informativo do Setor	13
Matérias Técnicas	
Cromatização	15
Efluentes	25
Eletr deposição	28
Materia Especial	37
Literatura Técnica	38
Biblioteca	39



TRATAMENTO DE Superfície

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 congrega todos aqueles que, no Brasil, se dedicam à pesquisa e à utilização de tratamentos de superfície, tratamentos térmicos de metais, galvanoplastia, pinturas, circuitos impressos e atividades afins. A partir de sua fundação, a ABTS sempre contou com o apoio do SINDISUPER - Sindicato da Indústria da Proteção, Tratamento e Transformação de Superfícies do Estado de São Paulo.

ABTS - Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície

Av. Paulista, 1.313 - 9º - Cj. 913

CEP 01311 - São Paulo - SP

Fone: (011) 251-2744

Presidente: Airi Zanini

Vice-Presidente: Rolf Herbert Eit

Diretor 1º Secretário: Alfredo Levy

Diretor 2º Secretário: Ailton Moreira Sanches

Diretor Tesoureiro: Carlo Berti

Diretor Cultural: Roberto Motta de Sillos

Conselheiros: Amadeu dos Santos C. Filho, Carlos Alberto Amaral, Gilmar de Oliveira Pinheiro, José Carlos Cury, Maria Luiza Carollo Blanco, Orlando Corrains Filho, Paulo Spinosa, Wady Milten Júnior e Volkmar Eit.

Conselheiro "Ex-officio":

Mozes Manfredi Kostmann

Secretária: Marilena Kollagian

Homenagem: Roberto Della Manna

Delegados:

Antonio Gomes de Souza - AM/tel. (092) 237-2148;

Gilmar Souza Capoilillo - RJ/tel. (021) 590-8096;

Eugênio Carlos C. Izabel - PR/SC/tel. (041) 202-4104;

Heitor Dario de B. Benati - RS/tel. (054) 223-1495;

Juraci Braz Zanolli - RS/tel. (0512) 76-2709

EXPEDIENTE

Edição e Produção:

EDINTER
EDITORA INTERNACIONAL LTDA.

Jornalista Responsável:

Wanderley Gonelli Gonçalves (MTB/SP 12068)

Produção: José Flávio Andrade Silva

Assistência de Produção: Carlos T. Siepienski

Editoração Gráfica: Temática Publicações Ltda.

Fotografia: Studio A. J.

Fotolito: Studio M. Fotolito Ltda.

Impressão: Dimep Gráfica

Gerência de Publicidade: Arthur Albuquerque

Redação e Publicidade

Secretária: Cleide Ferreira Magalhães

Rua Herculano de Freitas, 141 - Cj. 64

CEP 01308 - São Paulo - SP - Tel. (011) 259-0461

Tiragem: 7.000 exemplares

Periodicidade: Bimestral

As informações contidas nos anúncios são de inteira responsabilidade das empresas.

QUALIDADE EM TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIES

Há pessoas que atravessam abismos sobre um cabo esticado; a maioria prefere uma ponte. Em qualidade, todavia, a maioria faz o contrário: estreita os parâmetros para atingir a meta, no lugar de procurar caminhos, talvez novos, que ofereçam amplas margens de operação, sem queda apreciável de qualidade. Pode ser mais seguro, barato e rápido contornar o abismo, talvez com o auxílio de algum meio de locomoção rápida. Já na Idade Média, todavia, os alquimistas chegaram à conclusão de que a pedra da sabedoria não existe. Não há solução universal para todos os problemas. No abismo continuarão cabo esticado, ponte e avenida de contorno; em tratamento de superfície estamos, às vezes, longe de saber onde pisamos.

Há processos, desenvolvidos para peças específicas, usados em outras com alto índice de refugo. Hidrogênio pode fragilizar aços de alta resistência: a mudança para processos que não desenvolvem hidrogênio pode ser mais barato, certamente mais seguro que os controvérsos tratamentos de "deshidrogenização".

A literatura (recente, apenas) mostra como dobramentos, rebarbas, partículas encravadas ou produtos de difícil remoção - alheios ao tratamento de superfície, portanto - podem comprometer ou condenar a qualidade de um revestimento.

Qual o prestador de serviços que não viu ainda peças que exigem verdadeiro malabarismo para conseguir um revestimento razoavelmente uniforme?

É verdade que, do outro lado, o arsenal de processos disponíveis é grande. Mas:

- Quem os conhece o suficiente para realmente poder decidir entre um e outro?

- Quem assumirá responsabilidade financeira, técnica, civil?

- Qual será o valor básico desta responsabilidade?

- Quem é responsável pela saúde dos que usam os produtos (implantes ortopédicos, brinquedos), dos operários, pelo meio ambiente?

- Quais são os parâmetros de operação ótimos, satisfatórios, inaceitáveis de cada processo?

- O processo escolhido permitirá operação manual ou exigirá automação para manter a execução do serviço dentro de limites satisfatórios? Não é necessário e provavelmente caro demais manter o processo nos parâmetros ótimos, mas é absolutamente indispensável conhecê-los para determinar a faixa de operação.

- Como "casar" as tolerâncias de vários processos para chegar a um produto final de tolerâncias e custo adequados?

- O processo envolve substâncias tóxicas, como sais e pigmentos? Se usar, quais as possibilidades de recircular ou de destruí-los? Sobrarão resíduos sólidos? Em que quantidade?

- Quais são os controles e ensaios que devem ser feitos durante e após o serviço para assegurar a qualidade desejada?

- Com que frequência devem ser feitas análises e adições, tratamento de efluentes, queima ou calcinação de resíduos?

Todas estas perguntas devem ser respondidas antes de se iniciar o serviço. Se forem respondidas honestamente, provavelmente chegar-se-á à conclusão de que será melhor e mais barato fechar muitos departamentos de pintura ou galvanoplastia e confiar

TRATAMENTO DE
Superfície

EDINTER
EDITORA INTERNACIONAL LTDA.

Estamos vivendo tempos de mudanças!

Um período de adaptações para o desafio do 3º milênio.

O Brasil busca a modernidade.

Como você pode notar, Tratamento de Superfície é uma nova revista.

E sua empresa, o que está fazendo?

A Edinter pode ajudá-lo a descobrir novos caminhos na comunicação com seu mercado.

Ligue (011) 259-0461

PUBLICAÇÕES TÉCNICAS

o serviço a um prestador idôneo de serviços devidamente equipado. Existem e poder-se-á desenvolver mais processos que, também para empresas muito pequenas, permitam trabalhar dentro de exigências de qualidade e proteção ao meio ambiente hoje exigidas, particularmente quando exigem habilitações especiais.

TRATAMENTOS TERMOQUÍMICOS

A convite da ABTS, a partir desta edição passaremos a discutir tratamentos termoquímicos. Eles diferem, sob certa forma, dos tratamentos térmicos, por alguns chamados termofísicos, pois introduzem elementos (CNB etc) na superfície do aço, alterando, portanto, sua composição química, com a finalidade de alterar as propriedades da superfície da peça no tocante à resistência ao desgaste, à fadiga e à corrosão.

Estas propriedades poderão ser alteradas no todo ou individualmente, dependendo do projeto ou do tipo de tratamento.

Pretendemos atacar os vários tratamentos termoquímicos, desde cementação, já conhecida dos romanos, até as modernas tecnologias do plasma ou T.R.D. (Thermal Reative Deposition and Diffusion).

Quanto ao processo, podemos usar banhos de sais, atmosferas controladas ou plasma, e os resultados obtidos podem ser soluções sólidas intersticiais ou substitucionais.

Os tratamentos termoquímicos, nos dias de hoje, estão cada vez ganhando maior popularidade, devido a duas características, quase sempre presentes:

Deverá aumentar a diversificação da oferta de processos para satisfazer às necessidades de revestimento de um grupo possivelmente menor de clientes. Isto facilitará comunicação e transporte. Porém, obviamente, deverá ser mantida uma rentabilidade satisfatória.

Volkmar Ett, Cascadura Industrial S.A.

- economia de material, ou utilização de material menos nobre;

- aumento sensível na durabilidade, o que também contribui para a economia.

Será dada ênfase toda especial ao controle do processo, essencial nos dias de hoje, para assegurar qualidade e repetitividade do processo.

Concluindo esta introdução, gostaríamos de salientar que não há um processo termoquímico melhor do que outro, como também nunca se pode afirmar "a priori" que o endurecimento superficial, indução ou chama sejam melhores ou piores que determinado tratamento termoquímico. Assim sendo, cada caso deverá ser estudado separadamente, e o melhor processo é aquele que, atendendo aos quesitos da engenharia, apresentar o menor custo final.

A programação que pretendemos seguir é cementação; nitretação; carbonitretação; nitro-carbonetação, oxinitro carbonetação; TRD e, embora não seja tratamento termoquímico, será abordado o revestimento com nitreto de titânio (processo P.V.D.).

Prof. Geraldo B. Martha, Brasimet

TRATAMENTO DE Superfície

INVESTIMENTO EM LAMINAÇÃO

Fabricante de aços laminados para a indústria automobilística e eletromecânica, a Armco do Brasil aplicou US\$ 35 milhões na modernização de sua unidade de laminação, dinheiro investido em tecnologia de ponta e na modernização de suas instalações.

Tal modernização teve início na linha de revestimento eletrolítico, sendo que o tempo de produção foi reduzido com a compra de um laminador de fitas de aço alemão, uma tesoura de corte inicial e quatro tesouras de corte final, o que possibilitou ganho de tempo na preparação das máquinas e produtos de melhor qualidade. A estes equipamentos foi acrescentado também um forno de recozimento contínuo, de tecnologia italiana, que trabalha bobinas de aço na posição horizontal.



Jaime Schereier, presidente da Armco.

Segundo Jaime Schereier, presidente da empresa, com estes novos equipamentos a Armco deverá atingir, ainda este ano, uma produção de 150 mil toneladas de aço. "Cerca de 25% de nosso faturamento deste ano virá de países da América do Norte, América do Sul, Ásia e Europa, o que significará um aumento de faturamento total previsto de US\$ 150 milhões, cerca de 25% a mais do que no ano passado", diz ele.

Por outro lado, a empresa também deverá investir, nos próximos dois anos, cerca de US\$ 3 milhões em pesquisas, dentro da sua estratégia de crescimento. O objetivo é pesquisar novos produtos, com especificações técnicas que atendam às exigências do mercado, sendo que também estão sendo mantidos contatos com os centros de pesquisas e universidades do país e do exterior, para troca de informações científicas.

PROGRAMA CULTURAL

CALENDÁRIO CULTURAL - ABTS - 1992

LOCAL	MÊS	DATA	TEMÁRIO
São Paulo	Março	09 a 30	45º Curso Básico de Galvanoplastia
São Paulo		31	Palestra sobre Zincagem a Fogo - Mangels
São Paulo	Maio	13	Palestra sobre Recuperação de Metais Ecolife
		18 a 25	15º Seminário de Tratamento de Efluentes
São Paulo	Junho	08 a 16	10º Seminário de Pintura Técnica
		22 a 26	3º Seminário de Segurança e Toxicologia na Área de Tratamento de Superfície
		30	Palestra Técnica
São Paulo	Julho	06 a 27	47º Curso Básico de Galvanoplastia
		30	Palestra sobre Eletrodeposição - Brasmetal
São Paulo	Agosto	27	Palestra Técnica
Rio de Janeiro		03 a 24	48º Curso Básico de Galvanoplastia
		25	Palestra Técnica
Rio G. do Sul		16 a 21	16º Seminário de Tratamento de Efluentes
São Paulo	Setembro	14 a 22	3º Seminário de Pintura sobre Plásticos
		24	Palestra sobre Pintura - Enco Zolcsak
São Paulo	Outubro	05 a 08	INTERFINISH 92
São Paulo	Novembro	26	Palestra sobre Eletrodeposição - Tecnorevest
Joinville - SC		02 a 23	49º Curso Básico de Galvanoplastia
		24	Palestra Técnica

Programa sujeito a alterações.

Solicitamos que as empresas interessadas em proferir as habituais palestras na ABTS, entrem em contato com a nossa secretária pelo telefone 251-2744, para que sejam abertas novas datas.

TRATAMENTO DE
Superfície

AGENDA

INTERFINISH 92

5,6,7,8 - OUTUBRO/OCTOBER - 1992 - PALÁCIO DAS CONVENÇÕES ANHEMBI - SÃO PAULO - BRASIL



INTERNATIONAL CONGRESS
FOR SURFACE FINISHING

EBRATS 92

VII ENCONTRO BRASILEIRO DE
TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE
VII BRAZILIAN ENCOUNTER
FOR SURFACE FINISHING

EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL
DE TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE
INTERNATIONAL SURFACE
FINISHING EXHIBIT

promoção



Associação
Brasileira de
Tratamentos de
Superfície

Fone: (011) 251.2744
Fax: (011) 251-2558

patrocínio

IUSF
FIESP
SINDISUPER

DESTA VOCÊ TEM QUE PARTICIPAR!

De 5 a 8 de Outubro, no Palácio das Convenções Anhembi, São Paulo, acontece o INTERFINISH'92, e você não pode perder esta incrível oportunidade de se inteirar e informar de todas as novidades do mercado mundial de Tratamento de Superfície. As palestras e os participantes deste evento, farão dele o tópico mais importante da sua agenda profissional deste ano. Algo essencial ao seu currículo e negócios. Você realmente tem que participar!

GARANTA SEU ESPAÇO.

GUAZZELLI CONGRESSOS

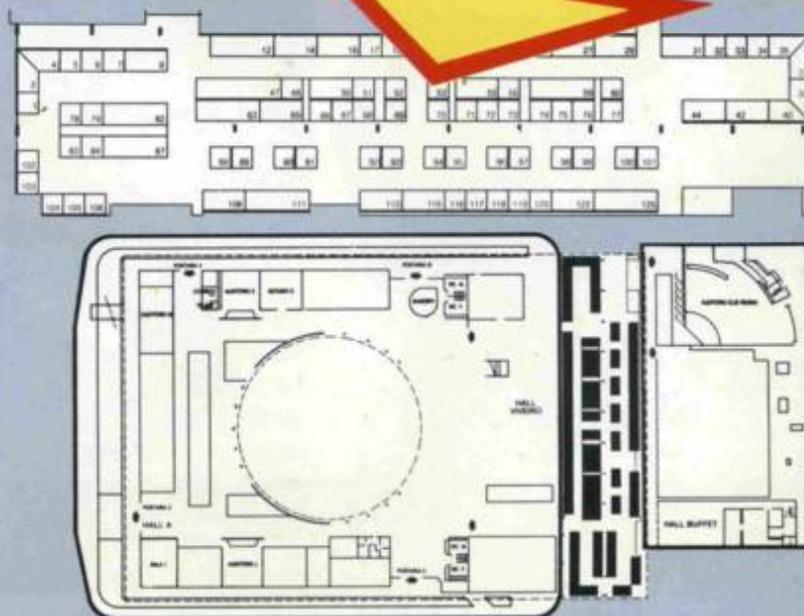
Manoel de Nóbrega, 866
Tel.: (011) 885.3656
Fax: (011) 885.9589
04001 - São Paulo - SP

FAÇA PARTE DESTE GRUPO!!!

ABB FLAKT
ALETRON
ALPHA
ANION
BRASIMET
CAPA
CARBOCLORO
CASCADURA
CIRDE
DEGANI
DEGUSSA
DIELETRO
DILETA
EBERLE
ECOLIFE
EFLUENTES

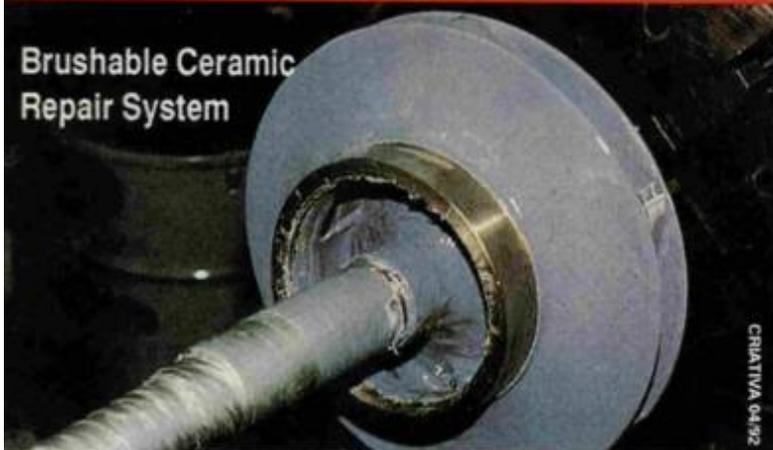
FARADAY
GALV. ROGER
GALVANOTEC
HEF DO BRASIL
HENKEL
HUGENNEYER
IMPORTÉCNICA
INBRA
ISC SCREENS
ITAMARATI
LABRITS
MAC DERMID
MEGA
NÍQUEL TOCANTINS
NORDSON
OLGA

ORWEC
PRÓ-BRIL
PRODEC
RENNER
R.S.T.
ROHCO
ROSHAW
SCHERING
STILREVEST
TECNOREVEST
TECNOVOLT
TECPRO
TETRALON
YPIRANGA
**LUGAR RESERVADO
PARA SUA EMPRESA**



O FIM DO DESGASTE.

Brushable Ceramic Repair System



CRIATIVA 04/92

Resina epoxy formulada com cerâmica de alta densidade, aplicável com pincel, para a proteção de superfícies expostas ao desgaste.

Principais usos:

- Proteger carcaças de bombas e motores, inclusive de usinas de álcool e açúcar e fertilizantes.
- Proteger e reconstruir válvulas de controle.
- Reconstruir partes de flanges.
- Proteger pás de ventiladores.

- Pintar caixas de água.
 - Reconstruir trocadores de calor e feixes tubulares.
- No equipamento novo, permite obter uma resistência ao desgaste melhor do que a superfície original. Fornece uma superfície lisa e com baixo coeficiente de fricção, a qual reduz a turbulência e o desgaste. Possui notável resistência a uma gama enorme de produtos químicos, mais do que a fornecida pelas resinas epoxys normais.



ITW - MAPRI Indústria e Comércio Ltda.
 Av. Guarapiranga, 1389 - Cap. do Socorro - CEP 04901
 Tel: (011) 522-9344 - Telex 11 55559 ITW BR
 Fax (011) 522-9668 - São Paulo - Brasil

JACOB ZUGMAN

comunica que a

Ecolife

está em sua nova sede própria

ECOLIFE CONSULTORIA E COM. LTDA.

Rua Parintins, 44 - Perdizes - CEP 01155
São Paulo - SP - Fone e Fax (011) 825.8449

CONSULTORIA - PROJETOS
"START-UP" - TREINAMENTO
ADMINISTRAÇÃO - "PROCUREMENT"

TRATAMENTO DE DESPEJOS INDUSTRIAIS, ÁGUA E ESGOTOS

- RE-USO DE ÁGUA
- FILTROS E SECAGEM DE LODOS
- MICROFILTROS, ULTRAFILTROS E OSMOSE REVERSA
- VENDA DE EQUIPAMENTOS, INSTALAÇÕES E PRODUTOS PARA TRATAMENTO DE ÁGUAS

REPRESENTANTE EXCLUSIVO "RETEC™"

- APARELHOS PARA RECUPERAÇÃO ELETROLÍTICA DE METAIS EM BANHOS E ÁGUAS DE LAVAGEM
- DESTRUIÇÃO DE CIANETOS
- REDUÇÃO DO VOLUME DE LODOS
- PRODUÇÃO "IN-LOCO" DE HIPOCLORITO DE SÓDIO A PARTIR DE SAL DE COZINHA

Visite-nos no "stand" da ELTECH na
ECOBRAIL-92, de 6 a 11 de Junho de 92,
no Anhembi - São Paulo - SP

SUA RETÍFICA DE SUPERFÍCIES

CRIATIVA

Retífica Adri
Extra - RAE
Modelo 0,75 CV



Retífica Adri
Standard - RAS
Modelos 0,5 - 1,0 - 1,5 CV



Lançamento
RAS 0,25 CV.

- Capacidades de 0,25 a 1,5 CV.
- Motores balanceados dinamicamente.
- Para retificação externa e interna (até 27.000 rpm).
- Com flange para balanceamento estático de rebolos.
- Completa com acessórios, extensões, rebolos etc...
- Embalagem: estojo em madeira.
- Agora com o balanceador estático para rebolo.



28 ANOS DE
EXPORTAÇÃO

ADRI

ADRIÁTICA INDÚSTRIA MECÂNICA LTDA.
Rua Paulo Avelar, 15 - CEP 02243 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 267-8044 - Fax: (011) 299-0313

PROGRAMA CULTURAL

CURSO DE GALVANOPLASTIA

A ABTS promoveu, no período de 9 a 30 de março último, o seu 45º Curso Básico de Galvanoplastia. Foram ministradas quinze aulas, envolvendo tópicos como: noções de química, com exposição de Paulo A. Vencovsky; equipamentos para galvanoplastia e pré-tratamento químico e eletrolítico, cujas aulas foram dadas por Airi Zanini; pré-tratamento mecânico, banhos para fins técnicos, com Normam Araujo Papst; banhos de zinco e de cobre, com Roberto M. de

curso, também foi realizada uma palestra sobre zincagem a fogo (veja matéria).

Durante o cocktail de encerramento deste curso, alguns dos participantes manifestaram sua satisfação quanto ao que foi apresentado. Júlio César Rainha, por exemplo, que está assumindo o laboratório de galvanoplastia do Ministério da Aeronáutica, no Rio de Janeiro, disse que "o curso é muito bom, devendo, para ser melhor ainda, ser complementado com aulas práticas em



Participantes do 45º Curso Básico de Galvanoplastia.

Silios; banhos de níquel e de cromo, com Wady Millen Jr.; fosfatização, com Alberto Walendzus; tratamento de efluentes, com José Francisco Cesta; eletropolimento e anodização, com Antonio M. Almeida; circuito impresso, com Maria Elizabeth; materiais preciosos e controle de processos, com exposição de Carlos A. Amaral. Ao final do

um laboratório ou visitas a empresas".

Já para Paulo Roberto Marcon, técnico de processo da Weber Carburadores, o curso, por ser básico, é excelente, "sobretudo em razão da nova apostila adotada, bem melhor na distribuição dos tópicos que a anterior, facilitando a consulta". A propósito da apostila, José Rogério da Silva, opera-

TRATAMENTO DE
Superfície

Participantes:

Luciano Eudes Madruga da Silva - Alpha Galvanoquímica Brasileira Ltda.; Manuel Carlos Poes de Almeida - Axios Produtos e Elastômeros Ltda.; Arno Ett - Cascadura Industrial S/A.; José Cláudio Pedrosa e Eduardo Medeiros Júnior - COPESP - Coordenadoria para Projetos Especiais; Antonio Lisboa Silva e José Rogério da Silva - Eaton Corporation do Brasil; Victor Hugo Alba - Gintec Indústria e Comércio Ltda.; Shirley Yano - Cromeação Santa Rosa Ltda.; Angelines Fernandez Rojo - Indústria Galvanomecânica Roger Ltda.; José Antonio dos Santos Neto - Pegasus Industrial Comércio Ltda.; Paulo Ferreira dos Santos Neto e Márcio Tadeu Soares Pinto - Keranchemie Instalações Industriais Ltda.; Luciene Gleice Rocha - Cia. Antorica Paulista - IBBC; Giulio César Mercuri - Molisa Manufatura Limeirense de Jóias Ltda.; Antonio Carlos Bastos Brito Júnior - Metal Leve S/A. Ind. e Comércio; Manoel Francisco Rodrigues e Ivanildo Luis da Silva - Motores Rolls Royce Ltda.; João Batista de Arruda Mota Júnior - Olivetti do Brasil S/A.; Moisés Antonio de Oliveira Souza e Jaime William da Silva - Parque de Material Aeronáutico de São Paulo; Júlio César Rainha - Parque de Material Bélico da Aeronáutica do Rio de Janeiro; Marco Antonio Mathony Wainstock - Rexroth Hidráulica Ltda.; Jhoji Higashi - Schenectady Química do Brasil Ltda.; Antonio Jorge Fernandes de Carvalho - Serralgodão Com. e Indústria Ltda.; Sérgio Camargo de Andrade Filho - Tecnorevest Produtos Químicos Ltda.; Paulo Roberto Marcon de Salve - Weber do Brasil Ind. e Comércio Ltda.

PROGRAMA CULTURAL

dor de máquinas na área de galvanoplastia da Eaton Corporation, também se manifestou: "ela é ótima, concreta, com todos os requisitos necessários para que se tenha uma noção do assunto. Quanto ao curso, também é ótimo".

E as mulheres que participaram do curso, o que acharam? Luciene Gleice Rocha, por exemplo, da Cia Antartica Paulista, onde é analista de laboratório de controle de qualidade, que se disse leiga, até aquele momento, no assunto galvanoplastia, considerou o curso muito bom, o mesmo em relação à apostila, cobrindo as suas necessidades e oferecendo as noções básicas. "Só tenho uma sugestão - disse ela: que se cubra as normas técnicas, principalmente no que diz respeito ao controle da qualidade



e sobre a posição do Brasil em relação aos outros países".

Por último, para Shirley Yano, da Cromação Santa Rosa, também considerando-se leiga no assunto, o curso foi bom e a apostila facilita bastante a localização dos assuntos".

ZINCAGEM A FOGO

No dia 31 de março, após o cocktail de encerramento do 45º Curso Básico de Galvanoplastia, a ABTS promoveu uma palestra, sobre "Zincagem a Fogo: Importância e Aplicação", proferida pelo Engenheiro Geraldo J. Cozar, chefe de vendas da Mangels Tratamento de Superfície S.A.

Foram analisados tópicos como: vantagens de se fazer revestimento de zinco por imersão no combate à corrosão; custos da corrosão (segundo pesquisas, correspondentes a 3,5% do PNB dos países industrializados); durabilidade de uma peça



zincada a fogo; projeto adequado que esta peça precisa ter para a melhor otimização do processo; e etapas do processo de zincagem a fogo - qualidade. Ao final, foi feita uma apresentação dos produtos que podem ser zincados, como material de eletrificação, iluminação, estruturas metálicas, trocadores de calor, material rodoviário (defensas), ferroviário e marítimo. "Qualquer material que seja produzido em aço é potencialmente possível de ser protegido da corrosão pela zincagem a fogo", destacou o engenheiro Cozar.



INTERFINISH 92

Efetou-se em início de abril a distribuição do Programa Preliminar do INTERFINISH 92. No seu temário estão relacionados 148 trabalhos aceitos, oriundos de 18 países e distribuídos em 21 campos temáticos.

A sessão de abertura do congresso terá lugar às 10 horas do dia 5 de outubro, 2ª feira, no Palácio das Convenções Anhembi, em São Paulo. Às 11 horas será efetuada a abertura da Exposição Internacional de Tratamentos de Superfície, seguindo-se um "cocktail-brunch" oferecido aos congressistas, às autoridades e aos convidados presentes.

Às 13:30 horas terão início as sessões de trabalho, realizadas simultaneamente em quatro auditórios. Elas prosseguirão nas manhãs e tardes dos dias 6, 7 e 8, sendo entremeadas, nestes dias, das 11 às 12 horas, por uma conferência plenária,

dedicada a assunto de interesse generalizado. A sessão de encerramento ocorrerá às 17:30 horas do dia 8.

Na noite do dia 7 realizar-se-á um jantar com show, com a presença dos congressistas e acompanhantes.

O dia 9 de outubro está reservado a visitas a indústrias, conforme relação a ser divulgada posteriormente. Os congressistas deverão inscrever-se na secretaria do evento para a visita de sua escolha.

Informações relativas ao Congresso e à Exposição poderão ser solicitadas a Guazzelli Congressos - R. Manoel da Nóbrega, 866 - CEP 04001, São Paulo, SP
Tel. (011) 885-3656, Fax 885-9589.
Assuntos relativos à hospedagem poderão ser tratados com a Agência Oficial do evento, Spark Viagens e Turismo - R. Bráulio Gomes, 37 - CEP 01047, São Paulo, SP - Tels. (011) 255-2317 e 255-4603, Fax (011) 258-9017.

REUNIÃO DO CONSELHO DA IUSF

O Conselho da International Union for Surface Finishing reuniu-se em 1º de fevereiro último, em Orlando, Flórida, EUA, na sede da American Electroplaters and Surface Finishers Society, AESF.

Ingressaram na IUSF, desde a reunião anterior, as associações de tratamentos de superfície da Dinamarca, Noruega e Argentina, atingindo-se, assim, o total de 19 países-membros. Está também prevista a admissão das associações da Bélgica, da Coreia do Sul e da Turquia.

O presidente do Conselho, nosso consórcio Volkmar Eit, informou aos delegados presentes quanto à situação dos

preparativos para a realização do INTERFINISH 92 em São Paulo. Os delegados, conforme a Ata da reunião, regozijaram-se com o relatório apresentado e, após discutí-lo extensamente, congratularam o sr. Eit quanto às excelentes perspectivas para o congresso.

O congresso INTERFINISH subsequente será realizado em 1996, na Inglaterra, provavelmente em Birmingham. Está sendo estudada a realização do INTERFINISH 2000 nos Estados Unidos.

Intermediariamente aos congressos INTERFINISH internacionais e quadriênis, a IUSF patrocina congressos regionais. Entre

TRATAMENTO DE Superfície A VEZ DO LEITOR

A partir deste número, a revista "Tratamento de Superfície" está abrindo maior espaço para a participação do leitor. Criamos a seção "Literatura Técnica", onde passaremos a divulgar os catálogos e literaturas técnicas das empresas do setor. Também pretendemos criar uma seção onde as dúvidas e os problemas



Apresentação da EDINTER no...

que aparecem no dia-a-dia das empresas sejam solucionadas por um técnico especializado, além de outra, "Estudo de Caso", onde relacionaremos os problemas e as soluções que foram encontradas, dentro da própria empresa. Além disto, também estamos ampliando a seção "Informativo do Setor", onde pretendemos publicar os novos produtos lançados pelas empresas, as mudanças de endereço, os grandes negócios realizados e outras informações de interesse do leitor. Por último, gostaríamos de estreitar o nosso vínculo com o leitor, no sentido de que este nos escreva dando sugestões e



cocktail da ABTS em 25/03/92.

fazendo comentários sobre esta nova fase da revista. O endereço para correspondência é: EDINTER - Editora Internacional Ltda. A/C Redação Rua Herculano de Freitas, 141 - Conjunto 64 CEP 01308 - São Paulo - SP

NOTÍCIAS ABTS

estes, estão programados os seguintes:

- **INTERFINISH 93 NORTH AMERICA** - a ser realizado em conjunto com a **SURFIN 1993**, promovido pela **AESF** em Anaheim, California, de 21 a 24 de junho de 1993.

- **ASIA PACIFIC INTERFINISH 94** - promovido, em conjunto, pelo Instituto Australiano de Acabamento de Metais e pela **AESF** em Melbourne, Austrália, em novembro de 1994.

Um campo no qual houve um progresso significativo nesta reunião é o da uniformi-

zação internacional dos cursos de tratamentos de superfície promovidos pelas diversas associações nacionais, e o da validade dos certificados de aprovação expedidos pelas mesmas. Passou-se da fase de entendimentos para a troca de informações, decidindo-se que tanto na Inglaterra como nos Estados Unidos algumas pessoas já aprovadas nos exames de seu país prestarão os exames do outro país: se aprovados, receberão, sem ônus, também o certificado de aprovação pertinente. A meta é comparar não somente o conteúdo e o nível dos exames, mas também o estilo de sua apresentação.

TRABALHOS DE NORMALIZAÇÃO

As Comissões de Estudo que, dentro do Convênio Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) / Associação Brasileira de Corrosão (ABRACO) / Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície (ABTS) estão realizando, na ABTS, trabalhos de normalização no campo de tratamentos de superfície, concluíram a elaboração de mais dois Projetos de Norma.

Trata-se dos projetos:

1: 905.02-005 - Revestimentos metálicos - Determinação da espessura de camada pelo método coulométrico de dissolução anódica - Método de ensaio, e

1: 905.04-001 - Revestimento químico de níquel-fósforo (níquel autocatalítico) - Especificação, que foram encaminhados à ABNT para publicação, para votação nacional.

Estes projetos vêm somar-se aos elaborados previamente, votados e aprovados. Dois destes já foram publicados como norma:

NBR 10476 - Revestimentos de zinco eletrodepositados sobre ferro e aço, e

NBR 10709 - Revestimentos de cádmio eletrodepositados sobre ferro e aço, enquanto que os projetos aprovados

01 : 905.02-003 - Revestimentos metálicos e outros revestimentos inorgânicos - Determinação da espessura de camada por medição microscópica em uma seção - Método de ensaio, e

01 : 905.02-004 - Revestimentos metálicos e outros revestimentos inorgânicos - Determinação de espessura - Procedimento, estão aguardando a atribuição de número e publicação como norma.

As Comissões de Estudo autoras dos projetos estão prosseguindo com seus trabalhos, entre os quais se incluirá a apreciação dos votos a receber, com eventuais comentários e sugestões quanto aos textos elaborados. Os interessados na obtenção das normas podem fazê-lo diretamente na ABNT.

TRATAMENTO DE Superfície IPT

IPT propõe a criação de um Centro de Desenvolvimento e Treinamento em Processos de Eletrodeposição com Baixo Impacto Ambiental.

O Laboratório de Corrosão e Eletrodeposição do IPT foi criado em 1963, com o nome de Laboratório de Corrosão. Em 1977, passou a ser denominado Laboratório de Corrosão e Eletrodeposição (LCE), com a implantação da área de eletrodeposição.

O LCE tem desenvolvido em amplo trabalho na área de corrosão, com a execução de projetos de longa duração, como o de Corrosão Atmosférica para a ELETROPAULO. Além dos projetos, o LCE executa análises de falhas por corrosão, atendendo a um grande número de empresas, e emite certificados de ensaios de corrosão.

A área de eletrodeposição do LCE realiza ensaios de caracterização de revestimentos que abrangem não só os eletrodepositados, como aqueles obtidos por outros processos, tais como por imersão a quente e por aspersão térmica.

No campo de processos de eletrodeposição, o LCE pouco tem atuado, devido tanto à falta de procura do meio, como ao fato de não estar preparado, no que diz respeito, principalmente, a equipamentos.

Face a esta situação, e também pela escassez, em nosso país, de centros de pesquisas especializados em eletrodeposição, o LCE decidiu elaborar um projeto com o objetivo de criar um centro de desenvolvimento de processos de eletrodeposição.

O Centro terá plantas-piloto capazes de atender a diversos tipos de revestimento já em franco uso em nosso país (níquel, cromo, zinco, estanho, ouro, prata) e também os revestimentos de nova geração, como as ligas de Zn-Ni, além de ser um dos objetivos do Centro oferecer cursos, estágios e seminários, visando o treinamento de técnicos ligados à área de eletrodeposição.

Para tanto, o LCE está pleiteando financiamento a Instituições de Pesquisa, bem como a empresas particulares. Além disso, necessita fazer um levantamento da aceitabilidade e da utilidade da implantação deste Centro por parte das empresas nacionais, visto que este é um parâmetro de real importância para a aprovação de verbas.

Assim, solicita-se que os interessados entrem em contato com a Srta. Marli Ohba, pelo fone (011) 268-2211 Ramal 442.

INFORMATIVO DO SETOR

NITROCARBONETAÇÃO A GÁS

A Divisão Tratamentos Térmicos da Brasimet Comércio e Indústria S.A. trouxe para o Brasil o processo Deganit de nitrocarbonetação a gás que, segundo Luiz Roberto Hirschheimer, gerente técnico desta divisão, diferencia-se dos demais processos de nitrocarbonetação gasosa por ser realizado em duas etapas. "Na primeira, acrescenta-se uma pequena quantidade de gás carbonetante à



atmosfera de nitreção, objetivando a formação, em curto espaço de tempo, de uma camada nitretada relativamente profunda. Na segunda, a vazão de gás carbonetante é incrementada, buscando, principalmente, super-saturar a superfície das peças". Este processo, pesquisado, desenvolvido e patenteado pela Leybold-Durfernit, empresa do conglomerado alemão Degussa A. G., vem sendo utilizado no tratamento de peças sinterizadas e microfundidas, moldes para injeção de plásticos, matrizes de extrusão e de forjamento, componentes para a indústria automobilística e peças para a indústria eletro-eletrônica, na medida em que permite atender às especificações de cada peça, como camadas mais profundas ou mais rasas, para conferir propriedades superficiais. Maiores informações pelo fone (011) 522-0133.

MUDANÇA DE ENDEREÇO

Fabricante de abrihantadores para zinco, níquel, estanho e prata e processos de cromo duro e decorativo, entre outros produtos e processos para galvanoplastia, a Labrits Química Ltda. está mudando suas instalações de Mauá, na Grande São Paulo, para a Capital - Rua Auriverde, 85 - Vila Carioca - Ipiranga -

CEP 04222. "O objetivo é proporcionar um melhor atendimento aos nossos clientes, levando em conta que, se antes, ocupávamos uma área de 1.000 m², agora estamos com 2.500 m²", afirmou o diretor da empresa, Jerônimo Carollo Sarabia. Maiores informações pelos fones (011) 914-1522 e 63-7156.

TROCADORES DE CALOR PLÁSTICOS

A linha Calorplast da Asvotec Termoindustrial, representante da Rekuperator KG, abrange trocadores de calor em plástico, nas versões de feixe tubular para líquidos com alto teor de sólidos, para banhos, gás-líquido e de placas tubulares para líquidos e fluidos de alta dureza e para condensação. Usando materiais como PP, PVDF, PVC e outros termoplásticos, estes produtos, de forma geral, operam com pressão de até 16 bar e em faixa de temperatura entre - 30° e + 140° C. Maiores informações pelo fone (011) 542-4222.



TRATAMENTO DE Superfície

CÉLULAS ELETROLÍTICAS

Distribuídas no Brasil pela Ecolife Consultoria e Comércio, as células eletrolíticas Retec são usadas para a recuperação de metais pesados, tendo aplicação com sulfato e cianeto de cobre, cobre químico, cianeto de zinco, sulfato de cádmio, metais preciosos e sulfanato de níquel, para destruição de cianetos e em conjunto com troca iônica. São compostas de bomba de recirculação, retificador de voltagem e de anodos dimensionalmente estáveis e de catodos metálicos e porosos, que permitem a passagem do fluxo através de sua superfície. Os catodos - em número de 6 a 50, conforme o modelo do aparelho - são



instalados nas células, em sulcos próprios, e quando um deles se satura de metal, é simplesmente removido e substituído por outro, sem haver necessidade de interrupção do funcionamento do processo. Cada um destes catodos pode reter de 1,5 a 2,5 kg de metal, ou 2,3 a 6,8 kg de níquel. Maiores informações pelo fone (011) 825-8449.

BOMBAS SUBMERSAS

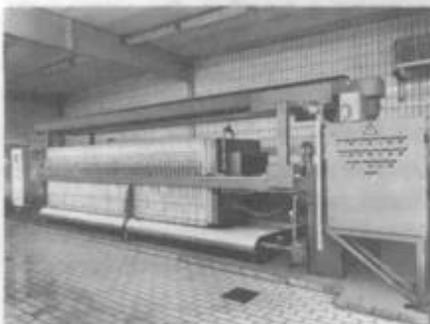
Entre os produtos da Emebe do Brasil Indústria e Comércio está a bomba para uso em tanques submersos com capacidade para operação com líquidos sujos ou limpos, corrosivos ou abrasivos. Tem construção em materiais nobres. Maiores informações pelo fone (011) 421-6084.

INFORMATIVO DO SETOR

FILTROS-PRENSAS

Empregados na separação de sólidos/líquidos, os filtros-prensas desenvolvidos pela Netzsch do Brasil Indústria e Comércio Ltda. são apresentados nos tipos câmara, que permitem pressões de até 15 bar ou mais, operação automática com remoção automática da torta - esta com concentrações de sólidos de até 80% ou mais, em função do produto, correspondendo, assim, a uma redução de volume em 95% - e próprios para lodos industriais e sanitários e outras suspensões com sólidos difíceis de serem filtrados; e nos tipos quadro e placa, para filtração e clarificação de suspensões químicas ou produtos alimentícios, permitindo pressões de até 7 bar e o uso de espessuras de tortas elevadas, apresentando

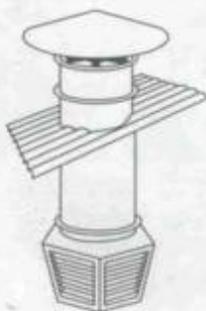
ótimos resultados na lavagem da torta com água ou solventes para a retirada de componentes valiosos ou não desejados na torta. Maiores informações pelo fone (011) 240-8199.



VENTILAÇÃO

Durante a 19ª Feira de Mecânica, realizada em março último, a Recrítec Equipamentos e Revestimentos Industriais apresentou o seu novo sistema de ventilação "RVT-1 ou E". Trata-se de insuflador e exaustor axial de telhado, construídos em polipropileno cinza e PRFV, próprios para áreas industriais ou comerciais, em ambientes agressivos ou não. O insuflador possui um duto de rebaixamento de comprimento variável com um difusor na extremidade, permitindo uma distribuição de ar a 360°. São apresentados com diâmetro de 800 mm, para vazão de 20.000 m³/h e com potência de 1,5 HP, e com diâmetro de 900 mm, para vazão de 30.000 m³/h e com potência

de 3 HP, sendo a pressão do exaustor de 5 mm ca e a do insuflador de 8 mm ca e o regime de trabalho de 860 rpm. Maiores informações pelo fone (011) 563-6012.



REVESTIMENTO

Desenvolvido pela ITW-Mapri Indústria e Comércio, o Devcon Z é um revestimento rico em zinco, de galvanização a frio, que protege o ferro e o aço da ferrugem por ação galvânica ou de consumação. Composto por modificadores e ligante epoxy, pode ser aplicado sobre áreas enferrujadas ou esburacadas e penetra na ferrugem por ação de um agente especial, apresentando excelente aderência a superfícies galvanizadas novas ou velhas e eficácia no retoque de galvanizações antigas. Pode ser aplicado por pincel, pistola, rolo, por imersão ou spray e tem resistência ao calor até 205° C. Maiores informações pelo fone (011) 522-9344.



TRATAMENTO DE Superfície

GLASURIT ESPERA CRESCIMENTO

Responsável por 25% do mercado nacional de tintas, a Glasurit do Brasil, empresa do Grupo Basf, espera um crescimento de 4% este ano, ao mesmo tempo em que investirá o equivalente a US\$ 120 milhões, até 1996, em unidades produtivas, absorção tecnológica e administração. Além disto, estará inaugurando, já no próximo ano, a mais moderna fábrica da América do Sul para produção de resinas, localizada no seu complexo industrial de São Bernardo do Campo, em São Paulo. Para 1995, também está projetada uma outra fábrica de tintas na região. Contando, atualmente, com cinco centros produtivos, a empresa, em termos de Brasil, produz 180 milhões de litros de tintas/ano e obtém um faturamento de 350 milhões de dólares/ano, atendendo aos segmentos de construção civil, repintura automotiva, indústria automobilística e indústrias em geral.

PRODUTOS QUÍMICOS

São vários os produtos químicos e processos para tratamento de superfície desenvolvidos pela Orwec Química S.A. São os usados para o condicionamento de superfície, como os para macro ou pré-limpeza, limpeza alcalina pesada por imersão, microlimpeza, desengraxante eletrolítico, desoxidação alcalina, ácida e ativação; deposição sobre alumínio; oxidação negra e coloração; deposição química de níquel; zincagem e cadmiação, incluindo a alcalina cianídrica, alcalina isenta de cianeto, cadmiação e levemente ácida; conversão de camadas, cromatização; removedores de metais, como alcalinos com e sem cianeto e ácidos; protetivos para post-tratamento; removedores de tintas; deposição barreira para "EMI"/deposição sobre plásticos; fabricação de circuitos impressos e diversos produtos e processos químicos especiais. Maiores informações pelo fone (011) 291-1077.

MATÉRIAS TÉCNICAS

Cromatização Pós-tratamentos de Cromatização

Jack Horner

Allied-Kelite Div., Witco Corp., New Hudson, MI

Objetivo

Muitas peças são submetidas a tratamentos químicos de superfície após a operação de eletrodeposição. Também algumas peças, sem a eletrodeposição, são submetidas a tratamentos de superfície semelhantes. Para este artigo, são designados por "pós-tratamentos". Entre os muitos pós-tratamentos diferentes utilizados, as camadas de conversão com cromato se situam entre os mais comuns. Este artigo delineia os pós-tratamentos de um modo geral e discute, em maior detalhe, as camadas de conversão com cromato ("cromatizações") para zinco e cádmio. Incluem-se algumas diretrizes para solução de problemas comuns a estes processos.

Utilização dos Pós-tratamentos

Os pós-tratamentos são utilizados primordialmente para:

1. Melhorar a resistência à corrosão;
2. Melhorar as propriedades de aderência com tinta ou adesivos;
3. Constituir um acabamento decorativo ou colorido.

Tipos de Pós-tratamentos

A classificação dos pós-tratamentos pode ser feita baseada em sua composição, que pode ser orgânica ou inorgânica. Este artigo tratará somente de camadas inorgânicas. Segue-se uma rápida discussão de camadas inorgânicas típicas.

Camadas de conversão com cromato

Denominadas, frequentemente, de "cromatizações", elas se situam entre os pós-tratamentos inorgânicos mais comuns atualmente utilizados. Apesar dos problemas e das regulamentações relacionadas ao manuseio e ao descarte de produtos químicos contendo cromo, as camadas de conversão com cromato continuam a ser um tratamento com uma relação custo/resultado muito satisfatória. Eles são utilizados sobre diversos metais, para todas as finalidades citadas acima.

Uma camada de conversão com cromato caracteriza-se pela sua reação com a superfície do metal sobre o qual é aplicada. Isto significa, basicamente, que se não houver reação, não há camada de conversão com cromato. Soluções puras de ácido crômico não formam camadas de conversão com cromato sobre metais. Há necessidade de outros ânions, que agem, de certo modo, como catalisadores, para que haja reação com a (conversão da) superfície do metal.

Camadas com cromato secas no local

Elas são utilizadas, primordialmente, para melhoria da aderência de tintas. Elas são usadas, mais extensamente, sobre produtos planos, como em processos contínuos de chapas ou tiras, nos quais a espessura da camada de cro-

TRATAMENTO DE Superfície

mato pode ser bem controlada. Alguns dos processos mais recentes podem ser utilizados sobre aço zincado eletroliticamente, aço zincado por imersão a quente, aço não-revestido e ligas de alumínio. As camadas são formadas pela secagem de uma espessura controlada de uma solução formulada com cromo. Não se utiliza enxaguamento e, já que não ocorre qualquer reação química significativa na solução de tratamento, não há necessidade de tratamento de efluentes. O processo não é utilizado sobre peças não planas, tendo em vista a dificuldade de obter, para a secagem, uma película líquida uniforme.

Zinco anodizado

Uma outra variante, menos conhecida, das camadas com cromato, utilizada em escala limitada sobre superfícies de zinco, é o revestimento denominado de "zinco anodizado". Trata-se de um processo eletrolítico que utiliza tensões bastante elevadas, até cerca de 200 V, para formar uma camada relativamente espessa, semelhante à esmaltação. A solução é uma mistura de cromo, fosfato, fluoreto e de outros sais. O revestimento é muito resistente a atmosferas marinhas e pode resistir durante meses ao ensaio de névoa salina. As peças devem ser presas firmemente na gancheira e o revestimento aumenta sua resistência elétrica à medida que ele se torna mais espesso durante o

processo de tratamento. A resistência dielétrica elevada é uma outra das propriedades do revestimento, que também oferece proteção mesmo a temperaturas elevadas, o que contrasta nitidamente com as camadas de conversão com cromato.

Molibdênio e molibdênio-níquel

Estes revestimentos são utilizados para produzir acabamentos pretos atraentes sobre superfícies de zinco e de cádmio. Os revestimentos são relativamente duros, mas são finos e não resistem ao ensaio de névoa salina ou a ambientes externos se não tiverem camadas de cobertura orgânicas.

Óxidos

De há muito se utilizam camadas de óxido sobre aço para produzir um acabamento preto ou brunido. Elas necessitam de ceras, óleos ou de outras camadas de cobertura orgânicas para que resistam a ambientes úmidos ou corrosivos.

Também têm sido produzidas camadas de óxido sobre superfícies niqueladas para obter acabamentos com propriedades seletivas solares, para utilização em coletores de calor solar.

Antiguidades

Utilizam-se sulfetos e óxidos para produzir acabamentos com aparência envelhecida sobre cobre, ligas de cobre e algumas ligas de zinco. Muitas vezes, eles são realçados por meio de polimento seletivo, para obter acabamentos atraentes. É necessário utilizar

vernizes transparentes para resguardar o acabamento, mesmo quando exposto a atmosferas muito brandas.

Corantes

Produzem-se camadas coloridas com diversos corantes orgânicos, que podem ser absorvidos por camadas de conversão com cromato recém-formadas. Elas são utilizadas, principalmente, para fins de identificação por cor. Mesmo que a película de cromatização tingida possa ser considerada bastante decorativa, especialmente em peças pequenas, é difícil manter uma boa uniformidade de cor em peças maiores.

Camadas de "passivação"

Estas não são enquadradas em outra classificação, já que, geralmente, mais que efetivamente revestimentos, são películas muito finas, inibidoras de corrosão. Elas proporcionam alguma proteção em ambientes muito brandos, mas somente proporcionam muito pouca, ou nenhuma, proteção à névoa salina. Incluem-se neste grupo os tratamentos baseados em materiais tais como sais de titânio ou de tungstênio, e alguns dos tratamentos com cromo trivalente.

Camadas de fosfato

Os fosfatos são utilizados muito comumente sobre aço e, usualmente, não considerados como sendo um pós-tratamento para metais revestidos ou outros. Alguns destes processos de fosfatização de aço têm sido utilizados, porém, sobre superfícies de zinco, alegando-se uma melhoria da aderência

de tintas. Os processos que atacam a superfície metálica muitas vezes favorecem a aderência de tintas.

Outros

Têm sido produzidos outros revestimentos inorgânicos coloridos. Algumas formulações foram utilizadas há mais de cem anos pelos antigos artesãos da indústria de acabamento de metais. Muitas destas formulações eram consideradas como "secretas", baseando-se em compostos e/ou misturas de antinômio, arsênio, cobre, manganês etc. É provável que parte desta arte tenha sido perdida, e estes tipos de revestimentos coloridos hoje são pouco utilizados, com algumas poucas exceções.

Metais-base

Os metais-base submetidos à cromatização incluem:

1. Zinco.
2. Cádmio.
3. Alumínio.
4. Magnésio.
5. Prata.
6. Cobre

Exigem-se formulações especiais para tratar cada um destes metais: não se encontrou uma composição para uma solução universal. Esta discussão limitar-se-á ao zinco e ao cádmio, cada um separadamente.

Resistência à corrosão, em ensaios de névoa salina, do cromato de zinco

A coloração das cromatizações sobre o zinco pode variar desde uma aparência branco-azulada quase incolor, usualmente designada como um azul de imersão única, passando pelas tonalidades amarelas iridescentes, até os tipos de cor verde-oliva pesada e do preto. Estas camadas variam muito em espessura e na resistência à corrosão, conforme mostrado na Tabela I.

Tabela I. Resultados de ensaio em névoa salina de zinco cromatizado; horas até corrosão branca; ASTM B-117

Cromatização	Faixa	Típico
Azul, imersão única	12 - 36	24
Incolor lixiviado	24 - 100	48
Amarela, iridescente	48 - 200	100
Verde-oliva	100 - 500	200
Preta	48 - 100	72

A resistência do zinco cromatizado à nevoa salina pode, também, ser afetada por:

1. Composição química, tanto das soluções de zincagem como de cromatização;

2. Pré-tratamento do metal-base;

3. Variáveis do enxaguamento: tempo, temperatura, pH e impurezas das águas de lavagem.

4. Condições de operação do processo de eletrodeposição de zinco: densidade de corrente, agitação, temperatura;

5. Tempos de passagem através dos estágios de cromatização e de enxaguamento;

6. Espessura da camada de zinco;

7. Condições de secagem após a cromatização: temperatura, tempo e umidade.

A zincagem é efetuada em uma diversidade de soluções de eletrodeposição: banhos com cianeto, alcalino isento de cianeto e cloreto ácido. Efetuou-se um estudo detalhado destes depósitos, cromatizados em diversas soluções, constatando-se diferenças na resistência à névoa salina, em dependência da formulação química e dos aditivos utilizados. Neste estudo, os depósitos oriundos de soluções de zincagem isentas de cianeto deram uma melhor resistência à névoa salina. Ensaio subsequente, utilizando diferentes aditivos em soluções alcalinas isentas de cianeto, não conduziram a resultados semelhantes, de modo que parece que o abrillantador/aditivos também exercem uma influência sobre a resistência à névoa salina.

O ensaio de névoa salina

O ensaio de névoa salina merece alguns comentários adicionais. Ele se tornou um requisito muito comum em muitas especificações e em contratos de compra. Como muitos já constataram, ele não parece ser muito reproduzível de local para local. Mesmo que tenha havido críticas consideráveis ao ensaio para revestimentos depositados, não apareceu nenhuma alternativa eficiente para substituí-lo. A correlação entre a resistência à névoa salina e o desempenho em uso fica limitada a ambientes marinhos (ar carregado com água salgada). A exposição em atmosfera industrial tem pouca correlação com o ensaio de névoa salina.

Algumas das inconsistências dos resultados de névoa salina são o resultado das tentativas de ensaiar peças conformadas, em vez de placas de ensaio. O ensaio da névoa salina é descrito detalhadamente na especificação ASTM B117, a qual indica que (salvo especificação em contrário) os corpos de prova devem ser posicionados de modo que a superfície esteja a 15° - 30° da vertical. Quando se ensaia na câmara de névoa salina uma peça conformada ou um conjunto, é óbvio que somente uma área restrita da mesma satisfará o ângulo de 15° - 30°, qualquer que seja o modo pelo qual ela é posicionada para o ensaio. Corpos de prova de placas fornecem resultados mais coerentes. Para estudar qual o efeito que o ângulo de exposição pode ter no ensaio de névoa salina, estabeleceu-se um ensaio de laboratório controlado. Revestiu-se e cromatizou-se (imersão única, azul) uma

grande quantidade de placas de ensaio de 7,5 x 15 cm, sob condições tão constantes quanto praticamente possível. A seguir, elas foram posicionadas na câmara de névoa salina sob diversos ângulos, na vertical. Posicionaram-se diversas placas sob cada um dos ângulos de 0°, 15°, 30° e 45° e em diversas localizações dentro da câmara. Todos os corpos de prova foram introduzidos simultaneamente na câmara de névoa salina, para minimizar as outras variáveis de ensaio. Os resultados são apresentados na Tabela II.

Conforme a Tabela II, é evidente que o ângulo de exposição é uma parte muito importante da especificação B117 sobre ensaio de névoa salina. Encontrou-se uma diferença significativa mesmo dentro da faixa permissível de 15° a 30°. A severidade do ensaio aumenta consideravelmente com o ângulo. Parece que o ensaio de peças reais, conformadas, produziria uma larga faixa de resultados, não semelhantes aos esperados com placas de ensaio planas, posicionadas devidamente. Com base disto, sugere-se que, quando for especificado o método ASTM B117, seja preferido o ensaio de placas ao de peças reais. Caso, para o ensaio de névoa salina, devam ser utilizadas peças (e não placas), deve ser levado em consideração o efeito do ângulo de exposição para o estabelecimento do requisito em horas e para a avaliação dos resultados. Nas superfícies mais horizontais, o ensaio de névoa salina passa a ser um ensaio de imersão salina.

Solução de problemas na cromatização de zinco

Azuis de imersão única

Estas são as películas de cromatização de zinco mais finas, e muitas vezes exigem um controle melhor, para que produzam resultados repetitivos. Uma parte do problema pode ter origem no método de inspeção. É provável que a maior parte da cor da película de

Tabela II. Ensaio de névoa salina em diversos ângulos para azul de imersão única sobre placas zincadas; horas até corrosão branca.

Posição na vertical	Resultados do ensaio
15°	85% alcançaram 36 h
30°	65% alcançaram 36 h
45°	0% alcançou 36 h
(Todos os acima falharam antes de 46h)	
0°	65% alcançaram 64h (15% alcançaram 100h)

cromatização muito fina se origine da sua espessura, sendo menos devido aos tons coloridos. Muitas vezes, as películas são "invisíveis" quando observadas diretamente em peças individuais, mas assumem uma iridescência, usualmente com uma tonalidade dominante azul, quando observadas sob um ângulo oblíquo aberto, especialmente com luz natural contra um fundo branco.

No controle da "cor" destas películas de cromatização azul de imersão única é importante identificar a tonalidade dominante nas ligeiramente iridescentes. A tonalidade dominante está relacionada com a espessura das películas. As mais espessas são amarelas, mudam para azul e depois para tonalidades púrpuras ou azul-avermelhadas ou vermelhas, à medida que passam a ser cada vez mais finas. É interessante observar que o comprimento de onda destas cores segue um tendência semelhante, ou seja, os comprimentos de onda diminuem do amarelo para o verde, para o azul e para o púrpura. Quando não for possível distinguir alguma tonalidade na observação de uma peça sob um ângulo oblíquo contra um fundo branco na luz adequada, é provável que não haja uma película de cromatização.

Quando se tiver identificado uma tonalidade dominante, pode-se chegar a uma conclusão se a película de cromatização é excessivamente fina ou espessa, e pode-se efetuar as alterações apropriadas para trazer a cor (espessura da película) para a faixa desejada. Se, por exemplo, a tonalidade dominante for amarelada, ela indica uma película mais espessa que a azul, podendo-se efetuar modificações que produzem uma película mais fina. Os fatores que produzem películas mais finas no estágio de cromatização incluem um tempo de imersão mais curto, pH mais baixo, temperatura mais baixa, menor concentração (dentro de limites) e um menor tempo de transferência para o enxaguamento subsequente. Já que as películas de cromatização são

ligeiramente solúveis quando recém-formadas, pode-se, também, diminuir a sua espessura por meio de enxaguamentos mais demorados e/ou mais quentes, após o estágio de cromatização. Caso a tonalidade dominante seja avermelhada ou púrpura, a película já é mais fina do que a que produz o azul, e as alterações opostas às acima mencionadas podem torná-las mais espessas.

Um controle acurado da cor das soluções de cromatização azul de imersão única exige adições frequentes de produtos químicos, pois o cromato é uma solução muito diluída, muitas vezes colocada em um tanque pequeno com uma superfície relativamente grande de zinco ativo, e os produtos químicos ativos podem esgotar-se rapidamente. Além disto, as soluções de zincagem, que são dificilmente enxaguadas, abreviam a vida do banho de cromatização, caso o enxaguamento não seja completo. Para o prolongamento da vida efetiva da solução, o enxaguamento é muito importante. Também é útil uma imersão rápida em ácido diluído, antes do tanque de cromato. Este tanque de imersão em ácido exige uma manutenção tão ou mais frequente que o tanque de cromatização. O pH no tanque de imersão ácida usualmente é mantido em 1,5 a 2,0.

Também é muito importante a concentração da solução de cromato. Caso o teor de cromo hexavalente seja muito baixo, o efeito inibidor do cromo será diminuído até um ponto em que a solução do cromato passará a agir mais como uma solução de ataque do que como formadora de película. Não há dúvida de que os tanques têm que ser mantidos livres de peças caídas, por meio de inspeções frequentes.

Na solução de problemas de cromatização, como também de eletrodeposição, é frequente que os fatores mais simples, mais comuns, sejam causadores dos problemas. Um ditado que tem sido uma das diretrizes favoritas do autor deste artigo é:

"Quando você ouvir uma tropeada,

TRATAMENTO DE Superfície

procure primeiro os cavalos, e as zebras por último".

Na cromatização azul de imersão única, os fatores ("cavalos") que devem ser verificados primeiro são:

1. pH;
2. Tempo, temperatura e concentração do cromato;
3. Enxaguamento;
4. Acúmulo de cromo trivalente;
5. Impurezas no zinco.

Cromatizações Amarelas

Seguem alguns dos problemas mais comuns e sugestões:

Fora de cor; muito claro ou muito escuro

Ajuste o pH, verifique o tempo, a temperatura e a concentração. A temperatura da solução de cromato deve ser controlada.

Aderência deficiente; Descascamento da película

Este é o problema mais comum com os banhos ácidos de zinco. Evite concentrações elevadas de abrilhantadores de zinco e tempos de cromatização longos; e enxágue, enxágue, enxágue. Ajuste sempre o pH do cromato e, caso necessário, efetue somente ligeiros desvios para otimizar as condições.

Películas enevoadas ou foscas

Uma causa comum é um enxaguamento deficiente entre o zinco e o cromato. Em zínco de banho de cloreto, as pré-imersões em ácido nítrico podem originar fosqueamento. Use, em vez dele, ácido clorídrico. Verifique o tempo, a temperatura e a concentração.

Iridescência excessiva ou insuficiente

A quantidade de iridescência depende, parcialmente, da formulação específica de cromatização utilizada. Além disto, as películas mais finas apresentam maior iridescência. Ajuste o pH, o tempo, a temperatura e a concentração, e evite uma lavagem excess-

siva em água quente e temperaturas de secagem elevadas.

Resistência baixa no ensaio de névoa salina

O que está sendo ensaiado: peças ou placas? A resistência à névoa salina está relacionada com a espessura da película de cromatização. Verifique e ajuste o pH, aumente o tempo de imersão, diminua o tempo e/ou a temperatura do enxaguamento final. Verifique a temperatura de secagem e diminua-a. Verifique e ajuste a concentração. Caso todas as correções não restaurarem a resistência à névoa salina, o teor de sais de cromo trivalente ou de outros contaminantes na solução de cromatização pode ser excessivo, exigindo substituição parcial ou completa.

Aderência deficiente de tinta ou propriedades deficientes de interligação com adesivos

Resultam, frequentemente, da espessura excessiva da película de cromatização - efetue os ajustes para produzir películas mais finas. Ajuste o pH, diminua o tempo de imersão no cromato, aumente o tempo de enxaguamento e a temperatura do enxaguamento final.

Camadas estriadas, falta excessiva de uniformidade do revestimento

Estas são, geralmente, resultantes de contaminação, por óleo, da solução de cromato, dos enxaguamentos precedendo a cromatização ou da superfície da peça. Muitas vezes, a correção pode ser feita pela adição de uma pequena quantidade de um umectante compatível com a solução de cromato. Descubra a origem do óleo e elimine-a. Um ponto de origem pode ser o ar comprimido utilizado como meio de agitação da solução e dos banhos de lavagem. Para obter ar isento de óleo, utilize um so-

TRATAMENTO DE *Superfície*

prador de baixa pressão.

Camadas pulverulentas

Estas, frequentemente, podem resultar de uma camada excessivamente pesada ou formada rapidamente demais. Ajuste o pH, o tempo, a temperatura e a concentração.

Passando em revista os problemas acima encontrados com cromatizações amarelas, é possível observar alguns pontos em comum. Pode-se verificar que a origem de muitos deles é devida a variações no pH, no tempo, na temperatura ou na concentração e no enxaguamento. Assim, sugere-se, como primeiro passo para a solução de problemas na cromatização amarela, a verificação do pH. Utilize um medidor aferido. Em muitos anos de experiência com muitas formulações diferentes de cromato "amarelo", parece ser ótimo um valor de pH quase que universal. A

Continua na página 23

Iridite® AGORA "MADE IN BRAZIL" !

A mais famosa marca mundial de passivadores e cromatizantes para coberturas de zinco, cádmio, prata e componentes de zamac, alumínio, cobre, etc. Produtos de altíssimo rendimento, qualidade e estabilidade, incluindo o ecológico IRIDITE 12 L7, passivador trivalente para zinco, fabricados sob licença de ALLIED-KELITE.

EDINTER

DESENGRAXANTES QUÍMICOS E ELETROLÍTICOS.
ABRILHANTADORES PARA ZINCO, CÁDMIO,
COBRE E NÍQUEL.
REMOVEDORES DE METAIS.
PURIFICADORES.
FOSFATIZANTES.
PROCESSOS DE CROMAGEM DURA E
DECORATIVA AUTO-REGULÁVEL.
PRODUTOS QUÍMICOS E ANODOS.
À SUA DISPOSIÇÃO PELA

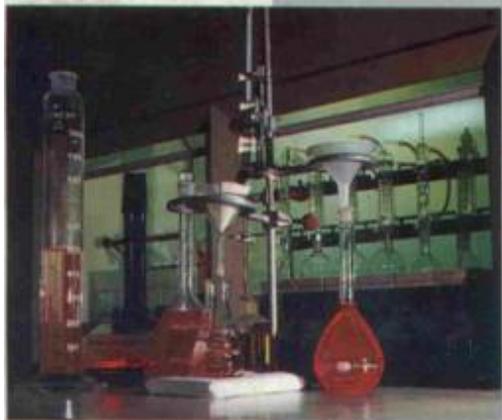


TECNOLOGIA
ALLIED-KELITE - USA
Witco Corporation

Rua Padre Adelino, 43 e 75 - Belenzinho
PABX (011) 291.8611 - Telex: 11.63202 - Fax: (011) 292.7229
Cx. Postal: 8800 - CEP 03303 - São Paulo - SP - Brasil

SIGA O LÍDER.

ALÉM DA EXPERIÊNCIA, A VANGUARDA TECNOLÓGICA.



A Hugenneyer com seus 35 anos de mercado não parou no tempo.

Nosso principal objetivo é resolver seus problemas de Controle de Poluição Ambiental e de Processos de Tratamentos Superficiais de Metais.

A qualidade e a eficiência tecnológica vem sempre em 1º lugar (Redução de Vazões, Recuperações e Regenerações de Soluções Químicas, entre outras).

Desenvolvemos nossos trabalhos fundamentados em nossa própria estrutura. Contamos com moderno laboratório para definição do melhor processo de tratamento a ser implantado e, um setor de projetos totalmente informatizado e servido de excelentes profissionais.

Por isso, quando economia, confiança e agilidade for sua necessidade.... siga o líder.

Nós temos a solução que você procura.



Exclusividade no licenciamento da LANCY INTERNATIONAL

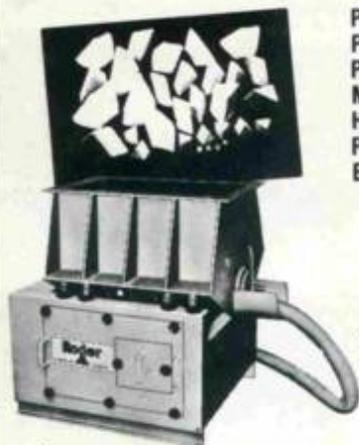
HUGENNEYER

CONSULTORIA E COMÉRCIO LTDA.

Centro Comercial de Alphaville - Calçada das Azaléas, 46 - 06400 - Fone/Fax: (011) 421-6194 - Barueri - SP

EDINTER

Equipamentos para Tratamento de Superfícies



PRODUTOS E ABRASIVOS PARA REBARBAÇÃO E POLIMENTO. MASSAS ESPECIAIS HIDROSSOLÚVEIS PARA POLIMENTO E LUSTRAÇÃO.



MÁQUINAS DE REBARBAÇÃO E POLIMENTO



IND. GALVANOMECÂNICA
ROGER LTDA.

Vendas: Rua Cachoeira, 1624
CEP 03024 - São Paulo - SP
Telefone: (011) 948-5366
Fax: (011) 92-4570

PRODUÇÃO GRÁFICA
EDITORIAÇÃO GRÁFICA
FOTOS PUBLICITÁRIAS

FOTOLITO
CRIAÇÃO DE:
ANÚNCIOS
CARTAZES
CATÁLOGOS
FOLHETOS

TUDO AO SEU ALCANCE!

EDINTER

EDITORA INTERNACIONAL LTDA.
FONE/FAX: (011) 259-0461



TETRA-DEWEKA



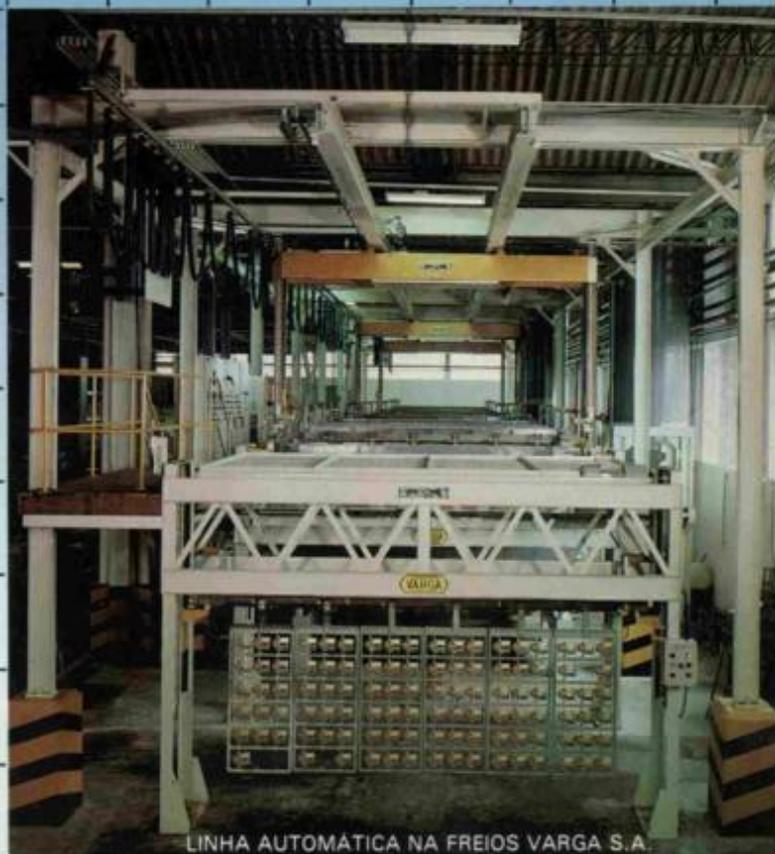
Para as Superfícies

Perfeitas

- Linhas automáticas de galvanoplastia para todos os processos e tratamentos em ganchos, tambores rotativos, cestos;
- Linhas automáticas para o tratamento de circuitos impressos;
- Comandos eletrônicos para linhas automáticas por micro controlador lógico programável (CLP) inclusive controle de processo e administração da produção através de microprocessador;
- Sistemas de exaustão e lavadores de gases;
- Linhas para tratamento de efluentes provenientes da galvanoplastia;
- Componentes de linhas; Tanques em plástico, aço carbono e aço inoxidável, Tambores, Tambores rotativos, Bombas, Filtros, Aquecedores elétricos de imersão, Trocadores de calor;
- Fabricação, montagem e início em funcionamento de nosso fornecimento;
- Assistência técnica e peças após vendas.

**MANUFATURA GALVÂNICA
TETRA LTDA.**

Av. Amâncio Gaioli , 235 (altura do Km
213 da Via Dutra) - Bonsucesso -
Guarulhos - SP - CEP 07210 - Fone:
(011) 912-0555 - Telex: (011) 66147 -
Telefax: (011) 912-6090.



LINHA AUTOMÁTICA NA FREIOS VARGA S.A.



TECNOLOGIA
Alemã
+
Qualidade
+
Segurança -

90
ANOS
DE
GALVANOPLOSTIA

TRATAMENTO DE

Superfície

SUA PARTICIPAÇÃO É FUNDAMENTAL!

INFORMATIVO DO SETOR

Nesta seção, sua empresa poderá publicar, gratuitamente, os lançamentos e as novidades da área de tratamento de superfície, que sejam de real interesse ao nosso leitor.

Envie para a EDINTER catálogos, fotos e textos técnicos.

LITERATURA TÉCNICA

Fazer com que a literatura técnica chegue às mãos dos profissionais que participam do processo de especificação é um trabalho difícil.

Nesta seção publicamos sua literatura técnica, fazendo com que a mesma seja solicitada pelos leitores realmente interessados.

Envie material para a EDINTER.

PROBLEMAS & SOLUÇÕES

Muitas vezes nos deparamos com situações que, aparentemente, nos parecem complicadas de serem solucionadas.

A Revista *Tratamento de Superfície* se propõe a levar o seu problema técnico, da área, à um grupo de profissionais de alto nível, para a obtenção de uma solução viável. (O trabalho será, obrigatoriamente, publicado na revista).

Envie carta detalhada para a EDINTER.

MAIOR CIRCULAÇÃO DA REVISTA "TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE"

Agora são 7.000 exemplares por edição, com circulação nacional. Mais setores passam a receber informações atualizadas sobre tratamento de superfície: são usuários de produtos, equipamentos e serviços.

- Alimentos e Bebidas
- Embalagens Metálicas
- Química, Farmacéutica e Perfumaria
- Aparelhos, Máquinas e Ferramentas
- Informática
- Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento
- Automóveis, Autopeças e Tratores
- Madeira e seus Artefatos
- Serviços Públicos
- Bijuterias, Relógios e Jóias
- Naval
- Agroindústrias
- Eletrônica e de Material Elétrico
- Petrolífera
- Empresas de Montagens Industriais

Com alta dirigibilidade, sua empresa encontra na Revista *Tratamento de Superfície* a forma mais econômica e eficiente de gerar oportunidades de negócios, junto a profissionais com poder de especificação e decisão pela compra do seu produto ou serviço.

Saiba como conseguir o melhor resultado para o seu investimento publicitário.

Ligue para a EDINTER.

EDINTER
EDITORA INTERNACIONAL LTDA.

Rua Herculano de Freitas, 141 - cj. 64
Fone/Fax: (011) 259-0461 - 01308 - São Paulo - SP

não ser que a sua própria experiência indique de outro modo, sugere-se que o pH seja ajustado a cerca de 1,9 antes que se façam outras correções. Este é o "cavalo" na solução de problemas de cromatizações amarelas, e não a "zebra".

Revestimentos verdes-oliva

Os processos de verde-oliva funcionam com poucos problemas. O cuidado na manutenção do pH, do tempo, da temperatura e da concentração resulta em uma qualidade bastante uniforme. À medida que o banho envelhece (acumula contaminantes), a velocidade de reação decresce, mas, em geral, a maioria das formulações possui uma tolerância elevada perante estas e outras variáveis do processo. Alguns dos problemas comuns são indicados abaixo:

Iridescência

Esta é, normalmente, uma indicação de uma película de cromatização mais fina. Ajuste aqueles fatores que contribuem para películas mais espessas - o mais simples é, usualmente, aumentar o tempo de imersão. Alguns graus a mais na temperatura do cromato (uma boa faixa é 27° - 32°C) ajudam. A reação é muito mais lenta a 10°C.

Uniformidade de cor; verde-oliva castanho

Muitas formulações verde-oliva produzem um verde-oliva "castanho" sobre revestimentos de zinco produzidos em banho alcalino isento de cianeto e cores verde-oliva "verdes" (normais) sobre zinco de banhos cianídricos ou de cloreto. Tanto o pH quanto a temperatura do banho de cromato afetam a cor da película de cromatização.

Baixa resistência à névoa salina (Sobre peças ou sobre placas?)

As camadas mais finas terão resistência menor. Ajuste as variáveis para obter camadas mais espessas. Evite

temperaturas excessivas no enxaguamento final e na secagem. Manuseie as peças com cuidado. As cromatizações possuem algum poder de auto-recuperação em películas com danificações ligeiras, mas um excesso de abrasão, de entalhes etc. pode danificar as camadas recentes e moles.

Tempos de reação mais prolongados para a cor desejada

Frequentemente causados pela temperatura baixa, que deve ser a primeira a ser verificada (um "cavalo"). Se o pH, a temperatura e a concentração estiverem normais, procure a "velhice" - acúmulo excessivo de contaminantes. Ela exige um descarte parcial ou completo e a montagem de um novo banho. Em algumas ocasiões mais raras ("zebras"), determinados contaminantes metálicos em algumas soluções de deposição de zinco podem retardar ou inibir a formação dos cromatos.

Manchamentos

Procure contaminação por óleo na solução de cromato, nos banhos de enxaguamento precedentes ou na peça. Um umectante compatível pode ajudar. Procure e elimine a fonte.

Cromatizações pretas

As cromatizações pretas podem ser obtidas por dois métodos. O mais antigo utiliza um processo de dois estágios: um de cromatização verde-oliva, enxaguamento e imersão em uma solução de corante orgânico preto. O método mais moderno é executado em um estágio. A solução de cromato é semelhante à de uma formulação de verde-oliva, à qual se adicionam sais de prata. Este é o tipo que é discutido aqui. Os problemas mais comuns encontrados são:

Cor esverdeada, perda da cor preta

Esta é uma indicação de que o teor de prata está muito baixo. Procure uma contaminação por cloreto - só há ne-

TRATAMENTO DE Superfície

cessidade de muito pouco para precipitar a prata. Utilize água isenta de cloratos para a montagem de solução e para o banho de enxaguamento precedente. As soluções comerciais, em geral, têm o componente que contém a prata em embalagem separada, de modo que é possível efetuar pequenas adições para restaurar o teor correto de prata.

Iridescência

Esta é causada por uma película fina, de modo muito semelhante ao discutido para as camadas verde-oliva. O aumento do tempo de imersão constitui uma correção simples.

Baixa resistência à névoa salina

(Peças ou placas?)

A presença de prata na película de cromatização promove a formação, na exposição à névoa salina, de sais de corrosão brancos. Quanto mais preta a camada, menor a resistência à névoa salina. Obtêm-se resultados melhores na exposição à névoa salina se a aparência da camada não for a azevíche, mas sim uma tonalidade ligeiramente mais clara. Às vezes, submete-se as superfícies cromatizadas pretas a uma pós-imersão de selagem ou a uma imersão subsequente em ceras, resinas ou vernizes protetores, para prolongar a resistência à corrosão. Não esqueça o básico: pH, tempo, temperatura e concentração e enxaguamento! Obtiveram-se resultados em névoa salina melhores com o pH em cerca de 1,5. Evite temperaturas elevadas no enxaguamento final e na secagem. Permaneça abaixo de cerca de 65°C.

Solução de problemas em cromatizações de cádmio

As cromatizações utilizadas sobre superfícies cadmiadas podem ser classificadas como:

1. Imersões brilhantes; claras.
2. Amarelas.
3. Verdes-oliva/pretas.

Imersões brilhantes

Utilizam-se, frequentemente, soluções ácidas de compostos de cromo hexavalente para obter acabamentos brilhantes claros sobre cádmio depositado. Muitas dessas formulações são efetivamente soluções para imersões de abrilhantamento, e não verdadeiras camadas de conversão de cromato. Após o tratamento, somente permanece muito pouco cromo sobre as peças.

As soluções de cromato para imersões de abrilhantamento são afetadas pela introdução, por arraste, dos ânions, que agem como catalisadores para a formação de películas de cromatização. Caso haja um acúmulo de quantidades suficientes de sulfatos e de cloratos, o brilho diminuirá e ocorrerá a formação de uma película enevoadada e/ou ataque. Caso a imersão brilhante produza uma camada amarela, esteja atento para a entrada, por arraste, de quantidades maiores de sulfato e tome providências para restringir a fonte.

Amarelos sobre cádmio

Estes são, efetivamente, camadas de conversão de cromato, de controle bastante fácil. Como também nas cromatizações de zinco, o pH é um fator importante e um dos primeiros itens a verificar quando ocorrem problemas. Com o pH ajustado, e com o tempo, a temperatura e a concentração ajustados, poucos problemas podem ocorrer.

Caso a cromatização esteja irregular, manchada ou estriada, isto, muitas vezes, é devido a óleo no cromato, nos enxaguamentos precedentes ou na própria peça. Caso a película de cromatização descasque em áreas bastante grandes e o pH, o tempo a temperatura e a concentração estejam dentro da faixa, procure uma concentração elevada de abrilhantador e/ou contaminação de níquel na solução de cadmiação. É comum a utilização de traços de níquel em sistemas de abrilhantadores para soluções de cadmiação. Com as quantidades normais de níquel não ocorrem problemas, mas quando elas

ultrapassam um nível de segurança, a camada de cromatização apresentará uma velocidade de reação mais lenta e, frequentemente, descascará. À medida que o níquel aumenta ainda mais, chega a um ponto no qual não se forma uma camada de cromatização. Mantenha o níquel abaixo de 100 p.p.m. e não terá problemas. Não existe um método simples de remover níquel, a não ser o de diluição. A eletrólise seletiva é um processo de remoção lento, de modo que vale a pena manter o níquel sob controle.

Caso a película de cromatização seja anormalmente fosca ou enevoadada, tente melhorar a lavagem entre a solução de deposição e o cromato. Isto pressupõe que a cadmiação tenha uma aparência normal e que as condições básicas no cromato estejam sob controle.

Verde-oliva e preto

Algumas formulações de verde-oliva produzem, sobre o cádmio, uma tonalidade de verde-oliva ligeiramente mais castanha do que sobre o zinco. A não ser isto, a solução de cromatização apresenta as mesmas respostas, tanto no caso do cádmio como no do zinco. A única exceção refere-se à presença normal de níquel na solução de cadmiação. Do mesmo modo como indicado acima para os amarelos, quando o teor de níquel fica demasiadamente elevado, a cromatização apresenta, inicialmente, locais descascados sem revestimento e, à medida que o níquel aumenta ainda mais, não se forma camada.

A iridescência é uma indicação de cromato mais fino. Isto pode ser causado por temperatura baixa, tempos de imersão muito curtos, uma solução de cromato super-envelhecida ou enxaguamento e lixiviação excessivos após o estágio de cromatização.

O processo de cromatização preta em estágio único sobre cádmio responde, de modo semelhante, ao preto sobre zinco. Mantenha o pH em cerca de 1,5 para a melhor resistência à névoa salina.

TRATAMENTO DE Superfície

na. Lembre-se de que a resistência à névoa salina será diminuída consideravelmente pela presença da prata. Não aqueça demasiadamente na estufa.

Caso a cromatização preta saia cinza ou verde-oliva, procure a contaminação por clorato. A cromatização preta de estágio único requer água isenta de clorato, tanto para o tanque de cromato como para o enxaguamento precedente, para manter a perda de prata no mínimo.

Conclusão

Este artigo efetuou uma revisão dos pós-tratamentos em geral e das camadas de cromatização em detalhe.

1. Cromatização: um pós-tratamento bem aceito com muitas aplicações sobre coberturas metálicas e ligas.

2. Aparência da camada de cromatização: pode ser incolor, amarela, verde-oliva, tingida ou preta.

3. Os problemas, em geral, são tratados facilmente.

4. Resistência à corrosão: preste atenção ao efeito do ângulo nos ensaios de névoa salina.

5. Enxaguamento: ele, efetivamente, é muito importante.

6. Como sempre, os pós-tratamentos dependem de superfícies bem limpas.

7. Os pós-tratamentos constituem um campo amplo que este artigo apenas aborda.

John (Jack) Horner é um engenheiro químico diplomado pela Michigan Tech University. Seu currículo inclui produção, controle e engenharia de processo em indústrias de produtos eletrodepositados, como também assistência técnica de desenvolvimento de produto para empresas fornecedoras de produtos químicos para eletrodeposição. Ele foi diretor técnico responsável por pesquisa e desenvolvimento, e atualmente é diretor de assistência técnica da Allied-Kelite, Divisão da Witco. Matéria fornecida pela Allied-Kelite - U.S.A. e traduzida pela sua licenciada para o Brasil, Galvanotec Ind. e Com. Ltda.

Tratamento de Efluentes

Efluentes Industriais: Novo desafio para a eletroquímica

Rodnei Bertazzoli

Introdução

Os últimos anos têm registrado uma crescente preocupação com a qualidade dos descartes aquosos industriais e um significativo aumento de investimentos no final da linha de produção. Dois fatores básicos têm contribuído para isto: a consciência de que a preservação dos mananciais de água e do meio ambiente é fundamental e que a reciclagem e reutilização do efluente pode significar redução de custos. Por outro lado, as normas e regulamentações sobre o assunto têm tornado-se cada vez mais rigorosas. Se algumas dezenas de ppm era a concentração metálica permitida em efluentes até pouco tempo atrás, hoje, nos EUA e Europa, esses níveis estão abaixo de 1 ppm para a maioria dos metais e apenas algumas dezenas de ppb quando se refere a metais pesados em água potável¹. Com a realização da ECO-92 no Brasil, é possível que surjam algumas recomendações para novas regulamentações a respeito do assunto.

A presença de metais em descartes aquosos não é característica apenas da indústria de tratamentos de superfícies, mas de qualquer atividade que envolva, por exemplo, o uso de torres de refrigeração, lixiviação de minérios, limpeza de metais, fermentação de bebidas ou processos químicos catalizados por metais.

Este artigo mostra a possibilidade do uso da eletrodeposição como forma

de remoção de metais de águas residuárias com uma revisão na literatura mais recente sobre o uso de eletrodos porosos, para este fim.

A Corrente Limite na Deposição Catódica

Embora a deposição catódica represente um processo barato e simples para a remoção e recuperação de metais de efluentes industriais, a sua aplicação não tem sido possível devido a um traço comum a todos os descartes aquosos: alta diluição e baixa condutividade. Tais características implicam em valores muito baixos para a corrente limite do processo de redução catódica. Como se sabe, a corrente limite é calculada como:

Equação 1

$$i_L = n.F.A \cdot \frac{D}{\delta} \cdot [M^{**}]$$

onde n = valência, F = cte. de Faraday, A = área do eletrodo plano, D = coeficiente de difusão do íon metálico, δ = espessura da camada de difusão na interface solução/eletrodo e o último termo representa a concentração do metal no eletrólito. A razão D/δ é conhecida como coeficiente de transporte de massa.

Como se pode observar na equação 1, para soluções diluídas e pouco condutivas, o único parâmetro que pode ser significativamente variado para

aumentar o valor da corrente limite é a área do eletrodo. Neste caso, para que o processo de limpeza aconteça em velocidade compatível com a vazão do descarte, a área necessária para o eletrodo inviabiliza qualquer instalação física.

Neste sentido, o desenvolvimento de novos materiais porosos e condutivos para eletrodos tem permitido que a eletroquímica evolua da escala de laboratório para a escala piloto e de produção. Os eletrodos porosos podem ser instalados em células tridimensionais, através das quais o eletrólito flui, tornando possível instalações e plantas eletroquímicas que até então teriam problemas de eficiência e dimensionamento com os tradicionais eletrodos planos. Devido à alta porosidade, a área disponível para as reações eletroquímicas aumenta significativamente.

Os eletrodos porosos são utilizados na forma de peneiras, tecidos ou malhas e esponjas, através dos quais o eletrólito flui. A corrente limite nestes eletrodos passa a ser:

Equação 2

$$i_L = n.F.V.k.A_s[M^{**}]$$

onde V = volume do catodo tridimensional, A_s = área superficial específica (área eletroquimicamente ativa/unidade de volume) e k = coeficiente de transporte de massa. A_s é diretamente proporcional à porosidade do material e k relaciona-se com as condições

hidrodinâmicas do transporte de líquido no meio poroso através de grandezas adimensionais, como os números de Sherwood e Reynolds. Para uma esponja com 100 poros por polegada (100 ppp), a corrente limite pode aumentar até 250 vezes, em relação a um eletrodo plano com a mesma área externa.

Materiais para Eletrodos Porosos

A. Níquel e Cobre.

1. Peneiras². Várias peneiras sobrepostas produzem grande área superficial. As peneiras podem ser produzidas também por eletroformação.

2. Esponjas¹². As esponjas metálicas podem ser produzidas através de técnicas especiais de solidificação ou deposição química de níquel ou cobre sobre polietileno expandido. A figura 1 apresenta um esquema ampliado de uma esponja usada como eletrodo.



Figura 1. Esquema ampliado de um eletrodo poroso tipo esponja.

B. Carbono.

O carbono, como material para eletrodo, apresenta duas vantagens básicas: a) o potencial de evolução de hidrogênio é muito mais catódico que o potencial de redução de qualquer outro metal sobre o carbono, melhorando a

eficiência, e b) a adsorção de complexos sobre a superfície do carbono é menor.

1. Carbono Particulado^{4,5}. O eletrodo pode ser construído ensacando-se as partículas em tecido de polipropileno.

2. Tecido ou Malha de Fibra de Carbono^{6,9,10}. Este material é comumente utilizado para estruturas leves. O eletrodo ou um conjunto deles é emoldurado por um material resistente.

3. Esponja ou Reticulado de Carbono Vítreo^{3, 7, 8, 11}. Desenvolvido inicialmente para filtração e isolamento térmico e acústico, é fabricado com alta pureza, através da pirólise a alta temperatura de resina polimérica. Disponível em esponjas de 10-100 ppp, apresenta a vantagem da resistência mecânica e fácil manuseio durante a manutenção da célula.

Tipos de Células Eletroquímicas

Na célula eletroquímica, o eletrólito pode ser bombeado ou escoar, sob pressão da gravidade, através da secção transversal do eletrodo poroso, como pode ser observado na figura 2. A fi-

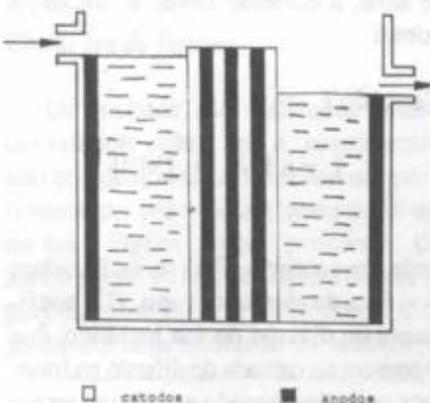


Figura 2. Célula eletroquímica para remoção de metais em descartes aquosos diluídos, com placas porosas anódicas e catódicas intercaladas.

TRATAMENTO DE Superfície

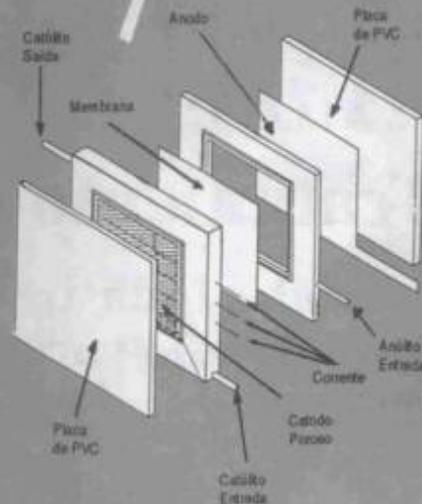


Figura 3. Esquema de uma célula unitária com catodo poroso para remoção e recuperação de metais em eletrólitos diluídos.

gura 3 apresenta uma célula onde o eletrólito é bombeado na direção do comprimento do eletrodo poroso e, neste caso, católito e anólito são separados por uma membrana catiônica. O número de placas catódicas na figura 2 ou o número de células necessárias na figura 3 depende da velocidade da solução, da sua concentração inicial e final e da porosidade do eletrodo. À medida que especificações de maior pureza final são necessárias, a célula da figura 3 torna-se mais indicada por evitar contaminação por difusão, devido ao gradiente de concentração entre as placas.

Resultados Recentes

Apesar da potencialidade da técnica, ainda não há estudos utilizando descartes reais ou mistura de metais em solução de vários ânions disponíveis na literatura. Os dados publicados são, em sua maior parte, relativos a estudos dos parâmetros operacionais de diferentes células, e utilizando soluções de Cu^{++} em sulfato ou redução de ferricianeto. Estes sistemas são muito bem comportados do ponto de vista da eletroquímica

e bem conhecidos. Na remoção de cobre²⁻, prata e chumbo⁸, cromo⁹, mercúrio^{10, 11} e redução de ferricianeto¹², a concentração comporta-se como:

Equação 3

$$C(t) = C(0) \exp [- V.k.Ae.t / VR]$$

onde VR = volume total do católito na célula. A partir dos parâmetros já definidos para a equação 2, a equação 3 permite conhecer a concentração, C(t), em qualquer tempo de eletrólise, sabendo-se a concentração inicial C(0). Se escrevermos esta equação usando o logaritmo da concentração normalizada, teremos:

Equação 4

$$\ln [C(t)/C(0)] = - \frac{V.k.Ae}{VR} . t$$

A equação 4 é uma relação linear entre a concentração normalizada e o tempo, cujo coeficiente angular fornece o valor do produto k.Ae. Na

prática, estas grandezas não podem ser obtidas separadamente, mas seu produto pode ser otimizado em termos da porosidade do eletrodo e da velocidade da solução no interior da célula. O produto k.Ae define a capacidade da célula e sua adequação para cada caso. A figura 4 apresenta um gráfico esquemático da equação 4 com quatro retas, com o coeficiente angular aumentando com a porosidade do eletrodo, atingindo, assim, purezas maiores em tempos menores.

Conclusão

No campo que se abre agora, a eletroquímica deixa o laboratório em direção à planta piloto e industrial, atuando como engenharia eletroquímica. Com isto surge a necessidade de novos materiais para eletrodos, que se constitui em um desafio e um incentivo para a engenharia de materiais. Este conjunto de condições pode propiciar, num futuro próximo, um método barato e eficiente para a purificação de águas residuárias.

Referências

1. Water Regulations Act, US Environmental Protection Agency, Washington, D.C. (June, 1989).
2. R. Alkire, P.K.Ng, Journal of Electrochemical Society, 124(8), 1220(1977).
3. A. Tentorio, U.Casolo-Ginelli, Journal of Applied Electrochemistry, 8, 195(1978).
4. R. E. Sioda, H. Piotrowska, Electrochimica Acta, 25, 331(1980).
5. D. Simonsson, J. Applied Electrochem., 14, 595(1984).
6. R. Carta, S. Palmas, A. M. Polcaro, G. Tola, *ibid.*, 21, 793(1991).
7. D. Pletcher, I. White, F. C. Walsh, J. P. Millington, *ibid.*, 21, 667(1991).
8. J. Wang, H. D. Dewald, J. Electrochem., Soc., 130(9), 1814(1983).
9. M. Abda, Z. Gaura, Y. Oren, J. Applied Electrochem., 21, 734(1991).
10. Y. Oren, A. Soffer, Electrochim. Acta, 28(11), 1649(1983)
11. M. Matlosz, J. Newman, J. Electrochem. Soc., 133(9), 1850(1986).
12. S. Langlois, F. Coeuret, J. Applied Electrochem., 19, 43, 51, 736(1989).

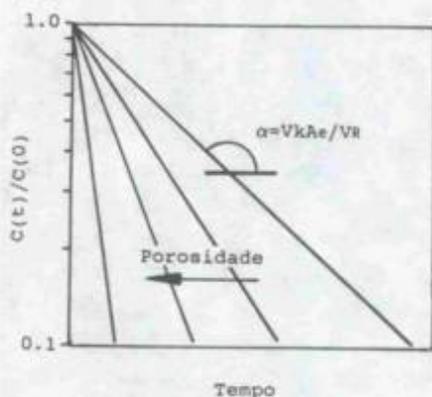


Figura 4. Gráfico da concentração normalizada em função do tempo de eletrólise em uma célula hipotética, de acordo com a equação 4. O tempo de eletrólise diminui com o aumento da porosidade do eletrodo.

Rodnei Bertazzoli
Professor da UNICAMP, Depto. de Eng. de Materiais. Atualmente trabalhando como pesquisador no Department of Chemistry of University of Southampton - Southampton - SO9 5NH-UK.

Eletródeposição

Impurezas nos banhos de níquel brilhante: Consequências e métodos de remoção

Miguel Lopes Domingues

A presença de impurezas metálicas ou orgânicas nos banhos de níquel brilhante ocasiona uma série de dificuldades. Com relação ao aspecto decorativo, as peças apresentam-se com áreas escuras ou manchadas, ásperas, rugosas e com pites. Tendo em vista o aspecto protetivo, poderá ocorrer uma grande redução na resistência à corrosão, aumento da dureza com menor ductilidade, baixo poder de penetração nas áreas mais profundas etc. Em alguns casos há grande redução na eficiência catódica, sendo necessário aumentar o tempo de niquelação ou a densidade de corrente para obter o depósito desejado. Estes problemas, além de afetarem a

qualidade do acabamento, acarretam prejuízos devidos a devoluções, rejeições e atrasos. Tais contaminações têm origens diversas, que serão explicadas mais adiante.

Na tabela I damos um resumo dos efeitos comuns das contaminações nos banhos de níquel brilhante.

O limite máximo tolerável de impurezas é mostrado na tabela II, inclusive o método de remoção.

Embora a tabela II indique um limite máximo de tolerância às contaminações metálicas, dependendo do tipo de banho e finalidade, assim como da concentração de produtos químicos da formulação básica e dos tipos de aditivos e respectivas manutenções,

podrá haver maior ou menor tolerância às contaminações (g/l). Por exemplo:

Podrá ocorrer fosqueamento em zonas de baixa densidade de corrente quando um teor de cobre chegar a 0,001 g/l, ou ainda, chumbo a 0,0005 g/l, zinco a 0,002 g/l ou cádmio a 0,001 g/l.

O fosqueamento em zonas de média densidade de corrente podrá ter como causa principal um teor de ferro da ordem de 0,005 g/l.

Em áreas de alta densidade de corrente, o fosqueamento podrá ser provocado, possivelmente, se ocorrer uma contaminação de cromatos numa concentração de aproximadamente 0,001 g/l de cromo metálico. Assim, se o teor de alumínio estiver em 0,004 g/l, ou ainda, na presença de silicatos (0,005 g/l em silício metálico); fosfatos (0,0035 g/l como PO₄) e ferro acima de 0,005 g/l.

Quanto à ductilidade dos depósitos de níquel, podemos exemplificar que haverá uma gradual redução na resistência à corrosão quando o teor de cromo (Cr +3) estiver entre 0,001 e 0,025 g/l. O cobre (Cu +2) de 0,001 a 0,01 g/l, ferro (Fe +2) de 0,005 a 0,02 g/l, embora este metal influa na ductilidade, pouco influi na redução quanto à resistência à corrosão. O cobre, além de reduzir a ductilidade da camada de níquel, reduz muito a resistência à corrosão.

Continua na página 31

Tabela I	Efeitos das Contaminações Comuns											
	Dificuldades Observadas			Contaminações Possíveis								
	Fe	Cu	Cr III	Cr IV	Zn	Pb	Al	CO ₂	H ₂ O ₂	Orgânica	Si	Ca
Com o depósito												
Baixa ductilidade	X	X	X	X	X	X		X	X	X		
Quebradiço (tensão interna)	X							X		X		
Opacos, queimados	X		X				X		X		X	
Escuros em áreas de baixa densidade de corrente		X			X	X						
Brilho acinzentado	X				X	X				X		
Áspero	X	X	X	X							X	X
Baixa resistência à corrosão	X	X	X									
Quebra ou fissura espontânea						X				X		
Com a solução												
Baixo poder de penetração				X					X			
Baixo poder de cobertura		X			X	X				X		
Pites	X	X	X	X						X		

Tabela II Limite Máximo de Impurezas Toleráveis		
Impureza	Limite Máximo Tolerável	Método para Remoção
Alumínio	0,050 a 0,060 g/l	Alto pH
Cromo hexavalente	0,005 a 0,010 g/l	Alto pH
Cromo trivalente	0,020 g/l	Filtração
Cobre	0,004 a 0,007 g/l	Tratamento combinado
Chumbo	0,015 g/l	Eletrólise seletiva
Ferro	0,07 g/l	Alto pH
Mangânes	0,30 g/l	Não há método convencional
Zinco	0,05 g/l	Tratamento combinado
Dióxido de carbono	-----	Agitação da solução
Peróxido de hidrogênio	-----	Aquecimento da solução
Orgânica	-----	Filtração com carvão ativo
Silicatos, em Si	0,005 g/l	Filtração com carvão ativo
Sulfato de cálcio	0,05 g/l	Filtração com carvão ativo

Métodos de Remoção das Impurezas

A remoção das impurezas metálicas ou orgânicas normalmente obedece ao seguinte critério:

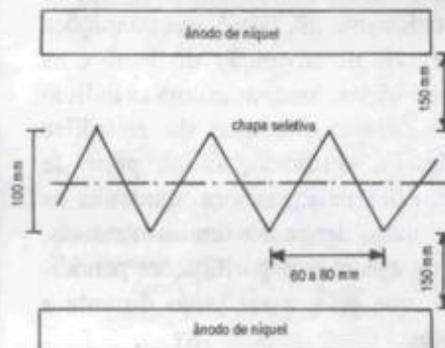
- a - por eletrólise seletiva;
- b - por precipitação química em pH alto;
- c - por absorção com carvão ativo.

A - Por Eletrólise Seletiva

Conforme veremos posteriormente, algumas impurezas podem ser removidas por precipitação química em pH alto, porém pequenas quantidades destes metais permanecem em solução, particularmente o cobre e o zinco, que devem ser removidas, então, por eletrólise seletiva. Esta purificação deve ser feita com emprego de chapas de ferro laminadas e onduladas (cátodos), aplicando-se baixa densidade de corrente. Abaixo damos as características das chapas seletivas, inclusive a disposição em relação aos barramentos do tanque de purificação.

A ondulação das chapas deverá ser no sentido vertical, para melhor desprendimento gasoso (hidrogênio).

Figura 1



Cálculo da Superfície Catódica - Ampéres/decímetro quadrado

Para determinar a amperagem total a ser aplicada nas chapas seletivas, faz-se o seguinte cálculo:

$$A \times L \times 2 = R \text{ (área de uma chapa)}$$

$$R \times T \times D = \text{amperagem total}$$

A = Altura da chapa

L = Largura da chapa

R = Área de uma chapa

T = Total das chapas a serem utilizadas

D = Ampéres/decímetro quadrado necessários para remoção do metal contaminante

Não se deve considerar a área total do cátodo ondulado, mas somente a

área resultante da projeção sobre um plano.

Condições para a Eletrólise Seletiva

Para obter êxito na purificação eletrolítica, devem ser obedecidas as seguintes condições:

1ª - Transferir o banho para um tanque em separado, provido de agitação e aquecimento.

2ª - Baixar o pH para 2,5 a 3,5 com adição de ácido sulfúrico. Mexer o banho durante 15 minutos.

3ª - Colocar as chapas seletivas, uma a uma, com a corrente elétrica ligada. Ajustar a corrente elétrica (ampéres) necessária, segundo cálculo anteriormente explicado. Aplicar, inicialmente e durante 10 a 12 horas, uma tensão de 0,6 a 0,8 volts. Após as 10 - 12 horas iniciais, aumentar a tensão para 1 a 1,2 volts e continuar a eletrólise por mais 10 a 12 horas.

4ª - Após as 20 - 24 horas de eletrólise, retirar as chapas seletivas uma a uma e sem interromper a corrente elétrica.

Importante

Durante o período de tratamento, o pH deverá estar sempre entre 2,5 - 3,5 e a temperatura deverá ser de 30° a 40° C. A agitação do banho também deverá ser contínua. Essa agitação poderá ser obtida com insuflamento de ar comprimido (isento de substâncias orgânicas, como óleo etc.) ou com agitação da bomba-filtro em circuito fechado, isto é, a bomba retira de um lado e faz o retorno pelo outro.

5ª - Elevar o pH para 6,0, com a adição de carbonato de níquel (ou soda cáustica).

6ª - Adicionar ao banho de 2 a 5 gramas/litro de carvão ativo e mexer durante 3 a 4 horas.

7ª - Filtrar o banho até a eliminação total do carvão ativo.

8ª - Acertar o pH para o valor indi-

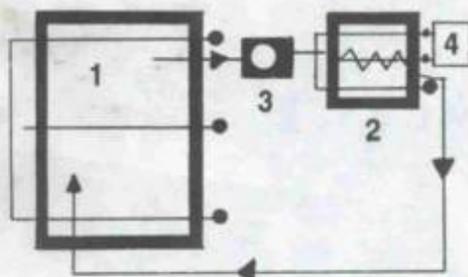
cado pelo processo de niquelação, corrigir a falta de abrilhantadores e recomençar o trabalho de produção.

Na tabela III damos as principais impurezas metálicas que podem ser removidas por eletrólise seletiva e a amperagem correspondente.

Impureza	Densidade de Corrente
Cobre	0,1 a 0,4 A/dm ²
Ferro	0,5 a 0,7 A/dm ²
Chumbo	0,1 a 0,3 A/dm ²
Zinco	0,2 a 0,4 A/dm ²

Para purificação seletiva contínua deve-se aplicar 0,3 a 0,5 A/dm². Para isso, utiliza-se um tanque em separado (célula) e o banho passa continuamente por ele. O transporte da solução é feito por intermédio de bomba-filtro, que manterá continuamente a filtração e a circulação do banho. Ver na fig. 2 o esquema para a purificação seletiva contínua.

Figura 2



- 1 - Tanque de níquel
- 2 - Célula de purificação
- 3 - Bomba-filtro
- 4 - Retificador

A velocidade da circulação do banho pela célula de purificação deverá ser de 1/4 a 1/3 do volume total de banho/hora, ou seja, para um volume de 2.000 litros de banho, deverão passar na célula de 500 a 670 litros/hora.

A densidade de corrente, neste caso,

deverá oscilar entre 0,008 e 0,013 Ampére/hora por litro. Por exemplo, para um banho de níquel de 2.000 litros e que opere durante 8 horas por dia, serão necessários:

$$\text{Amperagem Total} = 0,013 \times 2.000 \times 8 = 208 \text{ ampéres}$$

A amperagem a ser aplicada na célula deverá ser:

$$\frac{208}{8} = 26 \text{ ampéres/hora}$$

A área das chapas seletivas (cátodos) deverá ser, então:

$$\frac{26}{0,5} = 52 \text{ dm}^2$$

Esse sistema de purificação contínua, embora utilizado em certa escala, não é o mais indicado, uma vez que é levado a efeito com o banho em funcionamento, isto é, nas condições normais de operação do banho, as quais não se coadunam com as indicadas para o processo de eletrólise seletiva, perdendo, assim, parte de sua eficiência, embora mantenha as impurezas dentro dos limites toleráveis. Aconselhamos as purificações periódicas, que podem ser feitas durante a noite.

B - Por Precipitação Química em pH Alto

Vários metais precipitam-se quando o pH do banho está acima de 5,0, tornando-os insolúveis e fáceis de serem removidos por filtração. Esse processo de eliminação de contaminações, às vezes mal interpretado, faz com que muitos galvanotécnicos operem com os banhos de níquel brilhante em pH alto (5,0 a 6,0). Acontece que os banhos funcionando nestas condições provocam pites, devido ao fato de que os metais precipitados em suspensão junto ao cátodo (peça) favorecem a retenção de bolhas de hidrogênio. Esse fato é mais acentuado na presença de contaminantes, como o ferro. Além disso, banhos em regime de pH elevado causam, com mais frequência, a pas-

sivação dos ânodos de níquel. As peças niqueladas nestas condições apresentam-se geralmente ásperas e com depósitos quebradiços, devido à oclusão das precipitações em suspensão.

O método de precipitação química em pH alto é realmente eficaz, embora em alguns casos deva ser complementado com a purificação eletrolítica seletiva. Isto ocorre, particularmente, com o cobre e o zinco, os quais, em concentrações muito elevadas, devem ser primeiramente precipitados em pH alto e, depois, eliminados por eletrólise seletiva.

Cobre

Contaminações com este metal acima de 0,007 g/l apresentam, nas zonas de baixa densidade de corrente, depósitos escuros e de baixa resistência à corrosão. O poder de penetração do banho é baixo. Concentrações maiores, da ordem de 0,025 g/l, tornam os depósitos completamente opacos e ásperos, aliados à baixa ductilidade, e muito duros.

Meio de Remoção

Para concentrações acima de 0,020 g/l, o método mais eficiente é realmente por precipitação química. Abaixo de 0,020 g/l deve-se recorrer à purificação eletrolítica. O pH indicado neste caso deverá ser 5,8 a 6,0 em temperatura de 40° a 60°C. Usar carbonato de níquel (ou soda cáustica) para elevar o pH. O banho deverá ser agitado constantemente durante 3 a 5 horas. Logo após este período, deve-se remover os precipitados.

Nesta operação de filtração deverá ser usado carvão ativo (2 a 5 gramas/litro) adicionado diretamente ao banho e mexido durante 2 a 3 horas; depois filtrar. Recomendamos usar tanque em separado, provido de agitação e aquecimento.

Quando a contaminação é superior

a 0,020 g/l de cobre, não devemos esquecer que temos de proceder, primeiramente, ao método de precipitação química, conforme exposto acima, e, depois, purificação seletiva eletrolítica.

Zinco

Os efeitos desta contaminação são similares aos do cobre. Ocasionalmente depósito preto nas áreas de baixa densidade de corrente, principalmente nos recessos. Esse defeito é mais observado em concentrações de 0,01 g/l, embora até 0,035 g/l seja tolerável. Acima de 0,035 g/l pode reduzir a eficiência catódica com excessivo desprendimento gasoso, e dar pites nas peças. Consequentemente, obtêm-se depósitos de baixa ductilidade.

Meio de Remoção

Por precipitação química em alto pH só será possível em concentrações acima de 0,25 g/l. Deve-se proceder da mesma maneira que no cobre. Em concentrações abaixo de 0,001 g/l, usar a purificação eletrolítica.

Alumínio

O alumínio, em concentrações de 0,02 g/l, não ocasiona problemas quanto à aparência dos depósitos, mesmo com relação à adesão, dureza, ductilidade e resistência à corrosão. Somente em concentrações maiores é que poderá ocasionar depósitos opacos (enevadados). Em pH acima de 4,8 favorece a formação de pites.

Meio de Remoção

O alumínio precipita facilmente em pH elevado. Usar o mesmo método para o cobre ou zinco.

Ferro

O metal ferro é um elemento de contaminação muito constante e comum em banhos de níquel brilhante. Em concentrações acima de 0,075

g/l produz depósitos opacos (enevadados) e aumenta a tensão interna e a dureza do depósito de níquel, reduzindo a ductilidade.

Meio de Remoção

1º - Baixar o pH do banho para 2,5 a 3,5 com ácido sulfúrico (ou clorídrico).

2º - Adicionar 0,2 a 2 gramas/litro de permanganato de potássio (previamente dissolvido em água) e mexer o banho durante 2 a 3 horas.

3º - Elevar o pH para 6,0 com adição de carbonato de níquel (ou soda cáustica). Mexer o banho durante 2 a 3 horas.

4º - Filtrar o precipitado. Nesta operação de filtração deverá ser usado carvão ativo (2 a 5 gramas/litro), adicionado diretamente ao banho e mexido durante 2 a 3 horas; depois filtrá-lo. Recomendamos usar tanque em separado, provido de agitação e aquecimento.

Obs.: A temperatura do banho, durante o processo de precipitação química, deverá estar entre 40° e 60°C.

Cromo Hexavalente

A contaminação dos banhos com este metal é muito grave. Concentrações de 0,005 g/l reduzem sensivelmente a ductilidade e a resistência à corrosão dos depósitos de níquel. Concentrações maiores reduzem extremamente o rendimento catódico e a aderência e provocam depósitos ásperos e tendentes a pites. Concentrações da ordem de 0,09 g/l poderão fazer cessar a deposição do níquel.

Meio de Remoção

1º - Baixar o pH do banho para 2,3 a 3,0 com adições de ácido sulfúrico ou clorídrico.

2º - Adicionar sulfato ferroso amoniacal, previamente dissolvido em água acidulada com ácido sulfúrico (5 a 10% por volume). A quantidade de

TRATAMENTO DE Superfície

sulfato ferroso amoniacal deverá estar 25% acima da quantidade estequiométrica do cromo hexavalente (cálculo que deverá ser feito após uma análise química da quantidade de cromo VI encontrada). Agitar o banho durante 30 minutos.

3º - Adicionar ao banho 0,2 a 2,0 gramas/litro de permanganato de potássio (previamente dissolvido em água). Essa adição é para oxidar o ferro III e eventual excesso de sulfato ferroso amoniacal. Mexer o banho durante 15 minutos.

4º - Elevar o pH para 6,0 com adição de carbonato de níquel (ou soda cáustica). Mexer o banho durante 30 minutos. Filtrar para remover as precipitações. Nesta operação de filtração deverá ser usado carvão ativo (2 a 5 gramas/litro) adicionado diretamente ao banho e mexido durante 2 a 3 horas. Depois filtrar. Recomendamos usar tanque em separado, provido de agitação e aquecimento.

Obs.: A temperatura do banho, durante o processo de precipitação química, deverá estar entre 40° e 60°C.

Cromo Trivalente

As características desta contaminação metálica são similares às do cromo hexavalente, só não influenciando na eficiência catódica.

Meio de Remoção

Sua eliminação se faz somente por intermédio de filtração. Nesta operação de filtração deverá ser usado carvão ativo (2 a 5 gramas/litro) adicionado diretamente ao banho e mexido durante 2 a 3 horas; depois filtrar. Recomendamos usar tanque em separado, provido de agitação e aquecimento.

Dióxido de Carbono

Banhos de níquel brilhante com elevada concentração de dióxido de carbono podem provocar depósitos

de níquel com tensões internas e baixa ductilidade.

Meio de Remoção

A eliminação deste contaminante se efetua agitando a solução com ar comprimido (isento de substâncias orgânicas, como óleo etc.) durante 3 a 5 horas, numa temperatura de 50° a 60°C. Pequenas concentrações são eliminadas durante as filtrações periódicas.

Peróxido de Hidrogênio (Água Oxigenada)

O excesso de água oxigenada nos processos de purificação pode ocasionar depósitos de baixa ductilidade e, às vezes, torná-los opacos. Pode dificultar, também, o poder de penetração do níquel.

Meio de Remoção

O excesso desse contaminante pode ser eliminado aquecendo-se o banho a 70°C durante 3 a 5 horas sob constante agitação a ar comprimido (isento de substâncias orgânicas, como óleos etc.).

C - Por Absorção com Carvão Ativo

São consideradas substâncias orgânicas os contaminantes como óleos ou graxas que normalmente têm origem por arraste de massas de polimento aos banhos de níquel, assim como pelas próprias peças mal desengraxadas. Além disso, os umectantes (antipites) e os abrilhantadores se decompõem por eletrólise, oxidação ou redução. Estes abrilhantadores decompostos tornam-se, portanto, contaminantes orgânicos, ocasionando dificuldades enormes como pites, manchas e fragilidade nos depósitos de níquel, que só poderão ser eliminados dos banhos por absorção com carvão ativo. O tratamento do banho para eliminação desse tipo de contaminação é o seguinte:

1º - adicionar 0,1 a 0,5 gramas/litro de permanganato de potássio (previamente dissolvido em água) ao banho. Agitar durante 30 minutos,

2º - adicionar 2 a 5 gramas/litro de carvão ativo. Agitar durante 4 horas. Deixar decantar o carvão ativo (de preferência a noite),

3º - filtrar o banho.

Obs.: Utilizar sempre um tanque em separado para tal tratamento, provido de agitação e aquecimento. Não usar o tanque que opera para niquelação de peças, pois é difícil a remoção do carvão ativo das paredes do tanque revestido, podendo ocorrer, posteriormente, aspereza nos depósitos de níquel. Filtrar uma ou mais vezes o banho até a eliminação total do carvão ativo. É importante que a temperatura do banho, durante o tratamento acima, esteja entre 50° e 60°C.

Importante: Adições de permanganato de potássio nos banhos de níquel, como oxidante, introduzem o metal manganês que é considerado contaminante, embora até 0,3 g/l não ocasione problemas aos depósitos de níquel. Aconselhamos limitar as adições deste produto somente às requeridas pelo processo de purificação. Não é possível removê-lo dos banhos pelos métodos convencionais.

Meios de Contaminação Mais Comuns dos Banhos de Níquel Brilhante

Geralmente, as contaminações dos banhos têm origem em peças caídas no fundo do tanque, assim como ganchos mal projetados ou sem revestimento plástico de proteção. Revestimento plástico do tanque perfurado, trincado ou mal soldado nas juntas. Peças mal desengraxadas, possibilitando arraste de massas de polimento ou lustro, assim como óleos de proteção superficial de chapas de

TRATAMENTO DE Superfície

ferro. Peças mal desoxidadas, principalmente peças de ferro. Lavagens intermediárias deficientes. Contaminações com metal cromo têm origem pelo arraste do banho de cromo pelas ganchos mal revestidas ou com trincas no revestimento plástico, principalmente sem a devida neutralização ou deslocagem do cromo dos contatos elétricos. O cromo trivalente se apresenta nos banhos principalmente após a precipitação química (redução) do cromo hexavalente e posterior deficiência de filtração. O dióxido de carbono é pela frequência das adições de carbonato de níquel no acerto de pH.

Outra importante fonte de contaminações são os produtos químicos de reposição de qualidade duvidosa e sem prévia análise química e testes laboratoriais.

As instalações de niquelação devem ficar afastadas e protegidas de seções de fundição, pintura, polimento etc.



Miguel Lopes Domingues - Assistente Técnico da Cia. Eletroquímica Brasileira - Elquimbra (1956/59). Assistente Técnico da Célio Hugemeyer Consultores Industriais Ltda. (1959/66). Consultor Técnico Independente (1967/77). Desde 1978, desempenha a função de Gerente Técnico da Soelbra - Sociedade Eletroquímica Brasileira Ltda. Fez, também, diversos cursos de especialização nas áreas galvanotécnica e industrial, inclusive estágios em Birmingham (Inglaterra), nos laboratórios de Albright & Wilson Ltd.

A QUALIDADE DO SEU PRODUTO DEPENDE DE UM BOM TRATAMENTO.

Confiabilidade é o grau de certeza que se tem de que um produto vai atender às necessidades de desempenho.

A linha de produtos da Tecpro trata superfícies com absoluto rigor técnico, e a Tecpro trata seus clientes muito além da superfície.

São anos de tradição desenvolvendo produtos para os mais avançados processos; os técnicos da Tecpro acompanham, com o melhor

atendimento, cada etapa do trabalho, desde a escolha do sistema mais adequado, passando pela implantação, até o controle final da qualidade.

A soma deste dois **tratamentos** de superfícies e de clientes - faz da Tecpro a opção mais confiável do mercado.

Consulte a Tecpro: o **tratamento** que vai mais fundo.

PRODUTOS E PROCESSOS

DESENGRAXANTES

- Químico
- Eletrolítico
- Desoxidantes
- Desincrustantes

ABRILHANTADORES

- Cobre
- Níquel
- Zinco
- Cádmió

PASSIVAÇÕES

- Amarela
- Verde Oliva
- Preta
- Azul

CROMOS

- Decorativo
- Duro
- Microfissurado

DESPLACANTES

- Cromo
- Níquel
- Ouro
- Estanho-Chumbo

PRODUTOS ESPECIAIS

- Anodos para banhos
 - Cobre
 - Níquel/Cromo
 - Estanho-Chumbo
- Plastisol e Primer
- Laca
- Ativador p/anodos de Estanho-Chumbo
- Verniz p/ Zinco
- Descontaminante p/ níquel
- Supressor de Fumos
- Inibidor p/ Decapagem

SAIS E ÁCIDOS

ÁCIDO CRÔMICO

Distribuidor Autorizado
BAYER.

CIRCUITOS IMPRESSOS

- Metalização flash
- Metalização Espessura
- Estanho-Chumbo
- Douração
- Incisão (corrosão de cobre)
- Refusão
- Fluxo p/ infravermelho
- Fluxo p/ Hot-Air-Leveling
- Desoxidantes
- Desengraxantes
- Reveladores de Dry-Film
- Removedores de Dry-Film
- Removedores de fluxo

MULTILAYERS

- Oxidação negra
- Etch-Back

METALIZAÇÃO DE ABS

NÍQUEL QUÍMICO P/ FERRO

Tecnologia **ALFACHIMICI**
S.p.A.



INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

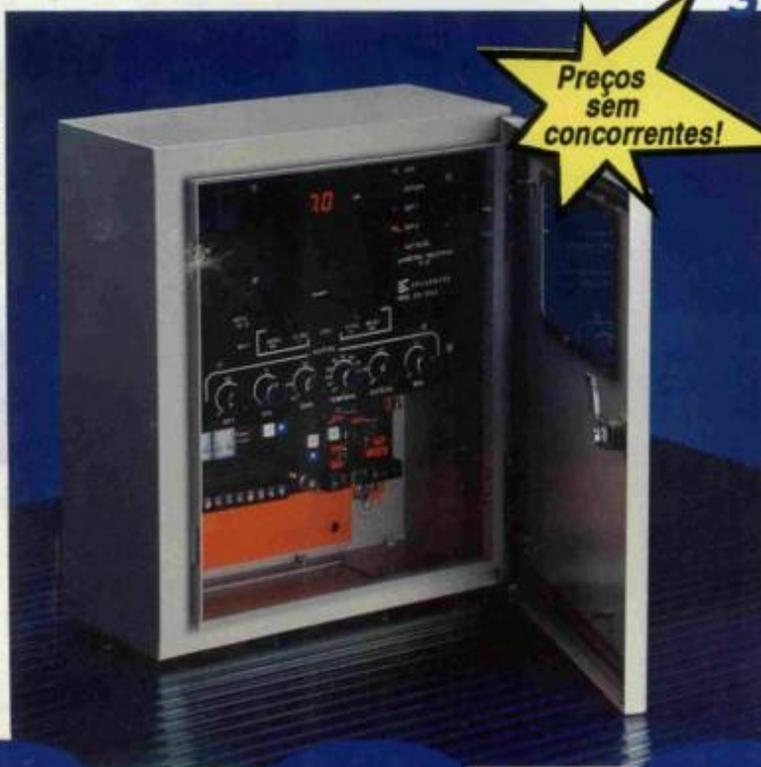
São Paulo - Rua Bilac, 424 - Caixa Postal 397 - Tel.: 456-6744 - Telex: (11) 44761 - 09990 - Diadema - SP

Rio Grande do Sul - Rua Carlos Bianchini, 319 - Tel.: (054) 223-1495 / 223-4383 - 95100 - Caxias do Sul - RS

Rio de Janeiro - Rua Arquias Cordeiro, 324 - Cj. 606 - Tel.: (021) 581-8691 / 581-8777 - Telex: (21) 33450 - 20770 - Rio de Janeiro - RJ

INSTRUMENTAÇÃO ANALÍTICA.

EDINTER



Preços
sem
concorrentes!

Condutores, pHmetros, Controladores de Temperatura, Equipamentos e Produtos para tratamento de água, tudo isso com a experiência de 10 anos nos processos de efluentes. A melhor equipe de manutenção e projetos de engenharia, aliando a tecnologia e o melhor preço do mercado. Essa é a Efluentes, tudo que você precisa sem ter nenhuma dor de cabeça.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Modelo	EFI 2000	EFI 2001	EFI 2002	EFI 2003
Tipo	Controlador Transmissor	Transmissor	Controlador Transmissor	Indicador
Faixa de Medição (pH)	0 - 14.0			
Faixa de Medição (mV)	± 1999			
Alimentação elétrica (VAC)	110 / 220			
Set - points	02	—	02	—
Tipo de Atuação	On/Off	—	P+ Dif.	—
Saída transmissora (mA)	4 - 20	4 - 20 isolada		—
Gabinete	Aço Carbono - Pintura Epoxy / Polyester			
Classificação do gabinete	NEMA 4 - IP - 55 / IP - 65			
Auto bloqueador e alarme	01	—	01	—

Condutores (Industriais e Laboratório), pHmetros de Laboratório, Controladores de Temperatura



Efluentes

Rua Estevão Lopes, 166 - Butantã - CEP 05503 - São Paulo - SP
Fone (011) 813-7400 - Fax (011) 813-7096 - Telex 11-83480

TECNOLOGIA DE SUPERFÍCIE A SERVIÇO DA INDÚSTRIA

Ampla gama de processos, abrangendo:

- Cromo Duro
- Níquel Químico
- Anodização Dura
- Solda PTA
- Aspersão Térmica a:
- Chama de gás
- Arco Elétrico
- Plasma
- Hipersônica

EDINTER

CASCADURA
INDUSTRIAL S.A.



Av. Mofarrej, 908/825 - 05311
São Paulo - SP - Tel. (011) 260-0566
Fax (011) 832-1265 - Telex 1183942

PRONTA
ENTREGA

BOMBAS
MB[®]
QUÍMICAS

- BOMBAS DE PROCESSOS
- BOMBAS PARA TAMBOR
- BOMBAS E VÁLVULAS
PARA LÍQUIDOS
VISCOSOS, CORROSIVOS
E, ABRASIVOS



EMEBE DO BRASIL IND. E COM. LTDA.
Rua Bahia, 241 - Cep 06465 - Barueri - S.P.
Fone: (011) 421-6084 - Telex: 1171076

MATÉRIA ESPECIAL

CORROSÃO ATMOSFÉRICA

Levando em conta que, segundo dados pesquisados, as perdas econômicas causadas pela corrosão representam cerca de 3% do Produto Nacional Bruto - PNB, o IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas e a Abraco - Associação Brasileira de Corrosão realizaram, nos dias 8 e 9 de abril, o "I Colóquio Nacional de Corrosão Atmosférica", reunindo trabalhos do próprio IPT, da Telesp, da Coppe e Usiminas, entre outras entidades.

De acordo com Zahbour Panossian Kajimoto, coordenadora do evento e chefe do Laboratório de Corrosão e Eletrodeposição do IPT, na medida em que reuniu grupos que trabalham com corrosão de diversas regiões do Brasil, este encontro teve os seus objetivos plenamente atingidos, no sentido de promover um intercâmbio de metodologia de ensaio e a unificação das técnicas disponíveis na área. "Foi solicitado, ao final do encontro, que o IPT coordene os próximos eventos na área de corrosão e que, num esforço conjunto, se busque a aprovação do Projeto 'Congregação de Entidades Ligadas à Corrosão', de forma a incentivar o crescimento na área", afirmou Kajimoto. Ela declarou ainda que os outros objetivos deste encontro, de reorientar os rumos das pesquisas, auxiliar na seleção dos materiais e na localização das estações atmosféricas, também foram plenamente atingidos.

Mapa Iberoamericano

Dentre os assuntos tratados neste colóquio, destacaram-se a metodologia de elaboração do Mapa Iberoamericano sobre corrosão e proteção; avaliação da

corrosão atmosférica nos sistemas de iluminação da cidade de São Paulo; avaliação das atmosferas próximas aos rios e represas poluídas e sua influência na corrosão de componentes de cobre; influência dos parâmetros atmosféricos no desempenho de produtos de telecomunicações; esquemas de pintura para revestimento externo de tanques - aspectos técnico-econômicos; e desempenho de sistemas de pintura no estado de São Paulo.

Todos estes temas têm importância se considerarmos que os rios Tietê e Pinheiros, que nos últimos anos vêm sofrendo um processo de assoreamento contínuo, além da consequência transbordante ocasionada nos períodos de chuva, estão trazendo para as empresas margeadas outro tipo de problema: a corrosão de componentes elétricos causada pela poluição.

Grande parte da poluição destes rios tem origem no acúmulo de material orgânico, gerador de diversos gases corrosivos, dentre eles o H_2S , chamado de gás sulfídrico. Este poluente é uma espécie de fantasma corrosivo para as empresas localizadas ao longo dos rios.

Paralelamente, na década de 70, foram corroídos US\$ 3,6 bilhões/ano, sendo que na década de 80 os gastos ficaram em torno de US\$ 7,4 bilhões/ano.

A Eletropaulo gastou, em junho de 1990, US\$ 1,5 milhões em pintura e recuperação de equipamentos em estruturas expostas à atmosfera. Já a CESP, no ano de 1991, para a mesma finalidade, desembolsou US\$ 5 milhões, e estima para este ano gastos de US\$ 8,5 milhões.

TRATAMENTO DE
Superfície



Acima as presenças de **Marcelo Marrocos de Araújo** - Coordenador do Laboratório de Materiais do Centro de Pesquisas de Energia Elétrica/CEPEL, **Walterer G. Jean Braun** - Diretor-Superintendente/Eletropaulo, **Francisco de Souza Dantas** - Superintendente do IPT, **José Paulo Bolsonaro Moura** - Vice-Presidente da ABRAVA, **Luiz Cláudio Marioto** - Diretor da Divisão de Metalurgia do IPT e **Zahbour Panossian** - Pesquisadora e Chefe do Laboratório de Corrosão e Eletrodeposição do IPT e Supervisora de Proteção Radiológica do Instituto, no 1º Colóquio Nacional de Corrosão Atmosférica.



Um dos painéis de corpos de prova em estação de corrosão atmosférica de Guarulhos - SP, pertencente a Eletropaulo.

LITERATURA TÉCNICA

TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE



A Anion Química Industrial dispõe de literatura técnica onde descreve os seus produtos para tratamentos de superfície. Inclui especificações sobre sulfato e cloreto de níquel em solução, composto para cromo, desengraxantes em spray líquido, de imersão ou eletrolíticos para limpezas

pesadas de aço, compostos alcalinos para desoxidação, desengraxantes eletrolíticos para não-ferrosos, desengraxantes químicos, desengraxantes eletrolíticos a frio para remover óxidos, decapantes e ativadores para ligas, processos de níquel brilhantes e semi-brilhantes, processos de níquel-ferro, para cromo decorativo e para cromação dura, supressores de fumaça para banhos de cromo, abrillantadores de zinco, cromatizantes amarelos e pretos, compostos para passivação azul para peças zincadas, compostos para rebarbação e polimento, removedores, deslocantes, refinadores e aceleradores de fosfato, entre outros produtos.

Informações: fone (011) 422-5033

RESISTÊNCIAS PARA TANQUES



Além de informações de cunho eminentemente técnico, como dados gerais sobre aquecimento de líquidos, como calcular a potência (watts) necessária em um sistema - incluindo perdas por convecção e irradiação e referências a líquidos, sólidos, constantes físicas da água e isolantes térmicos - e escolha dos conjuntos de resistências tubulares, o catálogo da Produtos Elétricos Palley descreve a sua linha de produção. Ela é composta por resistências com tubos de cobre, próprias para o aquecimento de água, e com tubos de aço inox, em várias potências/cm², para aquecimento de ácidos, soluções químicas, óleos, parafinas, óleos isentos de enxofre, A.P.F. e B.P.F., além de aquecedores completos para óleo A.P.F. e B.P.F., óleo "mistura OC-4" ou reaquecimento de vapor e para água.

Informações: fone (011) 265-5244

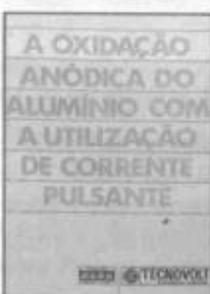
NÍQUEL QUÍMICO



A Cascadura Industrial Ltda. publicou catálogo técnico em que descreve o níquel químico, um revestimento que, depositado por redução química, não eletroliticamente, é composto de liga níquel-fósforo, onde o teor deste último pode variar desde 3% até 11 ou 12%, sendo então determinadas as propriedades da camada. Destacando que a estrutura das camadas de níquel-químico é amorfa, não cristalina, tendo, por isso, elevada resistência à corrosão, o catálogo da empresa, que dedica-se à prestação de serviços de tratamento de superfície, enumera as características práticas e operacionais deste processo e inclui tabela sobre as suas aplicações típicas em diversos ramos da indústria, como automotiva, aeronáutica/aeroespacial, alimentícia, de equipamentos para indústria química, eletrônica, mineração, petróleo e gás, têxtil, moldes e estampas, em substratos como alumínio, aço, plástico, ligas de aço e aço inoxidável.

Informações: fone (011) 260-0566

OXIDAÇÃO DO ALUMÍNIO



"A Oxidação Anódica do Alumínio com a Utilização de Corrente Pulsante", literatura técnica lançada pela Tecnovolt - Indústria e Comércio, aborda os retificadores a ondas pulsantes quando utilizados para a oxidação do alumínio, ressaltando que a forma de onda destes equipamentos é caracterizada por impulsos positivos sobrepostos a um nível base, o que permite obter uma economia de tempo de cerca de 20 a 25% em comparação à forma de onda normal. Neste sentido, a publicação aborda as características gerais dos retificadores, o controle a corrente e a tensão constantes, vantagens obtidas com a utilização de retificadores a ondas pulsantes na oxidação do alumínio, aumento da velocidade de formação de óxido e retificadores a ondas pulsantes para oxidação dura, além de incluir dados sobre os testes comparativos de diversas amostras, que foram anodizadas usando corrente contínua e pulsante com o mesmo valor médio de corrente.

Informações: fone (011) 274-2266

TRATAMENTO DE Superfície

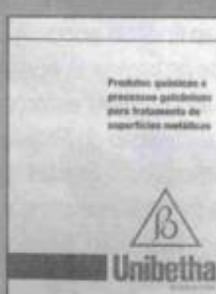
RESISTÊNCIAS ELÉTRICAS



Além de incluir tabelas de conversão de temperaturas, para interpolação de valores, e conversão de litros em galões U.S.A., de galões U.S.A. em litros, de horse-power em kilowatt e vice-versa, de horse-power em cavalo-vapor e de libras/pol² em kg/cm², e guia de corrosão para diversos tipos de banhos, o catálogo da Anko Eletro Metalúrgica Ltda. descreve os vários tipos de resistências elétricas por ela fabricadas, como as tubulares, para imersão, circulares para imersão, para estabilizadores e marmiteiros, tipo banho, tubulares aletadas retas e em "U", para aquecimento de tanques, tipo Pyrex, para banhos, sobre a borda, tipo cartucho, tipo oleira e de cinta. A publicação inclui, ainda, características técnicas de radiadores para aquecimento de ar forçado em dutos, caixas para aquecimento radiante infravermelho, aquecedores flangeados, de circulação, de sucção, elétricos automáticos e portáteis e termostatos com haste rígida, entre outros produtos.

Informações: fone (011) 954-3666

CROMATIZANTES



"Produtos Químicos e Processos para Tratamento de Superfícies Metálicas" é o nome do catálogo da Unibetha Química Ltda. Nele são descritos: desengraxantes técnicos e pré-tratamentos, como produtos para aplicação em imersão a quente e eletrolíticos catódicos e anódicos; cromatizantes de alta proteção, amarelos, azuis, pretos e verdes-oliva; abrillantadores e aditivos para zinco, níquel, cobre e ferro; fosfato e aditivos; cromos; deslocantes; desoxidantes; polidores químicos; soluções purificadoras; ativadores de paládio; condicionadores para ABS; cobre químico para ABS e circuitos; desengraxantes ácidos; produtos auxiliares, como sais duplos de zinco e amônio, anti-corrosivos, inibidores de fumaça e tensoativos de gases, ativadores ácidos, desoxidantes e decapantes para peças de alumínio, desengraxantes auxiliares e sais de latão dourado; e sais diversos, como ácido bórico e crômico, óxido de zinco, soda cáustica, cianeto de sódio e de cobre, entre outros.

Informações: fone (011) 563-4935

ATUALIZE-SE TECNICAMENTE

A biblioteca Milton G. Miranda, instalada na Avenida Paulista, 1313 - 9º andar - Conjunto 913, coloca à disposição dos interessados vários livros e publicações técnicas para consultas. O horário de funcionamento é das 9 às 11 e das 14 às 17:30 h. Relacionamos abaixo as publicações, inclusive em outras línguas que não o português, disponíveis.

- 001 - *Anais do Ebrats'83* (Vários autores)
- 002 - *Anais do Ebrats'85* (Vários autores)
- 003 - *Introduction to Paint Chemistry* (Turner, G. P. A.)
- 004 - *Electrostatic Power Coating* (Hughes, Dr. J. F.)
- 005 - *Phosphating of Metals* (Lorin, Guy)
- 006 - *Chromium Plating* (Weiner, Robert / Walmsley, Adriam)
- 007 - *The Technology of Anodizing Aluminium* (Brace, A. W. / Sheasby, P. G.)
- 008 - *Metalografia dos Produtos Siderúrgicos Comuns* (Colpaert, Humbertus)
- 009 - *Tintas Métodos de Controle de Pinturas e Superfícies* (Fazano, Carlos A.)
- 010 - *Handbook for Solving Plating Problems* (Durney, Lawrence J.)
- 011 - *Anais do Ebrats'87* (Vários autores)
- 012 - *Finishing and Electroplating Die Cast and Wrought Zinc* (Safranek, W. H. / Brooman, E. W.)
- 013 - *Conversion Coatings* (Biestek, T. / Weber, J.)
- 014 - *Metal Finishing Guide Book Directory 1988* (Vários autores)
- 015 - *Aços e Ligas Especiais* (Costa e Silva, Andre Luiz da / Mei, Paulo Roberto)
- 016 - *Gold Plating, Technology* (Reid, H. Frank / Goldie, Willian)
- 017 - *Modern Electroplating* (Lowenheim, Frederick A.)
- 018 - *A Prática Metalográfica* (Fazano, Carlos A. T. V.)
- 019 - *Electroplating Engineering Handbook* (Durney, Lawrence J.)
- 020 - *Paint and Surface Coatings - Theory / Practice* (Lambourne, Ronald)
- 021 - *Comprehensive Technical Dictionary - English / Portuguese* (Sell, Lewis L.)
- 022 - *Surface Finishing Shop Guide* (Vários autores)
- 023 - *Metal Finishing - Guide Book and Directory Issue'83* (Vários autores)
- 024 - *Electroplating* (Lowenheim, Frederick A.)
- 025 - *Drew Princípios de Tratamento de Água Industrial* (Vários autores)
- 026 - *Metal Finishing - Interfinishing 80* (Haruyama Shiro)
- 027 - *Anais do Ebrats'89* (Vários autores)
- 028 - *Control de Calidad en La Electrodeposicion de Metales* (Julve, Dr. E.)
- 029 - *Galvanotécnica Técnica y Procedimientos* (Giayman J. / Farkas, G.)
- 030 - *The Chemical Analysis of Electroplating Solutions* (Irvine, Terrance H.)
- 031 - *Zinc Plating* (Geduld, Herb)
- 032 - *Handbook for Analysis of Surface Finishing Solutions* (Vários autores)
- 033 - *Surface Engineering for Wear Resistance* (Budinski, G. Kenneth)
- 034 - *Proteção contra Corrosão* (Cecchini, Marco A. G. - Senai)
- 035 - *Electroless Plating Fundamentals & Application* (Hajdu, Juan / Mallory, Glenn O.)
- 036 - *Aços e Ferros Fundidos* (Chiaverini, Vicente)
- 037 - *Department of Metallurgy and Materials Engineering* (Vários autores)
- 038 - *Surface Technology - Volume 19 - número 01 a 04* (Vários autores)

BIBLIOTECA

Proposta para sócio patrocinador

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

Representantes junto à ABTS

I) Nome: _____
Departamento: _____ Ramal: _____ Idade: _____
Local de nascimento: _____ Data: ____/____/____
Endereço Residencial: _____
CEP: _____
Fone: _____ Grau de Instrução: _____

II) Nome: _____
Departamento: _____ Ramal: _____ Idade: _____
Local de nascimento: _____ Data: ____/____/____
Endereço Residencial: _____
CEP: _____
Fone: _____ Grau de Instrução: _____

III) Nome: _____
Departamento: _____ Ramal: _____ Idade: _____
Local de nascimento: _____ Data: ____/____/____
Endereço Residencial: _____
CEP: _____
Fone: _____ Grau de Instrução: _____

Proposta para sócio ativo

Nome: _____
Endereço Residencial: _____
CEP: _____
Fone: _____ Grau de Instrução: _____ Profissão: _____
Local de nascimento: _____ Data: ____/____/____
Empresa em que trabalha: _____ Depto: _____
Fone: _____ Ramal: _____ Cargo: _____

Destaque e envie à ABTS Av. Paulista, 1313 - 9º andar - Cj. 913 01311 - São Paulo - SP

Para o pagamento da anuidade de _____ anexamos o cheque nº _____ contra o banco _____ no valor de Cr\$ _____ a favor da Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície.

Sócio Patrocinador
Categoria "A" Cr\$ 320.000,00
Categoria "B" Cr\$ 250.000,00
Categoria "C" Cr\$ 180.000,00

Sócio Ativo: Cr\$ 80.000,00
Sócio Estudante: Cr\$ 50.000,00
Assinatura Opcional
Revista Plating: sob consulta à ABTS

Cobrança para os admitidos no decorrer do ano será efetuada "pro rata" a partir do mês subsequente à admissão, com valor corrigido pela variação do IGPM.

Data ____/____/____ Assinatura _____

Para uso da ABTS

Patrimônio _____
Ativo nº _____ nº _____ nº _____
Apresentação de _____
Seção regional _____
Data: _____ Diretor Secretário: _____

Associe-se à ABTS e receba grátis a Revista Tratamento de Superfície

A ABTS tem como principal objetivo congregar todos aqueles que, no Brasil, se dedicam à pesquisa e à utilização de: **tratamentos de superfície, tratamentos de metais, galvanoplastia, pintura, circuitos impressos e atividades afins.**

A ABTS divulga conhecimentos e técnicas, promovendo **seminários, reuniões de estudo e pesquisa, congressos, cursos e publicações**, colocando os associados ao corrente do que de mais avançado se revela em seu campo de atuação.

A ABTS mantém intercâmbio com institutos e entidades similares no Brasil e no exterior, como demonstra sua afiliação à AESF - American Electroplaters and Surface Finishing, e à INTERFINISH - International Union for Surface Finishing.

A ABTS participa na elaboração e no incentivo ao uso das normas técnicas brasileiras.

A ABTS publica bimestralmente a revista **"Tratamento de Superfície"**, que é o veículo oficial da Associação, onde são apresentados os trabalhos de técnicos e pesquisadores, difundindo notícias do setor e promovendo intercâmbio.

Ingressando na ABTS, você pertencerá a um grupo sempre crescente, representante de uma vanguarda técnica e científica, voltado para o progresso no campo da tecnologia dos processos de acabamentos de superfície, visando sempre melhorias na qualidade dos produtos e serviços brasileiros, o que assegura maior competitividade no mercado interno e externo.

Sócios ativos e sócios patrocinadores

Artigo 7 - Sócios ativos são os profissionais, pessoas físicas do ramo e de ramos afins que, interessados no desenvolvimento das tecnologias englobadas nos objetivos da associação, ingressam na mesma.

§ 1 - Para os efeitos deste estatuto, são considerados "assemelhados" aos sócios patrocinadores.

Artigo 8 - Sócios patrocinadores são as pessoas jurídicas e físicas interessadas em apoiar economicamente a manutenção e o desenvolvimento da associação.

§ 1 - Os sócios patrocinadores são divididos em três categorias, A, B, C, conforme o montante de suas contribuições que serão fixadas a cada ano.

§ 2 - Conforme sua categoria, os sócios patrocinadores podem indicar o seguinte número de participantes: A - três representantes; B - dois representantes; C - um representante. (Extraído dos Estatutos da ABTS)

**Av. Paulista
Quase 100.000
toneladas de
alumínio anodizado.**

**E o que a
Tecnovolt
tem a ver
com isso?**



TECNOVOLT

RETIFICADORES INDUSTRIAIS

Tem muito a ver.
Embora você não veja, a Tecnovolt está presente não só na maior parte dos edifícios da Av. Paulista como também em todos os produtos que exijam um tratamento de superfície. Produzindo retificadores de corrente em diversos modelos e com capacidade de até 20.000 amperes, a Tecnovolt contribue decisivamente para a qualidade final do acabamento, seja ele anodização e coloração do alumínio, eletropolimento, deslocamento eletrolítico, cromatização eletrolítica, eletrodeposição de metais, pintura eletroforética e outros. A tecnologia avançada e a evolução constante na busca de novas soluções que atendam a um mercado cada vez mais exigente, fizeram da Tecnovolt uma empresa compromissada com a alta qualidade de seus equipamentos.

Para maiores informações consulte a Tecnovolt.

**A QUALIDADE
EM CORRENTE
CONTÍNUA.**

UMA UNIÃO DE TECNOLOGIA E IMPACTO AMBIENTAL.

EDINTER

EXPERIÊNCIA, QUALIDADE E LIDERANÇA EM DOSE DUPLA.

Estas são as virtudes da união entre "W. CANNING MATERIALS LIMITED" e a "ANION QUÍMICA INDUSTRIAL LTDA."

Toda tecnologia desenvolvida pela CANNING desde 1785 na Inglaterra vem agora para o Brasil através da ANION, uma empresa que introduziu Qualidade Assegurada em produtos e processos.

Somando-se a tudo isso,

dentre as novidades desta união, a ANION acrescenta à sua linha de processos o que existe de mais novo em tecnologia, reduzindo substancialmente os problemas com Tratamentos de Efluentes, evitando agressão ao meio ambiente.

Ou seja, esta união chega somente para somar ao mercado, aos profissionais e a sociedade como um todo. Afinal de contas a

experiência da CANNING somada à vanguarda da ANION buscam somente um objetivo. Você.



Anion Química Industrial Ltda.

Rua Etiópia, 245 - Morelato

CEP 06400 - Barueri - SP

PABX (011) 422-5033 - Fax (011) 422-5117



Birmingham
England

CANNING

Representada no Brasil
exclusivamente pela

