

TRATAMENTO DE

ABTS SUPERFACIE

ANO 11 Nº47

Outubro / Novembro 1990

Eventos 90

Eventos 91

Programa

Cultural ABTS

Notícias ABTS

Matérias Técnicas:

Pintura

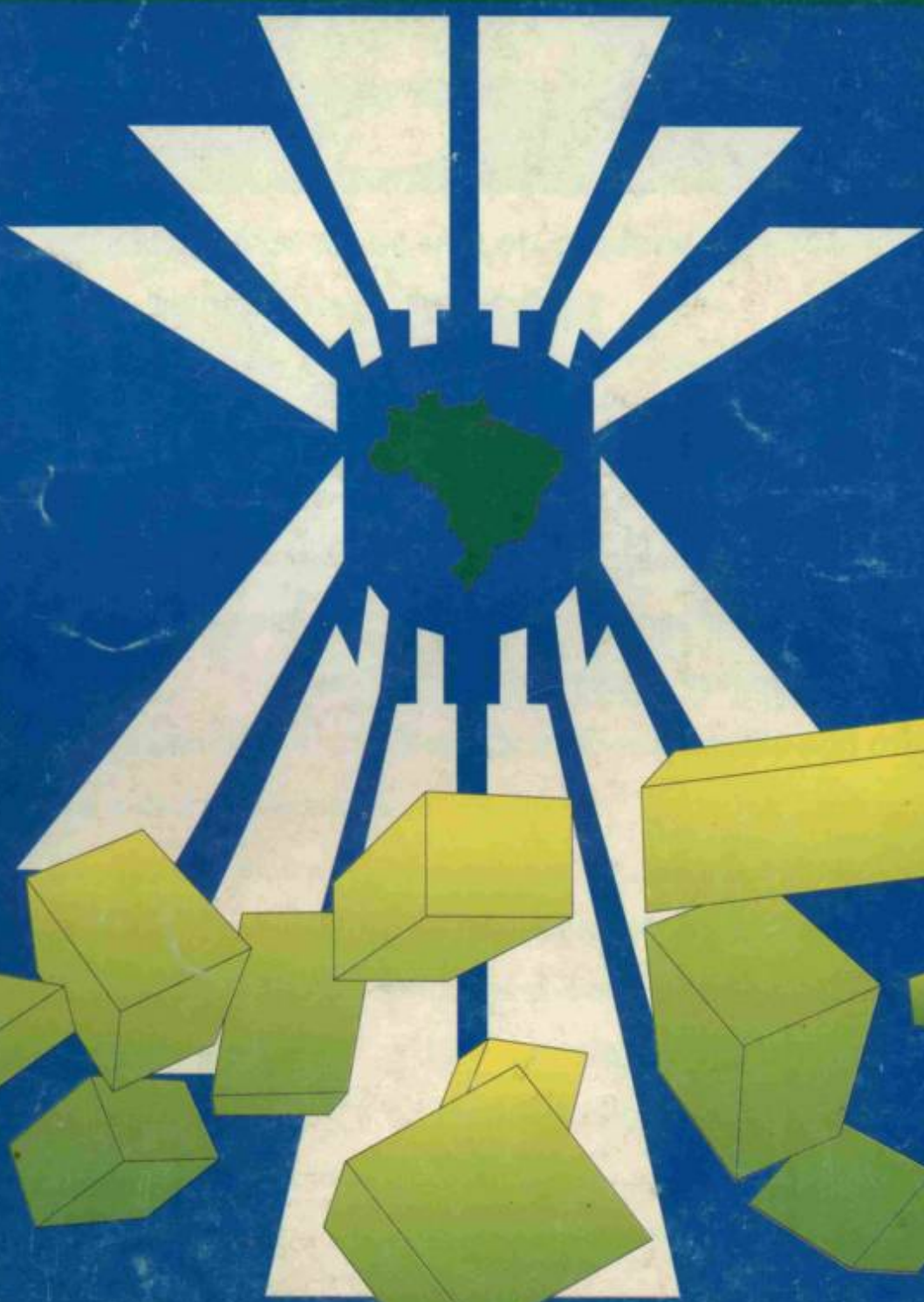
Galvanoplastia

Circuito Impresso

Qualidade/Galvanoplastia

Marketing

Novos Produtos





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.

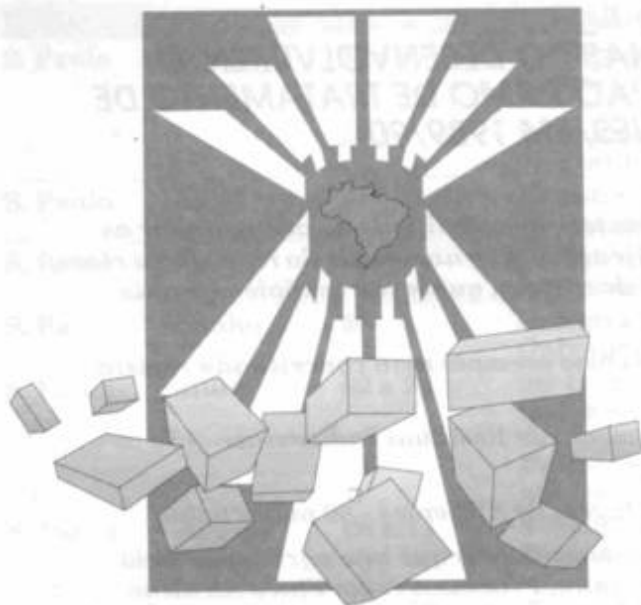
Com 10 filiais e mais de 30 representantes, a Schering está presente em todos os mercados importantes do mundo e sempre perto de você.

A nossa experiência de muitos anos em todas as áreas da galvanotécnica tornaram a Schering e a sua filial Berlimed, o seu parceiro confiável. Estamos preparados para cumprir as suas exigências, hoje e no futuro. Nós sabemos o que você espera de nós!



Galvanotécnica

ÍNDICE



Capa: ARTESTÚDIO

REVISTA TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE

Órgão de divulgação da ABTS
Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície
Outubro/Novembro 1990 - Volume 47 - Ano II

- 4 **EDITORIAL**
- 5 **EVENTOS**
- 7 **PROGRAMA CULTURAL**
- 10 **NOTÍCIAS**
- 11 **TINTAS EM PÓ
NA CONSTRUÇÃO CIVIL**
*José Eduardo Nasser/
Gilmar de Oliveira Pinheiro/
Valentim Aldrigue*
- 22 **CONTAMINAÇÕES, DEFEITOS
E CORREÇÕES EM BANHOS
DE GALVANOPLASTIA**
José Carlos Motta
- 28 **CIRCUITO IMPRESSO**
*Gary A. Weinder/
Stephen J. La Croce*
- 31 **MÉTODOS DE ENSAIO
SIMPLES MANTÊM NÍVEL
ELEVADO NA "YALE SECURITY"**
David N. Stratton
- 34 **MARKETING**
- 36 **NOVOS PRODUTOS**

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



ABTS - Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície

Av. Paulista, 1.313 - 9º - Cj.913

Fone: (011) 251.2744

Presidente: Airi Zanini

Vice-Presidente: Rolf Herbert Ett

Diretor 1º Secretário: Alfredo Levy

Diretor 2º Secretário: Airton Moreira Sanches

Diretor Tesoureiro: Carlo Berti

Diretor cultural: Roberto Motta de Sillas

Conselheiros: Carlos Alberto Amaral, Gilmar de Oliveira Pinheiro, Jesualdo de Mendes Ballão Júnior, José Carlos Cury, Maria Luiza Carollo Blanco, Orlando Corraini Filho, Rodnei Bertazzoli, Wady Millen Júnior e, Wolkmar Ett.

Conselheiro Honorário: Mozes Manfredo Kostmann

Secretária: Marilena Kallagian

Homenagem: Roberto Della Manna

Delegados: Antonio Gomes de Souza - Manaus

Fone: (092) 237.2148

Gilmar Souza Cupollilo - Rio de Janeiro

Fone: (021) 590.8096

Eugênio Carlos Carvalhido Izabel - Rio de Janeiro

Fone: (021) 272.4104

Heltor Dario de Barros Benatti - Rio Grande do Sul

Fone: (054) 223.1495

Juraci Braz Zanardi - Rio Grande do Sul - Fone: (0512) 76.2709

Produção: AGENTEC

Diretora Editorial: Regina Botero

Diretores: Reinaldo Botero - Gill Cavalcanti

Editora Executiva: Arlete Caetano

Projeto Gráfico, Editoração Eletrônica: Artestúdio

Publicidade: Ana Maria Ferreira e Yasmine Masri

Marketing Publicitário: Marcello A. Scantimburgo

Revisão: Anamaria Bella

Secretária: M. Carmelita A. R. de Moraes

Fotografia: Rubens - Herbert - Cláudio - Renato

AGENTEC

Agência Técnica de Comunicação
Rua Crasso, 160 - CEP05043 - Lapa - São Paulo
Fone: (011) 864.9262

EDITORIAL



Ludwig Rudolf Spier

Membro da ABTS
e um dos coordenadores
do Interfinish'92

TENDÊNCIAS DO DESENVOLVIMENTO LIGADOS AO RAMO DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES, EM 1989/90

Para quem teve oportunidade de acompanhar as últimas publicações internacionais do ramo ficou claro, pelo número de artigos, quais são os tópicos atuais prioritários.

Tomando como exemplo uma conceituada revista notamos:

1• Tratamento de Resíduos Industriais - 75 publicações

2• Reciclagem de Efluentes - 60 publicações

A procura de processos que não agridam o meio ambiente continua. Processos como Zinco Alcalino sem Cianeto, Zinco Ácido e Processos de Cromo Trivalente aumentam a sua participação no mercado gradativamente, porém em ritmo mais acelerado.

Outros processos em uso, mas em constante desenvolvimento, são as ligas de Zinco, como: Zinco/Ferro, Zinco/Níquel e Zinco/Cobalto.

No campo de eletrodeposição do Cromo, pode-se mencionar o desenvolvimento de processos de cromo de alta eficiência catódica.

Na parte de eletrodeposição de Sn e Sn/Pb destacam-se os processos a base de Metanossulfonato, que conquistaram a sua parcela do mercado.

Nos processos de deposição química há bastante atividade nas pesquisas e desenvolvimento que se referem a Cobre e Níquel.

As deposições mecânicas do Zinco e do Zinco/Ferro mostram alguns avanços em suas aplicações.

Surpreendente são as poucas novidades sobre Desengraxamento e Pré-Tratamento em geral.

O desenvolvimento em outros ramos do Tratamento de Superfícies como a pintura, processos PVD e CVD, serão tratados pelos nossos colegas especialistas destas modalidades.

Queremos chamar a atenção que as prioridades encontradas na literatura internacional também se tornaram, nos polos industriais do Brasil, a nossa prioridade.

EVENTOS ABTS/90

LOCAL	MÊS	DATA	TEMÁRIO	EMPRESA RES.
S. Paulo	Março	05 a 26	37º Curso Básico de Galvanoplastia.	ABTS
		27	Palestra sobre Cabines de Pintura.	ENCO ZOLCSÁK
S. Paulo	Abril	24	Palestra sobre Controle de Resíduos Sólidos.	ROHCO
S. Paulo	Maio	29	Palestra sobre Circuitos Impressos.	SIGMATEL
S. Paulo	Junho	26	Palestra sobre Galvanoplastia.	CASCADURA
S. Paulo	Julho	09 a 26	38º Curso Básico de Galvanoplastia.	ABTS
		31	Palestra sobre Pintura em Pó.	CORAL
S. Paulo	Agosto	06 a 13	8º Seminário sobre Pintura Técnica.	GRUPO EMPRESAS DO RAMO / ABTS
		20 a 24	8º Seminário sobre Tratamento de Efluentes.	EFLUENTES CONSULT.
		30	Palestra de Galvanoplastia sobre Deposição de Metais Preciosos.	DEGUSSA
Curitiba		06 a 24	39º Curso Básico de Galvanoplastia.	ABTS / SENAI
		28	Palestra sobre Tratamento de Efluentes.	ROHCO
S. Paulo	Setembro	17 a 21	1º Seminário de Pintura sobre Plásticos.	GRUPO EMPRESAS DO RAMO / ABTS
Joinville		10 a 14	9º Seminário sobre Tratamento de Efluentes	EFLUENTES CONSULT.
S. Paulo	Outubro	04	Palestra sobre Pintura.	DÜRR
S. Paulo	Novembro	05 a 27	40º Curso Básico de Galvanoplastia	ABTS
Rio de Janeiro		19 a 12/12	41º Curso Básico de Galvanoplastia.	ABTS
S. Paulo		27	Palestra sobre Galvanoplastia.	Em aberto

Informações complementares poderão ser obtidas através do telefone: 251 - 2744 com a Srta. Luciana.

EVENTOS ABTS/91

LOCAL	MÊS	DATA	TEMÁRIO	EMPRESA RES.
S. Paulo	Fevereiro	25 a 25/03	42º Curso Básico de Galvanoplastia.	ABTS
S. Paulo	Março	28	Palestra sobre Galvanoplastia.	ROHCO
S. Paulo	Abril	22 a 29	2º Seminário de Pintura sobre Plásticos.	ABTS
		08 a 12	8º Seminário sobre Custos em Galvanoplastia.	ABTS
		30	Palestra sobre Pintura.	RENNER
S. Paulo	Maio	20 a 24	1º Seminário sobre Controle Estatístico do Processo.	ABTS / VTB
		28	Palestra sobre Galvanoplastia.	TECNOREVEST
Caxias do Sul		13 a 27	9º Seminário sobre Custos em Galvanoplastia.	ABTS
S. Paulo	Junho	17 a 21	11º Seminário sobre Tratamento de Efluentes.	EFLUENTES CONSULT.
		25	Palestra sobre Pintura.	CORAL
Belo Horizonte		03 a 27	43º Curso Básico de Galvanoplastia.	ABTS
S. Paulo	Julho	01 a 25	44º Curso Básico de Galvanoplastia para Estudantes.	ABTS
		30	Palestra sobre Galvanoplastia.	EM ABERTO
S. Paulo	Agosto	27	Palestra sobre Aplicações Técnicas em Galvanoplastia	ORWEC
Curitiba		19 a 23	12º Seminário sobre Tratamentos de Efluentes	EFLUENTES CONSULT.
S. Paulo	Setembro	16 a 23	Seminário sobre Pintura Técnica.	ABTS
		24	Palestra sobre Equipamentos de Pintura.	ENCO
Rio Grande do Sul		02 a 26	45º Curso Básico de Galvanoplastia.	ABTS
S. Paulo	Outubro	21 a 25	3º Seminário sobre Segurança e Toxicologia na área de Tratamento de Superfície.	ABTS
		29	Palestra sobre Galvanoplastia.	ROSHAW
S. Paulo	Novembro	04 a 26	46º Curso Básico de Galvanoplastia.	ABTS
Joinville		18 a 22	13º Seminário sobre Tratamento de Efluentes.	EFLUENTES CONSULT.
S Paulo		28	Palestra sobre Processos de Galvanoplastia.	ANION

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

PROGRAMA CULTURAL



40º Curso Básico de Galvanoplastia - São Paulo

Os interessados em participar do 40º Curso Básico de Galvanoplastia, que se realizará entre os dias 5 e 27 de Novembro, das 19 às 22 horas, na Avenida Paulista, 1313- 10º andar - sala 1001, deverão encaminhar-se à secretaria do Deprov, praça Dom José Gaspar, 30 - 5º andar, fone: 257.0088 (Treinamento).

41º Curso Básico de Galvanoplastia Rio de Janeiro

Quatro anos após da realização do 23º Curso Básico de Galvanoplastia, na cidade do Rio de Janeiro, a ABTS, graças ao apoio da CBV Indústria Mecânica S.A., oferecerá aos cariocas o 41º Curso Básico de Galvanoplastia.

De 19 de Novembro a 12 de Dezembro, das 19 às 22 horas, a CBV, localizada na Rodovia Presidente Dutra, 2260 Jd. América, cederá suas instalações aos participantes e expositores do Curso.

As inscrições deverão ser feitas na ROHCO Ind. Química, rua Cardoso de Moraes, 61 - sala 809 - Bonsucesso (R.J.), fone: (021) 590.7162 ou 590.8056 com Srta. Rita.

9º SEMINÁRIO SOBRE TRATAMENTO DE EFLUENTES NA INDÚSTRIA DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE

Entre os dias 10 e 14 de setembro, o Colégio Bom Jesus, localizado no centro de Joinville (SC), acolheu os participantes do **9º Seminário sobre Tratamento de Efluentes na Indústria de Tratamento de Superfície**.

Patrocinado pela ABTS e Sindisuper, o Seminário esteve sob a responsabilidade de Jacob Zugman e João Roberto Nunes da Efluentes Consultoria.

No temário exposto aos participantes constaram os

seguintes assuntos: **origens dos despejos; redução da contaminação; economia de água; re-uso da água; recuperação de produtos; tratamento dos efluentes; projeto de piso; exaustão e lavagem de gases e disposição de resíduos sólidos.**

PARTICIPANTES:

Jorge Paulo Abumanssur - Busche e Lepper S.A.;
Dayse Mara de Oliveira - Cipla Ind. de Material de Construção Ltda.;

João Luis Fava,
Greci Torres Soares
e Maria O.S. de Oliveira - Consul S.A.;
Robert Echkoff, Dorly Ferreira Filho,
Carlos Roberto Büst e
Altair Rubens Krüger
- Docol S.A. Ind. e Com. de Art. Hidr. e Met. Sanit. Ltda.;
Orlando Fernandes Lavina - Imbraco S.A.;
Hélio Vieira Calegário - Incol Indl. Catarinense de Ac. Ltda.;
Adão S. Schimoller,
José Rubem Belato
e Alvaro T. Dippold Jr.
- Indústrias Vitória;
Joni Fusinato
José Maria Marcuzzo
- Metalúrgica Duque S.A.

1º SEMINÁRIO DE PINTURA SOBRE PLÁSTICOS

A ABTS, Fiesp/Ciesp e Sindisuper patrocinaram, entre os dias 17 e 24 de setembro, o **1º Seminário de Pintura sobre Plásticos**.

A coordenação do evento ficou sob a responsabilidade de Roberto Motta de Sillos, Gilmar de Oliveira Pinheiro, Orlando Corraini Filho e Jesualdo Mendes Bailão Jr. Do Seminário participaram, como expositoras, as empresas: Coplen S. A. Ind. e Com.; Inbra S. A. Indústrias Químicas; Henkel S.A. Indústrias Químicas; Oxford Tintas e Vernizes; Sames Ind. e Com. Ltda.; Nalco Produtos Químicos Ltda.; Enco Zolcsák Equipamentos Industriais Ltda. e Akso Ltda. Divisão de Tintas.

O **1º Seminário de Pintura sobre Plásticos** surgiu a partir das necessidades de um



Edsel Tanaka da Akso

mercado carente de informações sobre esse novo tipo de pintura. Como até então nenhum evento deste tipo fora realizado no Hemisfério Sul, a ABTS tomou a iniciativa de formar uma comissão para organizar o Seminário, cujo tema principal surtiu enorme interesse entre os

fornecedores de plásticos, tintas e produtos químicos.

Durante o planejamento, a grande preocupação dos coordenadores foi elaborar programação, onde o participante tivesse uma visão geral de todo o processo, desde a matéria-prima do plástico - passando pelos tipos de tintas - até o equipamento de aplicação.

Muitas foram as empresas interessadas em colaborar na exposição dos diversos temas, como também muitos foram os inscritos, um número que chegou a 70, sendo que as vagas pré-estabelecidas eram 45.

Devido a essa grande solicitação, porque além dos inscritos havia 30 pessoas na lista de espera, o segundo Seminário de Pintura sobre Plásticos, que estava previsto para setembro de 91, será antecipado para abril. Empresas de outras cidades se prontificaram a ceder suas instalações para a realização do evento, no caso Porto Alegre (RS) e Joinville (SC), onde existe a possibilidade de acontecer um seminário ainda este ano, atendendo assim às empresas da região.



Participantes do 1º Seminário de Pintura sobre Plásticos.

Segundo Orlando Corraini Filho, em avaliação rápida sobre o evento, "as palestras se desenvolveram em clima de interesse e os participantes justificaram a grande disputa pelas vagas, registrando presença maciça em todas as áreas. Um sucesso que indica estarmos no caminho certo: oferecer o máximo de cursos e opções para as empresas que compõem a Associação, cumprindo seu papel como tal, fornecendo respaldo técnico aos profissionais do setor".

Os Certificados de Participação foram entregues dia 24 de setembro na Pizzaria Livorno (SP), onde todos, descontraídos e amistosamente, comemoraram mais uma importante passagem de suas vidas profissionais.

PARTICIPANTES:

Amilton Malteca e Wagner Lázaro Gimenez - Auto Comércio e Indústria Acil Ltda.; Carlos Alberto Vicente Bodani Contente, Agnaldo Silvério, Valmir Alves do Vale e Luiz Antonioli Neto - Brastemp S/A; José Maria Carlovich - Brinquedos Bandeirante S/A; Ulisses Enrique Donegá Júnior e William Fernando W. Juliano - Coplen S/A Indústria e Comércio; Reinaldo Olivi e Alcides Pessinato - Enco Zolcsák Equipamentos Industriais Ltda.; Joseph Kaspar - Fechoplast Indústria e Comércio de Plásticos e Metais Ltda.; Carlos Del Bianco, Edson Calmona, Marcelo Pizzo Sorato e José Angélico Galante - General Motors do Brasil Ltda.; Sidinei Bernardino Seixas, Osneu Henrique da Silva, Sérgio Breviglieri Júnior, Samuel Augusto Braga, Adilson Scartozzoni, Adhemar Testa e Emil Ruegg - Henkel S/A Indústrias Químicas; Valmir Aparecido Reis, Jeovah Pereira da Costa, Sebastião Alves da Silva Lopes, Eduardo Seferjan e Luiz Roberto dos Santos - Hevea S/A; José Nelson Lahós Zerbiniatti - Hydromatation - Zolco Filtros Ltda.; Carlos Eduardo Galbiatti - Inductoheat Indústria e Comércio Ltda.; Walmir Plínio Buzatto - Indústria e Comércio de Plásticos TWM Ltda.; Getúlio Vitor de Miranda - Indústrias Ardeb S/A; Ricardo Augusto Guiderizzi Sanchez e Peter Edward Jost - Indústrias Gessy Lever Ltda.; Sílvia Raylda Kurebayashi e Maria Bernadete Mesquita - Indústrias Heller Metais e Plásticos Ltda.; Luiz Antonio Bueno da Silva - L'Atelier Móveis Ltda.; Mario Maciel Filho - Marinho Pinturas Ltda.; Heitor R. Ichikawa, Braz Arruda Camargo e Robertson Vicente - Maurer Indústria e Comércio Ltda.

André Cifoni - Mercedes Benz do Brasil S/A; Antonio Alberto Marques Leão, Vicente Franca Filho, Eurípedes Antonio Gomes e Valdomiro Francisco Vieira - Metagal Indústria e Comércio Euquerio Cualhete - Nitriplex S/A Indústria e Comércio Ltda.; Gerardo Waibel e Adilson Ribeiro Barbosa - Oscar S/A Indústria e Comércio; Eduardo Cherbino - Pastore Indústria e Comércio S/A; Amilcar Antonio Magalhães Júnior - Pematec Triangel do Brasil Ltda.; Arnaldo Videira Rodrigues, Roberto de Souza Filho, Hideo Ishida e Laércio José Fernandes - Pilco Rádio e Televisão S/A; Cláudio Roberto da Silva Bálamo - Plascar S/A Indústria e Comércio; Wanderley de Cicco Filho - Produtos Químicos Quimidream Ltda.; Paulo Menezes de Oliveira - Química Industrial Kioto Ltda.; José Tadeu Branco - Stilrevest Indústria e Comércio Ltda.; Reinaldo Carlos Lopes - Tintas Dacor Ltda.; Antonio Roberto Muro, Selma Mendonça e Armen Balian - Tintas Renner São Paulo - Divisão Luxford; Marco Rogério Gomes e Edson Santiago da Silva - TME - Tecnologias Mecânicas Eletrônicas Indústria e Comércio S/A Aparecido Covo Valério - Turbozin Indústria e Comércio de Plásticos Ltda. Roseli Silva de Oliveira - Univel Indústria e Comércio Ltda. Benedito Alves Ribeiro Filho - Valmet do Brasil S/A

Palestra sobre Instalação para Pintura de Peças Plásticas

Técnicas modernas de pré-tratamento e pinturas dos diversos tipos de plásticos hoje utilizados na indústria, foram os dois temas centrais da palestra **Instalação para Pintura de Peças Plásticas**, realizada no dia 4 de outubro. O assunto foi debatido no Salão Nobre da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo - FIESP.

Na ocasião, Jörg Sack - Gerente Geral de Projetos e Vendas da Dürr do Brasil S.A., abordou temas, ministrando a palestra de importância ímpar

àqueles que, de alguma forma, estão envolvidos com as técnicas de Tratamento de Superfícies.

O enfoque principal foi a apresentação de equipamentos e técnicas atualmente disponíveis para a pintura de peças plásticas, além das soluções técnicas utilizadas em instalações recentemente fornecidas para Europa e Brasil. Estas técnicas foram desenvolvidas na Alemanha.



Jörg Sack

Segundo Jörg Sack, em relação aos equipamentos, estes avanços representam uma sofisticação dos recursos disponíveis, necessários pelas diferentes características dos materiais plásticos em relação às peças metálicas, inclusive com a utilização de recursos técnicos mais completos do que os utilizados em instalações para tratamento de superfícies metálicas. O evento foi promovido pela Associação Brasileira de Tratamentos de Superfícies e pelo Sindicato da Indústria da Proteção, Tratamento e Transformação de Superfícies do Estado de São Paulo.

O patrocínio correu por conta da Dürr do Brasil S.A. Equipamentos Industriais que ofereceu um coquetel aos presentes, antes da palestra.

NOTÍCIAS ABTS



Em 15 de dezembro próximo, Rodnei Bertazolli, membro do Conselho Diretor da ABTS, chefe do Laboratório de Tratamento de Superfície do Departamento de Engenharia de Materiais e ocupante da cadeira de Eletroquímica Aplicada da Unicamp, estará embarcando para a Inglaterra, onde permanecerá um ano e meio. O intuito desta viagem é fazer pós-doutoramento, trabalhando em um projeto de pesquisa em Mecanismos de Eletrodeposição de Liga e Aditivos para Banhos de Eletrodeposição na Universidade de Southampton.

O convite para a realização deste projeto partiu do renomado grupo que atua no Departamento Químico desta Universidade, após ter tomado conhecimento do trabalho que Bertazolli apresentou no Ebrats'89 sobre "Eletrodeposição de Camadas Ultra Finas de Níquel"



Volkmar Ett, membro do Conselho Diretor da ABTS, estará na Unicamp, em 6 de dezembro, para um debate com médicos, ortopedistas, engenheiros de materiais e químicos sobre o estado atual da arte na produção de próteses ósseas.

ROSHAW

Química Indústria e Comércio Ltda.

Rua Prof. Gustavo de Gouveia, 123 - CEP 05546 - São Paulo - Brasil; Fone: (011) 869.7802
Fax: (011) 819.1619

Concessionária em Campinas: Interfinishing Química Ind. e Com. Ltda.
Av Anton Von Zubem, 2985 - CEP 13.100 - Campinas - Brasil; fone: (0192) 47.2062
telex: 19.3817

Linha de produtos:
Desengraxantes - Decapantes
- Sais - Processos de Níquel -
- Cobre - Zinco Alcalino e
Ácido - Passivadores -
- Cromatizantes -
Fluorboratos - Estanho Ácido
e Rotogravura.

BERLIMED

Produtos Químicos
Farmacêuticos e Biológicos
Ltda.

(a partir del 1/1/90:
SCHERING DO BRASIL
GALVANOTÉCNICA)

Rua Maria Patricia da Silva, 205 - CEP 06750
Taboão da Serra - SP - Brasil;
fone: (011) 491.4649
telex: (011) 30462

Filial de la Schering AG
Galvanotechnik de Alemania
en Brasil. Central de
asistencia técnica y comercial
de la Schering AG para
América del Sur.

Productos:
Procesos de desengrase,
Aditivos para baños de cobre,
níquel, cromo, zinc,
aleaciones de zinc,
pasivadores, cromatizantes,
procesos especiales para
galvanizado de plásticos,
níquel químico, plata, oro,
estanho.
Preocesos completos para la
producción de circuitos
impresos.

UDYLITE TURBO 401

NÍQUEL BRILHANTE

- Melhor nivelamento
- Maior versatilidade
- Menor custo operacional

UDYSTRIP 4000

REMOVEDOR
ELETROLÍTICO PARA
PONTAS DE GANCHEIRAS

Remove:

- Cromo/ Níquel/ Cobre/ Latão/
Zinco/ Estanho/ Cadmio
- Não ataca os contatos e o
revestimento de Plastisol
- Maior velocidade
- Longa vida útil
- Baixo custo

ENTHONE
UDYLITE • SEL-REX
DWK



ORWEC
QUÍMICA S/A

Tecnologia em Acabamentos
de Superfícies

SÃO PAULO: Fone: (011) 291-1077
Fax: (011) 264-0878 / Telex: 1162058
RIO DE JANEIRO: Fone: (021) 580-4773
Telex: 2132715
REPRESENTANTES:
RIO GRANDE DO SUL:
- GALVA - Fone: (0512) 31-2626
Fax: (0512) 31-4598 - Telex: 512345
SANTA CATARINA
- INTRASUL - Fone: (0474) 25-3103
Telex: 475280

PALESTRA PINTURA

Tintas em pó na Construção Civil

JOSÉ EDUARDO NASSER, GILMAR DE OLIVEIRA PINHEIRO E VALENTIM ALDRIGUE
Palestra apresentada na ABTS em 31 de julho de 1990

I-Tecnologia das tintas em pó

I•1) Sumário

As tintas em pó constituem um dos mais modernos e avançados sistemas de revestimentos para proteção e acabamento de superfícies, metálicas ou não, em sistemas decorativos e funcionais.

A tinta em pó, tal qual a usamos hoje, é o resultado de várias décadas de pesquisas em amplos setores da atividade humana e que se nos apresenta como produto confiável, de simples operação, com altíssimo rendimento, custo de pintura bastante competitivo (um dos mais baixos entre os processos existentes no mercado), taxa de risco praticamente desprezível, podendo ser utilizada em superfícies metálicas em geral, vidros, porcelanas, cerâmicas etc.

As tintas em pó requerem instalações adequadas e específicas para seu uso. No entanto, os custos dessas instalações, se comparados com as instalações convencionais de pintura líquida, são mais baixos, podendo-se, inclusive, adaptar instalações convencionais para o uso das tintas em pó, com incremento de custo relativamente pequeno.

Comparação entre Revestimentos em Pó e com Tintas Líquidas		
	REVESTIMENTOS EM PÓ	TINTAS LÍQUIDAS
COMPONENTE BÁSICOS	resinas endurecedores pigmentos cargas aditivos	resinas endurecedores pigmentos cargas aditivos solventes orgânicos ou água
PROCESSO DE FABRICAÇÃO	mistura, extrusão e moagem da massa úmida	moagem / mistura umedecimento dispersão diluição
MEIO	ar	solventes ou solventes + água
APLICAÇÃO INDUSTRIAL	pulverização eletrostática	pulverização a ar, sem ar ou eletrostática
FORMAÇÃO DA PELÍCULA	fusão a quente	evaporação do meio

Embora os principais componentes dos revestimentos em pó e das tintas líquidas sejam similares quimicamente, os produtos em si apresentam diferenças que, em alguns casos, chegam a ser bastante consideráveis.

De um modo geral, poderíamos caracterizar o processo de revestimento com tintas em pó como sendo um sistema onde não se utiliza qualquer tipo de solvente, transportado por ar seco até o substrato, - utiliza-se a carga eletrostática para promover a adesão do pó ao substrato. O processo, finalmente, é concluído pela fusão do pó, formando-se a película desejada.

No caso dos revestimentos em pó, as propriedades são determinadas pelos parâmetros mais significativos do aglutinante (resina + endurecedor), tais como: massa molecular, funcionalidade, temperatura de transição vítrea e viscosidade na fusão.

Os principais componentes de uma tinta em pó são:

-aglutinante (resina+ endurecedor)	60-70%
-cargas e pigmentos	38-26%
-aditivos	2-4%

As propriedades finais de um revestimento em pó dependem fundamentalmente do tipo de resina utilizado. No Brasil existem quatro sistemas de aglutinantes em uso, que são:

1-epóxis;

2-híbridos (poliéster/epóxi);

3-poliéster;

4-poliuretano.

A seguir faremos uma rápida descrição das características técnicas de cada um dos tipos de tinta em pó existentes em nosso mercado:

epóxi: trata-se da primeira resina utilizada para a fabricação de tintas em pó. Apresenta excelentes características mecânicas e químicas, porém apresenta como desvantagem a baixa resistência aos raios ultravioleta do sol, e, após determinado tempo, ocorre o processo de calcinação (chalking);

híbridos: no momento é o sistema mais utilizado na fabricação de tintas em pó termofixas. Trata-se de um sistema obtido a partir de proporções pré-estabelecidas de epóxi e poliéster. Sua grande vantagem é congregar as vantagens técnicas das duas resinas, e também apresentar um custo bastante atrativo;

poliéster: dentro do presente trabalho é a resina que mais nos interessa, pois é indicada para uso em superfícies que ficarão expostas às intempéries e aos raios solares, atendendo exigências estéticas, tais quais as necessitadas em obras de construção civil e arquitetura. Dentro dos acabamentos possíveis para esse fim a aplicação de poliéster em pó é a mais viável economicamente;

PALESTRA PINTURA

poliuretano: seu uso é similar ao poliéster, no entanto suas camadas são um pouco mais baixas e seu custo mais alto.

Além dos tipos descritos acima, temos no mercado mundial outros tipos de revestimentos em pó, com utilizações técnicas diversas e bastante específicas, a saber:

- acrílicos termofixos;
- termoplásticos: polietileno, PVC, nylon, CAB, polipropileno.

Para se ter uma idéia do desempenho comparativo entre as tintas em pó existentes em nosso mercado, damos o quadro a seguir:

	EPÓXI	HÍBRIDO	POLIURETANO	POLIÉSTER
DUREZA	E	MB	B	MB
FLEXIBILIDADE	E	E	E	E
RESISTÊNCIA À SOBRECARGA	R	MB	MB	E
DURABILIDADE AO EXTERIOR	M	M	E	E
RESISTÊNCIA À CORROSÃO	E	MB	B	MB
RESISTÊNCIA QUÍMICA	E/MB	E/MB	B	MB

E - excelente
MB - muito boa
B - boa
R - razoável
M - má

Os revestimentos com tintas em pó se subdividem em dois grandes grupos: as tintas funcionais e as decorativas.

As decorativas são consumidas principalmente pelos setores:

- eletrodomésticos em geral;
- eletro-eletrônico;
- componentes automotivos;
- bijuterias;
- móveis metálicos;
- estruturas metálicas;
- coberturas;
- fachadas;
- porcelanas;
- vidros;
- utensílios de cozinha;
- outros.

Com relação aos revestimentos funcionais, os principais consumidores são:

- pipe line: gás, petróleo etc.;

- vergalhões para construção civil: rebars;
- componentes eletrônicos: encapsulamento.

A título de ilustração, comentaremos rapidamente como as tintas em pó são aplicadas ao substrato e chamamos atenção para a simplicidade dos processos envolvidos.

Inicialmente as tintas em pó eram aplicadas pelo processo de leito fluidizado, ou seja, as peças eram pré-aquecidas e imersas em um tanque com tinta em pó fluidizada. A aderência se dava por fusão e as camadas obtidas geralmente não eram uniformes, e muito além do necessitado.

Posteriormente, tivemos o leito fluidizado eletrostático, onde uma corrente de ar ascendente era ionizada e em seguida fluidizava a tinta, transferindo-lhe carga estática. Os resultados obtidos eram significativamente melhores.

O processo de aplicação mais usado é através do uso da pistola eletrostática, onde o pó é bombeado de um reservatório para uma pistola, que possui um eletrodo e ioniza as partículas, que se depositam por igual no substrato.

Recentemente uma nova tecnologia foi introduzida no mercado. Trata-se das pistolas tribomáticas, que, diferentemente das coronas convencionais, têm condições de pintar superfícies com reentrâncias e cantos vivos, pois o princípio que utilizam é o da fricção e não o da ionização por eletrodos.

Devido à simplicidade, as linhas de pintura em pó permitem alto grau de automatização com custo relativamente baixo, se comparado com outros processos de pintura.

Usos na Construção Civil:

Nos últimos vinte anos, vem se observando um crescimento significativo no uso de tintas em pó para a pintura de superfícies em geral, com grande ênfase para artefatos de alumínio de uso na construção civil, principalmente na forma de perfis extrudados. Isso deve-se ao fato de ser o setor da construção civil um grande consumidor de alumínio com acabamento superficial de fins decorativos. Por essa razão nosso trabalho fundamentar-se-á, principalmente, nos casos de uso arquitetônico do alumínio, situações essas que, por analogia, podem ser perfeitamente adequadas a outras aplicações.

Qualquer tinta em pó disponível em nosso mercado é aplicável a superfícies de alumínio extrudado ou laminado, com excelentes características de adesão e proteção. A mais utilizada é, porém, a tinta em pó a base de resina de poliéster termofixa, já que é especialmente indicada para uso exterior. Este, conforme mencionamos acima, é o principal mercado de alumínio pintado nos dias de hoje, ou seja, o alumínio, geralmente pintado na forma de perfis,

aletron

**Processos e Produtos
Especiais para
o Tratamento Químico ou
Eletrolítico
de Superfícies**



- Pré-tratamentos.
- Processos de Eletrodeposição de Metais.
- Pós-tratamentos, Cromatizantes, Tratamento de Alumínio.
- Fosfatizantes, Neutralizadores, Passivadores, Removedores de Tintas.
- Processos Especiais, Processos Químicos e Desplacantes.

- Óleos de Corte, Repuxo, Protetores e Vernizes.
- Tintas Anticorrosivas e Industriais.
- Máquinas para Solventes Cloradas TRI-PER.
- Instalações Automáticas.
- Tambores Rotativos.
- Máquinas de limpeza de Metais.

aletron

ALETRON PRODUTOS QUÍMICOS LTDA.

Rua São Nicolau, 210 - Diadema, SP
Caixa Postal, 165 - CEP 09901

Telefones (011) 445-6296 / 445-6294
Telex (011) 45022 NUAG BR

PRECISÃO TÉCNICA UNIBETHA



UNIBETHA QUÍMICA LTDA.
Processos Químicos para Galvanoplastia
Rua Alba, 1741 - VI. Santa Catarina - SP - CEP 04369
Tel.: 563.4935 - Telex: (11) 53893 HAQU

deve ter as características visuais desejadas pelos arquitetos construtores e mantê-las por um período de tempo que signifique um retorno econômico atrativo para seu investimento nessa opção. Além disto, a qualidade técnica do perfil pintado deve sobrepor-se às dificuldades técnicas operacionais inerentes à instalação e ao uso desses produtos.

O uso de tintas em pó a base de resina de poliéster para o acabamento de perfis de alumínio foi comercialmente introduzido no início dos anos 70, sendo, portanto, um produto de tecnologia bastante recente. Desde essa época, vem experimentando um grande crescimento, em níveis bastante superiores a outras tecnologias existentes ou mesmo àquelas introduzidas nesse período. Inicialmente, o processo de pintura em pó para alumínio destinado à construção civil surgiu no continente europeu, porém, rapidamente, alastrou-se para vários outros países, tendo o Brasil, hoje, uma posição de destaque no uso desse processo. Algumas das mais conceituadas empresas produtoras de perfis ou de acabamento estão investindo na substituição de processos convencionais, como a anodização ou pintura líquida, pelo sistema de pintura eletrostática a pó. O objetivo deste trabalho é demonstrar as razões técnicas e econômicas que levaram o mercado a optar por essa nova tecnologia de acabamento superficial.

II - Considerações

O rápido desenvolvimento da sociedade humana nos últimos 50 anos teve um desfecho não muito favorável no meio ambiente existente, chegando, inclusive, em muitos casos a comprometer as condições de vida da comunidade e o equilíbrio ecológico. Atentos a essa escalada de depredação dos recursos naturais, com conseqüência direta nos padrões de bem-estar, passou-se a estudar uma série de opções em termos de acabamento superficial, que não provocassem qualquer agressão ao meio ambiente. Chegou-se, então, às tintas em pó, cujas características enquadram-se plenamente na filosofia preservacionista.

As tintas em pó, utilizadas sobre superfícies de alumínio, com destaque para os perfilados, são do tipo termofixo, sendo formuladas a partir de resina poliéster (no caso de uso externo), ou híbrida (POL/EXP, para uso interno em geral) e formam filmes com excelentes características mecânicas e resistência química. Por se tratar de termofixos, atingem após o processo de cura um estado irreversível, ao contrário dos termoplásticos.

As tintas em pó são aplicadas aos perfis de alumínio pelo sistema de aplicação eletrostática, seguindo-se o processo de cura ou polimerização,

onde se coloca o produto pintado numa estufa por determinado tempo e a uma certa temperatura, após os quais temos o produto já pronto para uso.

Quimicamente as tintas em pó, para uso interior, são a base de resina híbrida, poliéster e epóxi. Aquelas tintas utilizadas em ambiente exterior são a base de poliéster carbóxi-funcional mais um agente de cura, triglicidil-diisocianato (TGIC), que têm demonstrado ser uma combinação bastante eficaz para uso em ambiente externo. A escolha criteriosa dos pigmentos e de outros componentes, tais como agentes de alastramento e controladores de cura, também é essencial para que se obtenha um revestimento com as características necessárias de resistência ao meio ambiente e com grau de brilho desejado, que pode variar desde o muito fosco até o muito brilhante.

Procedendo à aplicação das tintas em pó, é fundamental que exista um processo de pré-tratamento eficaz, que garanta uma superfície adequada para a aplicação da tinta, e que esta possa aderir com perfeição, não deslocando ao longo do tempo. O processo de pré-tratamento mais comum é a cromatização da superfície do alumínio. Com relação ao pré-tratamento, gostaríamos apenas de reiterar e enfatizar seu papel fundamental para um elevado desempenho do produto final já pintado.

III - Mercado

Como já vimos, a introdução das tintas em pó para o acabamento de alumínio destinado ao uso na indústria da construção civil é relativamente recente e ocorreu no início dos anos 70.

Desde essa época até os dias de hoje, sua participação nesse segmento de mercado tem aumentado rápida e constantemente, com um crescimento médio de 10 a 20% ao ano, tanto na Europa quanto no Brasil. Isto nos mostra claramente que as tintas em pó estão, gradativamente, substituindo outros processos utilizados para o acabamento superficial do alumínio, principalmente a pintura líquida e a anodização.

O quadro a seguir mostra a evolução ao longo do tempo do uso das tintas em pó em comparação com a anodização e a pintura líquida. Em termos de percentuais de participação de mercado, como pudemos ver, no ano de 1986 praticamente metade de todo o alumínio consumido pela indústria da construção civil inglesa foi pintada com tintas em pó.

A expectativa é que, em nível global, esse mercado mantenha, para os próximos anos, a mesma taxa de crescimento, com destaque para o

ACABAMENTO SOBRE ALUMÍNIO (INGLATERRA)						
	1979	1981	1983	1984	1985	1986
Anodização	80.6	60.5	36.1	35.7	25.8	22.5
Pintura líquida			37.9	35.4	37.8	28.7
Pintura em pó	19.4	39.5	26.0	28.9	36.4	48.8
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

mercado norte-americano que, até 1992, deverá dobrar o consumo atual.

Para melhor entendermos o que significa um crescimento de 10 a 20% de mercado em países europeus ou nos EUA, basta compararmos esse número com o crescimento médio do PIB nesses mesmos países, que tem sido da ordem de 2 a 3% ao ano, o que nos leva a concluir, imediatamente, que a tecnologia de uso das tintas em pó vem substituindo, rapidamente, outras opções de acabamento sobre alumínio.

IV - Vantagens da Pintura em Pó

Os usuários de tintas em pó, nos dias de hoje, estão se beneficiando das muitas vantagens que esse processo lhes traz vantagens estas que foram classificadas, resumidamente, em quatro itens básicos e chamados de "OS QUATRO E's," a saber:

Excelência no Acabamento: as tintas em pó produzem um acabamento uniforme, durável e na cor desejada em apenas uma operação de aplicação, dispensando o uso de primers. Além de boa resistência à corrosão, química e à abrasão, possuem ótima resistência mecânica e aderem com perfeição ao substrato. Devido ao pó ser aplicado na forma de um spray sobre o substrato e tornar-se totalmente sólido após ser submetido ao efeito da temperatura para polimerização, não ocorre fenômeno de escorrimento nem formação de bolhas.

Ecologia: as tintas em pó não causam qualquer agressão ao meio ambiente, o que é comum ao sistema de pintura líquida e à anodização. As tintas em pó não contêm solventes e a emissão de componentes voláteis orgânicos na atmosfera, se ocorrer, é praticamente desprezível. Devido aos sistemas de recuperação do pó não depositado sobre o substrato, que é reutilizado, não temos a geração de resíduos sólidos no meio ambiente.

Energia: devido à não-presença de vapores de solventes, não é necessária uma zona de pré-evaporação de solventes e nem renovação de ar na estufa de secagem, fatores estes que permitem uma economia substancial nos custos com energia.

Economia: as vantagens relativas ao item ecologia, por si só, já constituem grande vantagem econômica para o processo de pintura a pó. No entanto, muitas outras vantagens

operacionais contribuem diretamente para tornar o processo uma opção altamente viável.

Assim, por exemplo, o pó é praticamente todo utilizado devido ao sistema de recuperação da cabine de aplicação. Os custos de mão-de-obra são em torno de 30% mais baixos que os de uma instalação que utiliza tintas a base de solventes, devido à maior automação e simplicidade das linhas de pintura em pó.

Devido à não existência de resíduos, os custos com limpeza dos ambientes são muito menores e inexistem para os casos de tratamento de resíduos.

IV•1) Fatores a Serem Considerados

Antes de compararmos a performance das tintas em pó com outros acabamentos, gostaríamos de ressaltar os principais fatores que devem ser levados em consideração nessa análise, a saber:

a) Especificação Inicial: trata-se da especificação da tinta em si com relação à camada a ser aplicada, cor, aparência, acabamento e nível de brilho.

b) Resistência Mecânica: o desempenho mecânico do revestimento deve ser medido em termos de dureza, resistência à abrasão, riscos e resistência ao impacto, que são propriedades fundamentais, não apenas durante a fabricação do perfilado, mas também durante a instalação e serviços subsequentes.

c) Praticidade: a praticidade do acabamento é medida em termos de dificuldade/facilidade em se manter uniforme a qualidade do produto pintado, bem como o nível de habilidade e experiência necessário aos trabalhadores envolvidos e a complexidade dos sistemas de controle de qualidade existentes.

d) Custo de Aplicação: refere-se ao custo total em termos de custo por metro quadrado. Leva em consideração toda a matéria-prima consumida, bem como perdas e rejeições, tanto de tintas quanto de alumínio.

e) Resistência ao Intemperismo: é medida em termos de degradação da tinta quando exposta ao meio ambiente. Leva-se em consideração a perda de brilho, mudança da cor, calcinação, corrosão do substrato etc.

IV•2) Vantagens Técnicas

Entendemos que a melhor maneira de apresentar vantagens técnicas do processo de pintura a pó seria colocando-o em paridade com outros sistemas utilizados no acabamento superficial do alumínio.

Para tal, apresentamos a seguir o quadro ilustrativo que, de forma prática e não

PALESTRA PINTURA

enfadonha, demonstra a franca superioridade do processo de pintura eletrostática a pó para superfícies de alumínio, destinadas à indústria da construção civil.

No quadro a seguir, atribuímos valores que correspondem ao desempenho observado em cada caso analisado. O espectro de variação é de 1 a 5, correspondendo às seguintes performances:

5 EXCELENTE

4 MUITO BOM

3 BOM

2 SATISFATÓRIO

1 RUIM

IV•3) Vantagens Econômicas

Também para melhor ilustrar as vantagens econômicas desse processo utilizaremos o quadro a seguir, que compara o processo de pintura em pó com os demais utilizados com maior frequência:

ACABAMENTO PARA ALUMÍNIO ARQUITETÔNICO					
	ANODI-ZAÇÃO	ACRÍ-LICA ELETR.-FORÉ-TICA	ACRÍ-LICA SPRAY	TINTAS EM PÓ POLIÉS-TER	PVDF SPRAY
Espe-ssura em camadas (micro-metros)	12 - 25	25 - 40	25 - 35	40 - 60	25 - 35
Cores dispo-níveis no mercado	1	1	5	5	4
Brilho	1	1	4	4	1
Unifor-midade de película	4	5	3,5	3,5	3,5
Dureza	5	3	2,5	5	3
Resis-tência ao intem-perismo	5	3	4	4	5
Segu-rança e saúde	4	4	1	5	1
Custo	5	5	3	5	1
TOTAIS	25	22	22,5	32,5	18,5

COMPARAÇÃO DE CUSTO custo final total: UM/m ² (*)				
	BRILHO	BRANCO	BRONZE MARROM	CORES
Poliéster em pó	50 - 90	1	1,5	1,1 - 1,5
Acrílica eletroforética	50 - 90	0,9 - 1,1	1,6 - 2,0	N / A
PVDF: 2 camadas 3 camadas	máx.40	2,5 - 3,5 4,0 - 5,0	5,0 - 10,0	5,0 - 10,0
Anodização		1,0 - 1,5	3,0 - 6,0	5,0 - 10,0

(*) Unidade Monetária por metro quadrado pintado

V - Comparação com outros Sistemas de Pintura sobre Alumínio

Com o objetivo de dar maior abrangência a nosso trabalho, a seguir iremos discorrer rapidamente sobre outros processos utilizados na pintura sobre o alumínio e anodização.

Além da anodização, os acabamentos orgânicos são bastante comuns e, para facilidade de visualização, serão dispostos no quadro a seguir:



V•1) Anodização

Nesse processo o alumínio é anodicamente oxidado para se obter em sua superfície uma camada uniforme e controlada de óxido de alumínio. Antes da anodização, a superfície do alumínio deve estar completamente livre de irregularidades e materiais estranhos.

Os processos comerciais de anodização utilizam como eletrólito os ácidos sulfúrico, crômico ou oxálico, sendo que o mais comum é o sulfúrico, devido a seu custo.

Resumidamente, o que ocorre num banho eletrolítico de anodização é que o alumínio atua como anodo e quando é aplicada a corrente elétrica, libera-se oxigênio que então oxida o alumínio. As camadas obtidas são muito baixas (máx. 25 micrometros), porém sua dureza e resistência ao intemperismo são muito boas.

As principais desvantagens desse processo são: a limitação de cores (foscas) e, principalmente, é altamente poluente, exigindo uma unidade de tratamento de efluentes que, em geral, é de alto custo.

V•2) Difluoreto de Polivinilideno (PVDF)

Trata-se de uma tinta líquida aplicada por spray convencional ou eletrostático. Conforme vimos anteriormente, possui boas propriedades de resistência ao intemperismo e disponibilidade de cores. No entanto, é produto altamente tóxico no seu manuseio e de altíssimo custo, com o inconveniente adicional de exigir, obrigatoriamente, uma camada de primer.

Apenas pelas razões já expostas, o PVDF já se encontra em grande desvantagem com relação ao poliéster em pó.

V•3) Acrílico Eletrofrético

Trata-se de processo de pintura por imersão catódica, de alta eficiência de processo, porém com limitação de cores e alto custo de implantação. É mais adequado para grandes produções de peças seriadas, como, por exemplo, auto-peças, sendo antieconômico na pintura de perfilados. Além das limitações de processo e de cores, geralmente só se obtém acabamentos foscos, mais adequados como fundo e não como acabamento.

V•4) Tintas Líquidas em Geral

Normalmente são aplicadas pelo sistema spray convencional ou eletrostático e são as concorrentes mais próximas do processo de pintura a pó. Na maior parte dos casos, são acrílicas ou poliéster silicionadas, para atenderem as exigências de resistência ao intemperismo. A durabilidade dessa pintura pode ser aumentada se utilizarmos mais estágios de pré-tratamento e aplicação de primer, o que, conseqüentemente, irá aumentar os custos do acabamento e torná-lo mais dispendioso que o processo de pintura eletrostática a pó.

VI - Proteção de Vergalhões de Ferro para Concreto Armado

Em nosso dia-a-dia nos deparamos freqüentemente com uma das manifestações mais simples da corrosão em nosso meio. Trata-se da

corrosão em estruturas de concreto, que se apresentam sob a forma de manchas, rachaduras ou destacamento de partes da estrutura propriamente dita.

Esse tipo de problema tem gerado uma série de transtornos aos construtores ao longo dos últimos anos e, concomitantemente, vem obrigando os técnicos ligados a essa área a desenvolverem exaustivas pesquisas no sentido de encontrar-se uma solução que ao menos minimize os efeitos altamente destrutivos desse processo de deterioração, que muito além de ser um problema estético, constitui-se num perigo iminente para os usuários das edificações de onde são parte integrante. Um exemplo bastante recente e próximo de nosso convívio é a interdição do elevador do Joá, na cidade do Rio de Janeiro, que, devido ao adiantado estado de deterioração de seus decks de apoio, está sendo completamente reformado.

As causas da corrosão em estruturas de concreto são várias, destacando-se entre elas a presença de cloretos na própria composição química do concreto, e, principalmente, fatores externos que atingem os vergalhões, devido à permeabilidade do concreto. Os mais comuns são: atmosfera marítima, sais utilizados para degelo (em países frios) etc. Esse processo de deterioração é geralmente acelerado com a redução do pH do sistema, devido ao ingresso do dióxido de carbono e de agentes atmosféricos poluentes.

No decorrer dos últimos anos, uma série de soluções vem sendo estudada a fim de minimizar esse problema. Dentre elas destacamos:

- rígido controle na composição química do processo; processo muito dispendioso devido às dificuldades na obtenção e no controle da homogeneidade das matérias-primas envolvidas;

- proteção por barreira: utilizando-se substâncias impregnantes com alto poder de isolamento. Essa solução também é dispendiosa;

- vergalhões com ligas nobres ou metalizados com ligas de cromo: eficiente, porém de altíssimo custo;

- anodos de sacrifício: durante vários anos essa foi a solução mais utilizada na Europa e nos EUA. Em comparação com os métodos anteriores é o que apresentava a melhor relação custo/benefício, sendo, no entanto, de operacionalização e manutenção bastante complexas;

- recobrimento com tintas em pó (FBE): trata-se do processo mais moderno de proteção catódica de vergalhões em estruturas de concreto. As elevadas resistências mecânicas e químicas do revestimento em pó tornam o processo de revestimento das barras e sua posterior

conformação uma operação extremamente simples e altamente viável do ponto de vista econômico.

VI•1) Características do Processo

Trata-se de um processo altamente produtivo, pois é realizado em linhas de produção contínuas, onde os vergalhões são primeiramente jateados até o grau Sa2.5, depois são pré-aquecidos até temperaturas que variam dos 220 aos 240° C. Continuamente, após o pré-aquecimento, a barra passa pela cabine de pintura, onde é aplicada a tinta numa camada de aproximadamente 150 a 250 µm no máximo. Devido ao pré-aquecimento da barra e à rapidez de cura do polímero-base da tinta, não se faz necessária uma cura complementar em estufa (self curing), sendo apenas necessário um resfriamento das barras com água fria para poderem ser manuseadas. Para se ter uma idéia da produtividade de uma linha de pintura de vergalhões, a velocidade média chega a ser de 15 m/min.

VI•2) Viabilidade Técnica e Econômica do Processo

Devido aos sérios danos causados ao patrimônio e ao risco, a que são expostos os usuários, o exigente FHWA (Federal Highways Authority) iniciou em 1974 um rigoroso estudo, envolvendo todos os métodos possíveis para proteção de vergalhões. Foi testada, além, dos métodos indicados acima, uma série de películas orgânicas, tanto líquidas quanto em pó.

Depois de quase quatro anos de estudos, foi publicado o boletim FHWA-RD 74-18 onde se concluiu que o revestimento que apresentou melhor performance em todos os testes efetuados foi o FBE. Devido a isso, atualmente o FBE é largamente utilizado nos EUA e também na Europa, sendo que no momento está sendo introduzido no Brasil.

Na questão econômica, os argumentos são irrefutáveis. Uma estrutura de concreto utilizada em um estacionamento nos EUA, em 1985, teve seu custo acrescido em 3% ao ser revestida com o FBE. Em contrapartida, se não tivesse sido revestida, o custo dos reparos seria próximo do custo total da obra, e num prazo em muito inferior à vida útil prevista no caso dos vergalhões revestidos.

VI - Tendências para o Desenvolvimento no Futuro

Atualmente está em curso uma série de pesquisas no campo das tintas em pó. Temos condições de afirmar que nos últimos anos nenhum outro revestimento de superfícies evoluiu tanto e conquistou um espaço tão consistente no mercado. Estão previstas ainda

para os próximos meses desse ano a introdução no mercado nacional de tintas com baixas temperaturas de cura, da ordem de 140° C ou sistemas com cura em tempo muito rápido, 20s a 260° C, isso sem falar na inovação dos sistemas de pré-pintados, para uso principalmente nas indústrias de eletrodomésticos, similar ao "coil coating". Também gostaríamos de destacar inovações nas características gerais de nossas tintas sem oneração dos custos, tais como resistência ao calor e a determinados agentes químicos específicos.

VI - Conclusão

Baseados no contínuo aumento de participação no mercado das tintas em pó a base de resina poliéster e dos novos desenvolvimentos que estão sendo feitos no sentido de torná-las ainda mais vantajosas tecnicamente e economicamente atrativas, temos certeza de que num curto período de tempo teremos no mercado brasileiro um panorama semelhante ao que hoje vemos na Europa. Também estamos certos que, com o uso do FBE, teremos um grande avanço nas perspectivas de redução de custos de manutenção e aumento da segurança, principalmente nas obras públicas de grande responsabilidade.

Bibliografia

- 1) Powder Coating Institute, *Powder Coatings*, Washington, DC
- 2) G. Bocchi, *Products Finishing*, **66** (April 6, 1987)
- 3) Derek S. Norwood, *Products Finishing*, (May, 1987)
- 4) Erwin Bodnar, *Pigment and Resin Technology*



Os autores

Gilmar de Oliveira Pinheiro: Engenheiro Químico, mestrado em Química dos Polímeros, professor universitário, atuou como gerente de Desenvolvimento em empresa de tintas em pó, atual assessor técnico de Tintas Coral SA.

José Eduardo Nasser: Economista especializado, pós-graduado em Marketing, professor de curso de pós-graduação da Escola Superior de Propaganda e Marketing. Atuou como consultor financeiro, gerente de Marketing e, atualmente, é gerente do Departamento de Tintas em Pó Coral SA.

Valentim Aldrigue: Químico especializado, atuou em diversas áreas de laboratório e pesquisa, também professor universitário e atualmente é chefe de Laboratório de Desenvolvimento de Tintas Coral SA.

GALVANOPLASTIA

CONTAMINAÇÕES, DEFEITOS E CORREÇÕES EM BANHOS DE GALVANOPLASTIA

JOSE CARLOS MOTTA

Há algum tempo a RTS não publica um artigo deste tipo, que serve ao galvanoplasta como ferramenta de trabalho. Esperamos que este artigo venha a preencher esta lacuna.

CONTAMINAÇÃO EM BANHO DE COBRE ALCALINO

Podem ser classificadas em dois grupos distintos, orgânicas e inorgânicas.

Orgânicas: óleos, graxas, massas de polimento ou excesso dos aditivos: abrillantadores, niveladores e molhador.

Causas prováveis de contaminações orgânicas:

1. decomposição dos aditivos;
2. arraste de massas de polimento, óleo e graxas, devido à seqüência deficiente de limpeza e desengraxe;
3. revestimento inadequado das gancherias;
4. excesso de aquecimento do eletrólito;
5. excesso de aditivo.

Defeitos apresentados devido às respectivas contaminações:

1. depósito fosco e duro;
2. falta de penetração e de camada;
3. manchas, má aderência, falta de ductilidade;
4. passivação da camada, dificultando a posterior deposição, gravação e baixo rendimento catódico;
5. polarização anódica;
6. pitting.

Correções:

Purificação do eletrólito com carvão ativo diretamente ou em bombas de filtro.

Mais causas de defeitos:

Aspereza:

1. excesso de corrente;
2. desequilíbrio dos sais (principalmente se o teor de cianeto livre não for bem controlado);
3. sujeiras em suspensão;
4. sacos de anodos furados;
5. alto teor de carbono;
6. dureza elevada da água;
7. seqüência de limpeza deficiente;
8. preparação inadequada;
9. impureza metálica;
10. qualidade do anodo em uso;
11. deficiência da área anódica.

Deposição lenta ou irregular:

1. baixas concentrações dos sais;
2. temperatura fora dos limites;
3. baixa densidade da corrente;
4. contaminações;
5. relação catodo/anodo errada;
6. dimensionamento deficiente da gancheria e barramento;
7. contatos deficientes nas gancherias;
8. agitação.

Escorrimento, má aderência e bolhas no depósito:

1. seqüência de pré-tratamento deficiente, desengraxe, água de lavagem e ativação;
2. contaminações;
3. concentrações dos sais (principalmente teor de CN livre baixo);
4. qualidade do material processado.

Deficiências da camada de cobre, falta de penetração:

1. concentração de sais deficientes;
2. temperatura fora do limite;
3. deficiência da área anódica;
4. dimensionamento deficiente da gancheria;
5. disposição de peça na gancheria;
6. distância catodo/anodo;
7. densidade de corrente;
8. contaminação.

Pitting:

apresenta-se mais acentuado na região de alta densidade de corrente e na parte inferior das peças.

Principais causas:

1. contaminação orgânica com óleos e graxas pela deficiência do pré-tratamento;
2. insuficiência de molhador no banho;
3. contaminação orgânica e inorgânica;
4. insuficiência de agitação.

Baixo poder de nivelamento:

1. falta de abrillantador;
2. tratamento com carvão ativo é muito recomendado neste casos;
3. temperatura fora dos limites;
4. área anódica deficiente;
5. agitação;
6. verificar o material base;
7. desequilíbrio de concentração de sais.

Passivação dos depósitos de cobre:

1. excesso de molhador;
2. contaminações;
3. alto teor ou baixo teor de cianeto.

Alto teor de cianeto livre:

1. excesso de desprendimento gasoso no catodo, baixa eficiência anódica;
2. falta de penetração e a deposição torna-se bastante lenta.

Baixo teor de cianeto:

1. polarização anódica, baixando a sua eficiência;
2. bolhas no depósito;
3. depósito escuro e áspero;
4. depósito passivado.

Baixo teor de NaOH e KOH:

1. baixa condutibilidade da corrente;
2. depósito escuro e estriado;
3. polarização anódica;
4. deficiência de camada.

Problemas causados por excesso de carbonatos:

1. aspereza;
2. depósito avermelhado e falta de camada;
3. baixo rendimento catódico;
4. desprendimento excessivo de gás com odor de amoníaco.

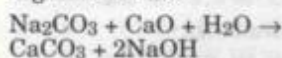
Eliminação de carbonatos dos banhos:

1. esfriamento e cristalização dos carbonatos;

2. precipitação na forma de carbonatos de cálcio;

(É importante lembrar que só os carbonatos de sódio ou mistura de sódio e potássio cristalizam pelo esfriamento, enquanto o carbonato de potássio não cristaliza)

3. pode-se também eliminar carbonatos quimicamente, introduzindo óxido de cálcio no eletrólito a uma temperatura de 70°C, e com agitação vigorosa precipitar o carbonato de sódio. Neste caso, a reação se processa da seguinte forma:



A proporção de óxido de cálcio para eliminar 1g de carbonato de sódio é de 0,53g (portanto) 0,53 de CaO - 1 g de Na₂CO₃

Após a precipitação, efetuar cuidadosa filtração.

Contaminações Inorgânicas

Contaminações com Zinco

Causas:

- provocada pela falta de penetração do cobre nos recessos da peça (Zamak);

- peças caídas no fundo do tanque;
- quando o gancho de anodo for de latão e estiver imerso em solução.

Problemas apresentados:

- depósitos latonados nas áreas de baixa densidade de corrente;
- reduz o poder de penetração;
- baixa o rendimento catódico;

Correção:

- eletrólise com chapa seletiva em baixíssima densidade de corrente 0,2 A/dm².

Contaminações de chumbo

Causas:

- aquecedores de chumbo;
- peças caídas no fundo do tanque (peças de Pb).

Defeitos:

- depósito escuro;
- polarização anódica;
- depósito poroso.

Correção:

- adição de sulfeto de sódio e rápida filtração;
- eletrólise com chapa seletiva 0,2 A/dm².

Contaminações de Cromo

Causas:

- através de ganchos mal deslocadas ou com revestimento solto, poroso ou cortado;
- contaminação ambiental.

Defeitos:

- depósito escuro e estriado;
- falta de penetração e depósito duro;
- baixo rendimento catódico;
- passivação do depósito.

Correção:

- redução do cromo hexavalente para cromo trivalente com pequena adição de bissulfito de sódio (0,1 g/l) e filtração.

Contaminação de Ferro

Causas:

- pela dissolução de resíduos de sais de pré-ativação nas peças em zonas de recessos, furos ou partes internas dos tubos.

Defeitos:

- provoca um depósito de cristalização grosseira;
- diminui a eficiência catódica.

Correção:

- eletrólise com chapa seletiva em baixa densidade de corrente 0,2 A/dm²

Contaminação de Níquel

- contaminação de níquel em concentrações superiores a 0,1 g/l já provoca depósito duro e é eliminada pela própria eletrólise normal do banho.

Contaminação com Cádmi

- em concentração superior a 0,1 g/l já provoca depósito latonado nas áreas de baixa densidade de corrente. Elimina-se com adição de sulfeto de sódio ou chapa seletiva.

Contaminações, problemas e correções para banhos de cromo

1- Alto teor de H₂SO₄:

- fosqueamento nas áreas de alta densidade de corrente (depósito branco ou nublado);
- falta de penetração ou depósito amarelado em áreas de baixa densidade de corrente;
- baixa condutibilidade e trabalho com pulsão.

Correção:

- analisar o banho e acertar o teor de H₂SO₄ com adição de carbonato de bário;
- para baixar 1 g de H₂SO₄ em excesso, são necessários 2 g de BaCO₃.

2- Baixo teor de H₂SO₄:

- depósito escuro (principalmente em área de alta densidade de corrente);
- queima na alta densidade de corrente;
- depósito iridescente na baixa densidade;
- depósito azulado;
- falta de penetração;
- baixa condutibilidade.

Correção:

- acertar o teor de ácido sulfúrico de acordo com o resultado de análise.

3- Falta de penetração:

- concentração dos sais fora da relação CrO₃/Cr₂O₃/H₂SO₄;
- temperatura fora dos limites;
- baixa densidade de corrente;
- distância catodo/anodo irregular;
- posição irregular das peças na gancheira;
- dimensionamento deficiente da gancheira ou contatos deficientes;
- falta de catalisadores (partes II, III, V);
- baixo teor de Cr₂O₃;
- Qualidade do anodo (baixo teor de Sn);

- contaminação metálica;
- deficiência da área anódica;
- passivação dos anodos;
- interrupção de corrente;
- mau-contato ou barramentos por demais oxidados.

Correção:

- acertar tais problemas mecanicamente.

4- Queima na alta densidade:

- amperagem muito alta;
- temperatura fora do limite;
- concentração dos sais fora da relação;
- disposição das peças na gancheira irregular;
- falta de catalisadores;
- distância catodo/anodo irregular;
- dimensionamento da gancheira deficiente.

Correção:

- acertar.

5- Passivação da camada de níquel:

- falta de penetração;
- manchas brancas (escorrimentos);
- má-aderência.

Correção:

- corrigir deficiência de lavagem e/ou deficiência de ativação e tratar possível contaminação no eletrólito de níquel com chapa seletiva.

6- Contaminação metálica:

- falta de penetração;
- queima na alta densidade de corrente;
- depósito escuro e diminuição da condutibilidade de corrente.

Obs.: deve-se evitar ao máximo qualquer tipo de contaminação metálica em banhos de cromo, pois não há métodos para eliminação destes.

Limites máximos toleráveis em termos de contaminações.

Fe = 7 g/l

Cu = 3 g/l

Ni = 3 g/l

Zn = 2 g/l

Não se deve ultrapassar o limite no total de 15 g/l.

7- Contaminação de Cloro:

- aparecem manchas cinzas em áreas de densidade de corrente e acentuada falta de penetração.

Como no caso anterior, não existe eliminação do teor de cloreto no banho, devendo-se atentar para os limites de 10 g/l e no máximo de 30 g/l.

8- Catalisadores em suspensão:

- provoca depósito escuro e manchas.

Correção:

- decantar o banho.

9- Insuficiência de catalisadores:

- torna o banho mais instável e sensível ao desengraxe ou ativação, além de provocar falta de penetração e queima na alta densidade de corrente.

Correção:

- acertar.

10- Depósito completamente opaco:

- temperatura muito baixa;
- excesso de corrente.

Correção:

- acertar.

11- Alto teor de Cr₂O₃:

- depósito escuro;
- falta de penetração;
- a solução adquire uma tonalidade castanho-escuro. O Cr⁺⁺⁺ se forma quando a área anódica é deficiente.

Correção:

- regenerar o Cr⁺⁺⁺, trabalhando com maior área anódica 1:8 a temperatura de 55 - 60°C, após ter corrigido a concentração do Cr⁺⁶.

12- Falta de ativação:

- manchas definidas em diversos pontos da peça.

Correção:

- ativar em H₂SO₄ 1,5 - 2% + CrO₃ 3-5 g/l;
- manter o banho na temperatura de operação cerca de 40° C +/- 2° C.

DEFEITOS, CAUSAS E CORREÇÕES EM BANHO DE NIQUEL

Queima na Alta Densidade de Corrente:

- baixo teor de sais (principalmente ácido bórico);
- pH fora da faixa;
- corrente excessiva;

- proximidade excessiva catodo/anodo;
- agitação insuficiente;
- contaminação do banho;
- área anódica ineficiente;
- temperatura baixa.

Falta de Penetração:

- baixo teor de sais;
- pH fora da faixa;
- temperatura fora dos limites;
- área anódica deficiente;
- deficiência de contatos nas gancheiras;
- posicionamento deficiente das peças na gancheira;
- dimensionamento deficiente da gancheira e ou do barramento;
- contaminação do banho;
- baixa densidade de corrente;
- seqüência de limpeza deficiente;
- excesso de abrillantador no banho;
- distância excessiva catodo/anodo.

Deposição Lenta e Irregular:

- baixa concentração de sais;
- temperatura baixa;
- pH fora dos limites;
- baixa densidade de corrente;
- contaminação do banho;
- relação catodo/anodo errada;
- área anódica deficiente da gancheira;
- contatos deficientes nas gancheiras: escorrimentos, má- aderência ou pipocas no depósito;

- contaminação do banho;
- passivação da camada de cobre;
- qualidade do material base.

Aspereza no Depósito:

- sujeiras em suspensão;
- sacos de anodos furados;
- filtração inadequada;
- peças caídas no fundo do tanque;
- pH alto;
- seqüência de pré-tratamento deficiente;
- excesso de corrente;
- anodos de diversas qualidades.

Camada Dupla, Níquel sobre Níquel:

- interrupção de corrente;
- contaminação do banho.

Pitting:

- definição: picaduras no depósito que se apresentam de forma mais acentuada na região de alta densidade de corrente e na parte inferior das peças.

Pode ser provocado por:

- contaminações de graxas ou óleos, devido a uma fase de pré-tratamento;
- insuficiência de molhador;
- baixo teor de ácido bórico;
- agitação insuficiente.

Deficiência da Camada de Níquel:

- concentração dos sais fora da faixa;
- temperatura e pH fora da faixa;
- área anódica deficiente;
- dimensionamento deficiente da gancheira e/ou dos barramentos;
- posicionamento deficiente das peças na gancheira;
- distância excessiva catodo/anodo.

Depósito Nublado na Alta Densidade de Corrente:

- pH fora da faixa;
- baixo teor de ácido bórico;
- contaminação do banho;
- insuficiência de abrillantador no banho.

Baixo Poder de Nivelamento:

- provoca manchas e falta de penetração no banho de cromo (difícil cromação);
- excesso de molhador;
- contaminação do banho;
- excesso de bissulfito de sódio.

Instabilidade do pH:

- alto teor de cloreto;
- baixo teor de ácido bórico;
- excesso de área anódica.

pH elevado:

- depósito amarelado, com possibilidade de ser irregular e quebradiço, nas zonas de alta densidade de corrente (além dos defeitos já citados anteriormente).

Temperatura Elevada:

- depósito uniformemente opaco além dos defeitos já anteriormente citados.

Baixo Teor de Cloreto:

- Desprendimento gasoso no catodo, baixa eficiência anódica;
- falta de penetração.

Contaminações Orgânicas e Inorgânicas

Orgânicas:

- decomposição de aditivos ocasionada por adições em excesso e da operação fora das faixas pedidas no processo;

- arraste de resíduos de massas de polimento; óleo ou graxa, devido a um pré-tratamento deficiente;

- revestimento do tanque ou das gancheiras inadequadas;

- aquecimento excessivo da solução, ocasionando decomposição dos aditivos;

- excesso de aditivos no banho.

Defeitos:

- depósito duro e fosco;
- falta de penetração;
- manchas, má-aderência, falta de ductilidade;
- passivação da camada dificultando a posterior cromação;
- gravações, baixo rendimento catódico e, às vezes, provoca depósito tipo casca de laranja.

Correção:

- filtração através de carvão ativo;
- tratamento com $KMnO_4$, e carvão ativo;
- purificação com modificação do pH e oxidação;
- purificação eletrolítica.

* O processo para purificação deverá ser bem escolhido, pois o banho pode necessitar da combinação de várias operações, dependendo das contaminações existentes.

Contaminações Inorgânicas

Contaminações com Cromo

Causas:

- gancheiras mal deslocadas, e/ou com revestimento solto, poroso ou cortado;
- por contaminação ambiental.

Defeitos:

- depósito escuro e queima na alta densidade de corrente;
- falta de penetração, depósito duro e quebradiço;

- depósito nublado escuro na média densidade de corrente;

- manchas brancas com estrias;

- baixo rendimento catódico.

Correção:

- reduzir o cromo hexavalente para cromo trivalente com pequena adição de bissulfito de sódio (0,05 a 0,1 g/l). Precipitar ajustando o pH para 5,5 e filtrar..

Contaminação de Cobre

Causas:

- arraste de cobre devido a deficiência de lavagem e neutralização;
- gancheiras com defeito de revestimento;
- peças caídas no fundo do tanque;
- gancho de anodo de cobre ou latão imerso na solução;
- contaminação ambiental.

Defeitos:

- depósito escuro na baixa densidade de corrente;
- redução do poder de penetração, podendo haver uma leve passivação no depósito, dificultando uma posterior cromagem.

Correção:

- ajustar o pH para 3,5 a 4,0. Colocar chapas seletivas e eletrolizar com densidade de corrente de 0,2 A/dm².

Contaminações com Zinco

Causas:

- falta de penetração de cobre em recessos de peças (Zamak);
- peças caídas no fundo do tanque;
- gancho de latão e imersos na solução.

Defeitos:

- depósito escuro na baixa densidade de corrente;
- redução do poder de penetração;
- baixo rendimento catódico.

Correção:

- ajustar o pH para 3,5 a 4,0, colocar chapas seletivas e eletrolizar com densidade de corrente de 0,2 A/dm².

Contaminação de Ferro

Causas:

- peças caídas no fundo do tanque;

- dissolução de material das peças nas zonas de recessos e parte interna de tubos.

Defeitos:

- gravação (picadura) e queima na alta densidade de corrente;
- diminui a ductilidade e baixa o rendimento catódico.

Correção:

- ajustar o pH em 5,5;
- adicionar água oxigenada;
- filtrar

Contaminação de Cálcio

Causa:

- quando se utiliza água dura no eletrólito.

Defeito:

- há precipitação de cálcio quando este ultrapassa seu limite de solubilidade, provocando aspereza no depósito.

Correção:

- aquecer o banho para 70 - 80° C e filtrar.

OBS.: para evitar que tal problema aconteça é imprescindível o uso de água tratada ou deionizada.

Contaminação de Nitrato

- provoca depósito escuro e queima na alta densidade de corrente.
- reduz o rendimento catódico a zero: em quantidades elevadas, pode cessar totalmente a deposição de níquel.

Correção:

- ajustar o pH em 2,0
- aquecer o banho a 60° C e eletrolisar com alta densidade de corrente, usando como catodo varetas durante 3 a 4 horas;
- filtrar com carvão ativo direto.

Contaminação de Chumbo

Causas:

- resistência de chumbo;
- peças caídas no fundo do tanque (peças de Pb).

Defeitos:

- depósito escuro na baixa densidade de corrente;
- baixo rendimento catódico;
- depósito poroso.

Correção:

- ajustar o pH para 3,5 a 4,0, colocar chapa seletiva e eletrolisar com densidade de 0,2 A/dm²

Contaminação de Potássio de Sódio

- provoca depósito duro e frágil.

Contaminação de Amônio

- provoca depósito duro, frágil ou nublado.

Contaminação de Alumínio

- provoca depósito poroso e picado, mesmo operando com alteração de pH;
- elimina-se ajustando o pH em 5,5 e precipitando como hidróxido de alumínio e filtrar com carvão ativo.

DEFEITOS E CORREÇÕES EM ELETRÓLITO DE ZINCO

Contaminação com Cobre

- depósito escuro (preto); quando em quantidades pequenas aparece principalmente na baixa densidade de corrente. Diminui a eficiência catódica e causa a falta de penetração (pode ser constatada facilmente uma contaminação de cobre, quando após abrilhantamento externo a peça apresentar depósito preto).

Correção:

- elimine com chapa seletiva ou fazendo um tratamento com zinco metálico em pó. A filtração é feita após a agitação e um repouso de no máximo 3 horas.

O processo de chapa seletiva é pouco recomendado devido à demora da eliminação da contaminação.

Contaminação de Cromo

- provoca depósito leitoso duro e quebradiço, falta de penetração, abaixa o rendimento catódico, provoca também embolinhamento no depósito.

- a eliminação é feita com um purificador especificamente indicado pelo processo do fabricante para eliminar tais tipos de contaminação.

Contaminação de Níquel

- com teor de 0,3 g/l provoca depósito duro. Esta contaminação é eliminada durante a zincagem nas regiões de alta densidade de corrente ou, se preferir, por meio de uma purificação com zinco em pó.

Contaminação com Cádmiio

- provoca depósito rugoso e de aspecto amarelado. É eliminado com purificadores de zinco.

Contaminação Orgânica

- provoca depósitos totalmente foscos, diminui o rendimento catódico, provoca pitting e dificulta a passivação posterior.
- elimine purificando o banho com carvão ativo.

DESEQUILÍBRIO NA CONCILIAÇÃO DOS SAIS

Baixo Teor de Cianeto de Sódio:

- depósito fosco;
- polarização anódica;
- queda de corrente;
- falta de penetração;
falta de brilho.

Alto Teor de Cianeto de Sódio:

- desprendimento excessivo de gás;
- não há deposição de zinco ou torna-se lenta a deposição.

Baixo Teor de Soda Cáustica:

- queda de corrente;
- falta de penetração;
- baixo rendimento catódico;
- falta de depósito (camada).

Alto Teor de Soda Cáustica:

- aumento de temperatura do banho;
- desprendimento excessivo de gás;
- depósito fosco e falta de penetração.

Alto Teor de Zinco Metal:

- aspereza no depósito;

GALVANOPLASTIA

- queima na alta densidade de corrente;

- aumento de temperatura.

Baixo Teor de Zinco Metal:

- pouca deposição (falta) de camada de zinco;

- consumo excessivo de anodo.

Bolhas ou má-aderência:

- seqüência operacional de pré-tratamento deficiente;

- contaminação metálica ou orgânica;

- decapagem imperfeita.

1g de ZnO requer 2,5 g de cianeto de sódio para dissolver-se, formando 1 g de NaOH;

1g de ZnO requer 1,24 de NaOH para dissolver-se como zincato;

1g de Zn(CN₂) requer 2,42 g de NaOH para dissolver-se, formando 1,51g de NaCN.

Desta forma, deve-se sempre observar para banhos de zinco convencionais as seguintes relações:

$$\frac{NaCN}{Zn^g} = 2,2-2,5-3,0$$

$$\frac{NaCN}{Zn^g} = 2,2-3,0$$



O Autor

José Carlos Motta, é supervisor de Galvanoplastia da Indústria Eletro Mecânica Ltda. desde 1964. Participou de diversos cursos, entre eles: Produtividade Industrial; Medição Industrial; 13º Curso Básico de Galvanoplastia; e Análise Potenciométrica com Eletrodos Seletivos. E responsável pela elaboração de seis manuais práticos: Contaminação, causas e soluções para banhos galvânicos; Formulação e montagem de banhos; Métodos de análise para galvanoplastia; Tratamento de metais ferrosos e não ferrosos; Preparação e padronização de reagentes e soluções; e Manual prático de estação de tratamento de efluentes galvânicos.

Euro Surfistas '90

BARCELONA 4-9 NOVEMBRO 1990

A L&M Turismo e Viagens Ltda., agradece e felicita os participantes da Euro Surfistas '90, evento que representa para as empresas brasileiras uma excelente oportunidade de intercâmbio tecnológico e comercial.

A L&M Turismo e Viagens Ltda., está a sua disposição para a emissão de passagens nacionais e internacionais, reservas em hotéis, aluguel de veículos, organização de eventos e a mais completa assessoria para grupos de viagem.

Para maiores informações solicite a visita de um representante.

Esperamos reencontrá-los por ocasião da Euro Surfistas '92. Até então.

LLADO E MARTINEZ - VIAGENS E TURISMO LTDA.
Rua da Consolação, 359 - 1º andar - Cj.: 14 - São Paulo - SP
Fones: (011) 231.0790 / 259. 0593 / 259.9216

IBERIA
LINEAS AEREAS DE ESPAÑA



CIRCUITO IMPRESSO

SMOBC: PREPARAÇÃO DO SUBSTRATO E APLICAÇÃO DA MÁSCARA DE SOLDA

GARY A. WEIDNER E STEPHEN J. LA CROCE

*Traduzido por LIGIA GARCIA MARTIN - Gerente Técnico
Deptº de PCB, da ORWEC QUÍMICA S.A., de São Paulo - SP.*

A máscara de solda para aplicação sobre cobre exposto (SMOBC) rapidamente se tornou uma necessidade eficaz para placas PWB. Os usuários perceberam as inúmeras vantagens que o sistema SMOBC pode oferecer. A indústria cresce em direção aos projetos de montagens de topo (SMD), que requerem uma topografia mais lisa, principalmente nas ilhas de contato, para assegurar a qualidade no processo de montagem.

A ausência de solda nas pistas e espaços do circuito sob a máscara elimina a ponte de solda nas áreas mascaradas e evita o enrugamento que, normalmente, acompanha a refusão durante a passagem na onda de solda. Muitas vezes ocorre perda de aderência da máscara em áreas específicas como as de plano terra do circuito, que são mais extensas.

A limpeza da placa é um benefício adicional, evitando cavidades e enrugamentos, desencorajando, assim, retenção de resíduos de produtos químicos (exemplo: fluxo). A deposição de estanho-chumbo via imersão em solda derretida (seguida de nivelamento) permite um produto com teor de solda melhorado, já que a liga eutética da solda derretida pode ser melhor controlada, em relação ao depósito eletroquímico que é refundido logo após.

Preparação da Superfície

Para os engenheiros de processo que se utilizam do processo de fabricação de circuito impresso finalizado em cobre, há um desafio quanto a preparar adequadamente a superfície do substrato e aplicar devidamente a máscara de solda. A preparação da superfície requer maiores cuidados em função da agressividade do processo HAL ou HOL.

A máscara de solda passa por severos testes, como imersões em solda derretida por 5 segundos ou mais (a maioria das vezes sem pré-aquecimento), seguidas de passagem pelas facas de ar quente (HOL) pressurizado ou óleo (aproximadamente 176°C, ou acima), se comparado com situações convencionais como onda de solda ou estanhagem por rolos.

O método de limpeza mais comumente empregado é o polimento mecânico, que oferece rapidez e simplicidade para dar à superfície limpeza e rugosidade. Todavia, tem limitações.

A pressão da escova deve ser cuidadosamente monitorada para assegurar a limpeza adequada sem abrasão excessiva. Excesso de pressão ou escovas ásperas (por exemplo, abaixo de grana 320) podem causar conseqüências físicas e elétricas adversas.

As bordas do circuito podem ser distorcidas pela subcorrosão e provocar cavidades que retêm umidade e partículas de cobre ou fragmentos, e que podem resultar em curto-circuito. Na prática, as politrizes são difíceis de serem totalmente automatizadas. O ajuste manual deve ser feito de acordo com a variação da espessura do substrato e o carregamento deve ser controlado para dar desgaste uniforme na superfície da escova.

A preparação química da superfície (Figura 1) representa uma alternativa atraente ao polimento mecânico. A composição individual da solução e as temperaturas podem ser controladas mais rigorosamente e o processo pode ser totalmente automatizado desde o carregamento até o empilhamento final, mesmo havendo anomalias na dimensão do substrato. Para completar, a remoção do etch resist (seja ele metálico ou fotopolimérico) pode ser incorporada como primeiro passo do processo em câmara por spray.

A utilização da oxidação negra como passo da preparação química final é uma vantagem para o fabricante e para o usuário. Em primeiro lugar, promove uma superfície do cobre com uma topografia que assegura a máxima aderência da máscara de solda. Em segundo lugar, a superfície é passivada quanto a alterações químicas posteriores do meio ambiente na fábrica. Os painéis assim preparados podem ficar estocados indefinidamente antes da aplicação da máscara de solda, sem perder as características desejadas na superfície. Finalmente, o tratamento da oxidação preta ou vermelha dá ao produto final facilidade de inspeção e bom aspecto visual.

Os processos químicos necessitam boa manutenção.

Para assegurar um produto de ótima qualidade é necessário controlar a temperatura do processo e analisar as soluções periodicamente.

Os processos de múltiplas câmaras normalmente requerem mais espaço físico do que as politrizes. Deve ser notado, todavia, que o fabricante de circuitos que já faz a oxidação no innerlayer, possui o equipamento necessário para o processo SMOBC.

DEGUSSA

suporte técnico com certeza de
qualidade a serviço
de sua empresa.



Laboratório para Testes Galvânicos



Polarógrafo



Medição de Camadas por Fluorescência de Raios X




Absorção Atômica



Laboratório Piloto Galvânico

AGENTEC

Degussa 

DIVISÃO METAL

Dept: Galvanotécnico
Rua Arroio Chuí, 95 - CEP 07040
Guarulhos - SP - Telex: (011) 60666 Degu BR
Tel: (011) 209-3277 - Fax: 11 964.0869

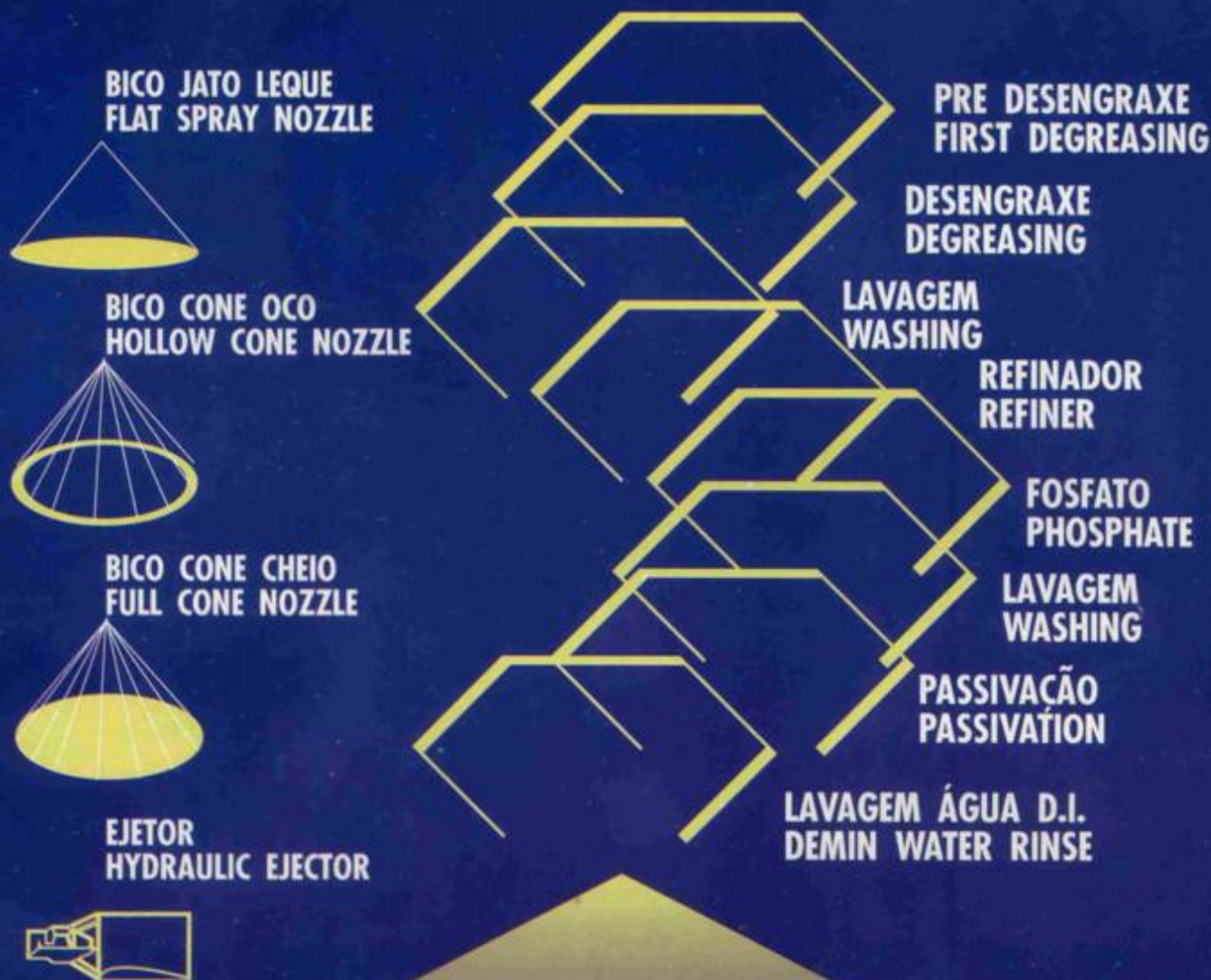
Tratamento de Superfícies por "BICOS SPRAY" Surface Treatment by "SPRAY NOZZLES"



SPRAYTEC

PNR

DESDE UMA SIMPLES PEÇA ATÉ A MAIS COMPLEXA CARROCERIA
SINCE METAL PARTS TILL THE MORE COMPLEX BODYCARS/TRUCK



☎ **BASTA LIGAR**
☎ **A PHONE CALL IT'S ENOUGH**

SPRAYTEC



SPRAYTEC PNR do Brasil
Rua Greco, 420

03373 - São Paulo - BRASIL

Tel.: 55 (011) 910.2748 - Telex: 55 11 62875 - FAX: (011) 271.0553

PNR SRL ITALIA

Via Gandini 2

27058 - Voghera - PV

Tel.: 0383 214002 - Telex: 326656 - Fax: 0383 212489

CIRCUITO IMPRESSO

Finalizando, seja o substrato preparado química ou mecanicamente, os painéis devem estar secos para a aplicação da máscara de solda. Resíduo de umidade na superfície é incompatível com todas as máscaras de solda e deve-se tomar cuidado para assegurar sua eliminação por completo no passo da secagem.



Figura 1

Um exemplo de ciclo para pré-tratamento por spray, sem polimento mecânico para Circuitos Impressos SMOBC.

Serigrafia

Atualmente a serigrafia é menos artística, graças aos equipamentos modernos automatizados, tanto para a fabricação da tela, quanto para a impressão.

O futuro ainda trará aprimoramentos dos equipamentos, os quais irão resultar em melhor acabamento de impressão e em aumento de produtividade. Todavia o conhecimento da serigrafia sempre será necessário para selecionar o tecido certo para a tela e assegurar o sucesso do processo de máscara de solda para SMOBC.*

Na impressão da máscara de solda sobre o cobre exposto, a seleção da malha da tela é extremamente crítica (tabela 1). A máscara de solda e a topografia do circuito irão dizer qual a malha da tela a ser selecionada. A altura das

pistas no circuito impresso determinará a malha adequada para se obter, em conjunto com a máscara de solda, a espessura adequada para o total recobrimento. Na aplicação para a maioria das máscaras de solda é utilizado tecido sintético.

Utiliza-se normalmente um poliéster monofilamento que tem elasticidade para se amoldar ao traçado do circuito, permitindo que a máscara de solda se espalhe entre as pistas. Quando a máscara de solda não preenche as pistas, esta ocorrência é referida como "falta de recobrimento". Quanto mais altas as pistas, maior se torna a falta de recobrimento. É importante selecionar a malha do tecido adequado.

Uma tela de, por exemplo, 305 não será adequada. Quanto mais fechada a tela, menor a deposição de máscara de solda para cobrir o traçado do circuito. Uma tela de 110, a mais aberta, pode depositar mais tinta, resultando em resíduos ou escorrimento nas ilhas.

Para aplicação de máscara de cura térmica, é recomendado o uso de tecido com malha 156 ou menos. Isto é necessário porque o desprendimento de solventes da máscara durante a secagem tende a reduzir o depósito, o que poderá impedir o recobrimento correto do circuito.

MALHA DO TECIDO DA TELA	ESPESSURA DA MÁSCARA			
	TÉRMICA		U.V.	
	Sem Cura	Curada	Sem Cura	Curada
110 T	2.3	1.6	2.3	2.3
137 T	1.8	1.3	1.8	1.8
156 T	1.5	1.1	1.5	1.5
240 T	1.1	0.8	1.1	1.1
305 T	1.0	0.7	1.0	1.0
330 T	0.8	0.6	0.8	0.8

As máscaras de cura ultravioleta usam um tecido de malha mais fechada: por serem isentas de solventes, não ocorre evaporação. Portanto o depósito não diminuirá após a polimerização da máscara, quando exposta a luz ultravioleta.

Ambos os tipos de máscaras têm vantagens e limitações. A máscara de cura térmica é o velho produto acreditado na indústria. Oferece ótima aderência ao cobre, principalmente devido à estufagem. Todavia é quase impossível de automatizar e criar espaço, e apresenta problemas de manuseio, porque as placas são colocadas em secadoras para estufagem.

CIRCUITO IMPRESSO

O movimento constante de dentro e fora da estufa, e também a necessidade de limpar a superfície do cobre exposto após cada estufagem, requerem mais mão-de-obra, tornando a produção vagarosa.

As máscaras de solda ultravioleta necessitam de uma superfície de cobre limpa para se obter boa aderência. Qualquer resíduo de óleo ou de produtos químicos irá interferir na boa aderência e poderá causar bolhas ou falta de aderência durante o HOT AIR LEVELING. Todavia as máscaras U.V. oferecem a oportunidade de automação. Após a cura ultravioleta, as peças podem ser colocadas umas sobre as outras e a limpeza do cobre antes de cada impressão será eliminada. O manuseio é reduzido, aumentando a produtividade e criando menos demanda de mão-de-obra.

Conclusão

O processo do HOT AIR LEVELING tem se colocado com alta demanda na integridade da máscara de solda.

É necessário observar tolerâncias mais apertadas para atender a tecnologia de montagem de superfície, que tem necessidade de maiores controles no processo da serigrafia.

Os técnicos devem estar conscientes dos parâmetros do processo para assegurar bons resultados. É de vital importância selecionar a preparação apropriada da limpeza da superfície. Importante, também, é selecionar os meios corretos para impressão, tais como tela e rodos, permitindo obter cobertura suficiente do circuito de cobre e a manutenção das tolerâncias necessárias para prevenir a invasão da máscara de solda nas ilhas. Finalmente, selecionar a máscara apropriada para se obter bons resultados no HOT AIR LEVELING.

Todos esses fatores são extremamente importantes para complementar o sucesso da máscara de solda sobre o cobre exposto.

GARY A. WEIDNER

Gerente de Produção da área de Tecnologia de Imagem e

STEPHEN J. LA CRÓCE

Especialista em Vendas Técnicas da Tecnologia de Imagem, ambos da firma ENTHONE-OMI INC., de West Haven, Connecticut - EUA



SOELBRA

SOCIEDADE ELETROQUÍMICA BRASILEIRA LTDA.
Importadores e Fabricantes

Produtos químicos, ânodos e compostos para galvanoplastia em geral

PRODUTOS QUÍMICOS

Ácido Bórico
Ácido Crômico
Barrilha
Bissulfito de Sódio
Cianeto de Cobre
Cianeto de Potássio
Cianeto de Sódio

Cianeto de Zinco
Cloreto de Níquel
Estanato de Sódio
Fluoreto de Sódio
Nitrito de Sódio
Óxido de Cádmio
Óxido de Zinco

Soda Caustica
Sulfamato de Níquel
Sulfato de Cobre
Sulfato de Estanho
Sulfato de Níquel
Sulfureto de Potássio
Sulfureto de Sódio

PROCESSOS

Abrilhantadores	Decapantes
Desengraxantes	Fosfatizantes
Removedores	Anodização
Inibidores	Cromo Auto-Regulável
Eletrodepositantes	Cromo Baixa Concentração
Cromatizantes	Níquel Químico

ÂNODOS

Cobre Eletrolítico/ Fosforoso	Zinco
Chumbo Antimonioso/	Cádmio
Estanhoso	Látão
Níquel	Zamac
Estanho	Ligas Especiais

distribuidores de
ALBRIGHT & WILSON LTD.

Metal Finishing Dept. - Inglaterra

Rua Toledo Barbosa, 430/440 - Tatuapé - C.P. 0444 - Telex: (11) 03189
São Paulo - S.P. - Fone: 264-8099 - Fax: 264-0498

SEMPRE BOAS IDÉIAS PARA GALVANOPLASTIA

QUALIDADE GALVANOPLASTIA

MÉTODOS DE ENSAIO SIMPLES MANTÊM NÍVEL DE QUALIDADE ELEVADO NA "YALE SECURITY"

DAVID. N. STRATTON

Reproduzida com autorização de Plat. and Surf. Fin. 77, n° 8, 36-38 (ago. 1990). Traduzida e adaptada por Alfredo Levy.

Não há necessidade que todas as instalações de tratamentos de superfície tenham um equipamento analítico dispendioso para que seja garantido um produto de qualidade uniforme e elevada. O que importa é que sejam escolhidos métodos de ensaio adequados e que eles fiquem instituídos como parte de sua rotina diária/semanal de operação, conforme é exposto neste exemplo.

À medida que ocorrem as mudanças no mercado atual, a pressão para que produtos de qualidade elevada sejam obtidos já na primeira passagem pela linha de produção, tornou-se um fato cotidiano para qualquer gerente de tratamentos de superfície. É quase que impossível esperar até que seu vendedor de produtos químicos ou o assistente técnico de seu fornecedor venham lhe ajudar na eliminação de problemas de produção. É por isto obrigatório que uma instalação de tratamento possua um laboratório com pessoal competente e bem equipado.

As linhas de produção da "Yale"

A "Yale Security Inc." produz para seus clientes uma ampla faixa de tranças e de dispositivos de proteção, bem como uma linha completa de cadeados. As tranças são utilizadas primordialmente em bancos, hospitais, escolas, e em muitas das principais cadeias



Técnico de laboratório efetuando uma titulação

de hotéis. Estes dispositivos estão disponíveis com diversos acabamentos, sobre uma série de metais-base diferentes. O mais comum é a eletrodeposição da seqüência cobre/níquel/cromo, tanto em acabamento acetinado como brilhante. Dispõe-se também do cromo preto, de latão, bronze, e de um bronze oxidado (um acabamento IOB). As peças revestidas são de aço, de aço inoxidável, de latão, ou de zinco injetado sob pressão.

Estes acabamentos são oriundos de três linhas de acabamento. Um sistema de três talhas trata todas as peças cromadas, brilhantes e acetinadas; uma linha manual destina-se a acabamentos especiais; e uma linha de zinco ácido em tambor é utilizada para revestir todas as peças funcionais internas dos mecanismos de fechamento.

Está também em funcionamento uma linha de revestimento com pó, com a possibilidade de recobrir as peças com três cores diferentes.

Uma linha de revestimento com pó incolor destina-se especificamente a revestir peças de latão ou de bronze brilhantes ou acetinadas. A "Yale Security" trabalha com dois turnos diários em cinco dias por semana, e, às vezes, com três na linha de tambor.

Uma Análise Simples de Laboratório é Compensadora.

A fim de que todas as operações decorram sem tropeços, efetuam-se regularmente análises de laboratório de todos os banhos de deposição. A freqüência das análises (tanto analíticas como visuais) baseia-se no volume de peças processado nos tanques. Já que a maior proporção dos produtos é ou cromada ou zincada, são estes processos verificados diariamente. Controlam-se as concentrações de cromo, de sulfato e de fluoreto, efetuando-se também ensaios de célula de Hull para confirmar que não haja flutuações na qualidade do revestimento.

Preparam-se placas de célula de Hull oriundas das linhas de níquel brilhante e fosco a 1 A e a 3 A durante 5 minutos, o que permite a comparação dos revestimentos de cromo com corrente média e muito baixa. Prepara-se uma placa de 9 A durante 30 segundos, para verificar a queima sob densidades de corrente muito elevadas. Também deposita-se cromo sobre placas de célula de Hull de latão, revestidas diretamente nos tanques de deposição de níquel. Este procedimento simula tão

proximamente quanto possível o processo de deposição.

O procedimento analítico utilizado é o básico de titulação.

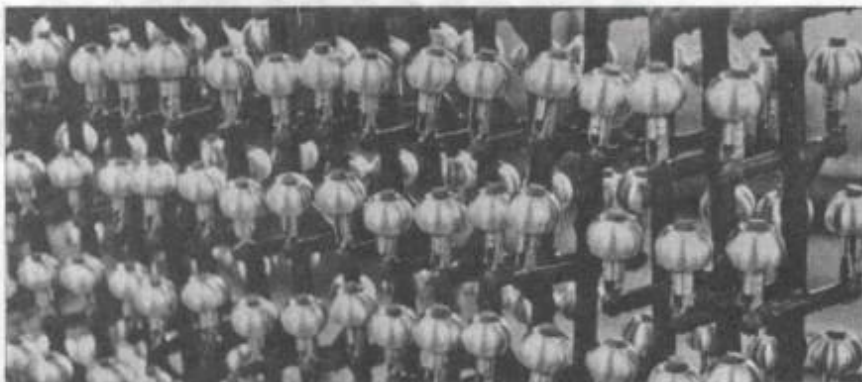
Três vezes por semana efetua-se uma análise por titulação nos desengraxantes e nas linhas de cobre e de níquel. A titulação exige um investimento de capital muito reduzido, mas pode economizar centenas de dólares em custos de refugo e de retrabalho. Acompanhando-se as impurezas metálicas, pode-se determinar o tempo de vida ótimo de alguns dos tanques de processo e de lavagem, o que pode reduzir os custos de tratamentos de efluentes e de produção.

Já que a "Yale Security" processa cerca de 9 toneladas de peças por dia na linha de tambor, efetua-se diariamente uma análise por titulação de zinco, ácido bórico e cloreto de potássio. Efetuam-se ensaios de célula de Hull em uma célula de Hull especial com deposição em tambor. A velocidade de rotação é mantida tão igual quanto possível à velocidade efetiva na deposição, para que se possa obter uma boa base para comparação (cerca de 1 A durante 5 minutos).

As adições de abrillantador são efetuadas em função da avaliação destas placas.

Prepara-se também uma placa de "queima total" para verificar se há excesso de abrillantador no banho de deposição. Neste ensaio efetua-se a deposição normal em uma célula de Hull, aumentando-se porém o tempo para 15 minutos.

Após o tempo previsto, reveste-se uma outra placa de Hull no mesmo banho, com o tempo normal. Inspecciona-se esta placa final para verificar se há necessidade de mais abrillantador. Um excesso de abrillantador pode ser prejudicial para uma operação de deposição de zinco.



Trancas antes da sequência de eletrodeposição de cobre, níquel e cromo

Os tanques de acabamentos especiais apresentam um problema diferente, já que neste caso o ponto principal reside na igualação de cores. A análise dos tanques de bronze e de latão é efetuada a cada dois dias, para comprovar que as relações de cobre-para-zinco e de cobre-para-estanho se mantenham constantes. A temperatura é mantida constante e verificada duas vezes por dia. Na deposição de ligas, o teor dos constituintes metálicos pode estar correto, porém pode haver necessidade da adição de amoníaco ou de uma redução/aumento da tensão para conseguir a boa igualação de cor.

Na "Yale" está aumentando a quantidade de peças nas quais os dois lados das trancas são revestidos simultaneamente, a fim de alcançar uma maior uniformidade de cor. Revestem-se placas de células de Hull a 1 A e a 3 A durante 3 minutos, que depois são envernizadas. Com isto obtém-se um registro visual, e motivo para ajuste da corrente no tanque operado manualmente.

Todos os dados das análises executadas são passados para um programa de computador, que calcula, armazena a informação, e imprime as instruções quanto às adições necessárias de produtos químicos. Tudo de que se necessita para fazer isto são

um computador IBM e uma planilha LOTUS 1,2,3. Mantém-se dois jogos de registros escritos quanto a todas as adições e manutenções especiais - um jogo é uma listagem semanal, e o outro é arquivado por tanque. Este sistema de arquivamento de registros ajuda a garantir que estejam sendo obedecidos tratamentos específicos e procedimentos de manutenção preventiva.

Para as linhas de revestimento com zinco e com cromo está sendo utilizado um programa estatístico de processo. Os gráficos "X" (média) e "R" (amplitude de faixa) são úteis para indicar tendências e áreas potenciais de problemas no processo. Assim, por exemplo, constatou-se na linha de cromação uma tendência quando a concentração de cromo caiu abaixo de um determinado nível: ocorreria um problema de aparecimento de níquel (falha de cromo) sobre determinadas peças revestidas com níquel brilhante. Mantendo-se um nível mais elevado de cromo no banho, reduziu-se para uma determinada peça a taxa de refugo de quinze para menos de dois por cento.

A interpretação dos gráficos de controle obedece a três parâmetros básicos. Inicialmente: os valores não podem exceder os limites de controle, quer superior, quer inferior. Este é o problema mais

fácil de constatar e o mais simples de remediar. As vezes o motivo pode ser o vazamento de um tanque ou não ter sido efetuada uma adição. Em segundo lugar, uma série de cinco ou mais pontos acima ou abaixo das linhas de média, ou "X", pode indicar que uma bomba de alimentação não pode acompanhar o processo ou que as adições não são suficientemente grandes. Anota-se este fato e verifica-se quais os tipos de peças que estão sendo tratadas. Este problema muitas vezes é causado por um lote grande de peças com um arraste de solução baixo ou elevado. Em terceiro lugar vem a situação na qual os valores apresentam em cinco ou mais pontos uma tendência de subida ou de descida. Esta tendência pode ser devida a um vazamento de tanque, a vazamento de serpentina de vapor, ou a não terem sido efetuadas as adições durante um período de tempo, ou por uma bomba de alimentação que não consegue acompanhar o processo.

A Uniformidade Cria o Sucesso

Análises efetuadas a intervalos regulares e verificações estatísticas são extremamente importantes para auxiliar os tratadores de superfície a descobrirem problemas antes que eles fujam do controle. Além de ter um laboratório provido de uma pessoa treinada, é básico escolher técnicas analíticas adequadas, com eficiência de custo, e fáceis de utilizar, e torná-las parte integrante de sua operação.



O Autor

David N. Stratton é gerente de acabamentos na "Yale Security Inc.", P.O.Box 489, Lenoir City, TN 37771, EUA. Antes de ingressar na Yale Security, o Sr. Stratton trabalhou seis anos na Siegel-Robert, onde ele operava a estação de tratamento de efluentes da empresa, estando posteriormente ligado às suas operações de eletrodeposição sobre plásticos. Ele é sócio da Regional de Smoky Mountain da AESF, tendo obtido seu grau de BS em química da Tennessee Technological University.



Os outros equipamentos básicos utilizados na "Yale" incluem um medidor de pH e um agitador magnético.

O Laboratório Básico: Algumas Considerações e Alguns Equipamentos

- 1. O laboratório deveria ser uma área fechada, localizada próxima à área de eletrodeposição/tratamento.*
- 2. Certifique-se de que haja duas saídas e que todos os procedimentos de segurança aplicáveis estejam sendo seguidos, especialmente aqueles referentes à proteção dos olhos e ao vestuário protetor. (Para informações referentes às novas regulamentações americanas relativas a laboratórios, veja o número de julho de 1990 de Plat. and Surf. Fin. página 10, "Advice and Counsel" ("Recomendações e Conselhos").*
- 3. Outros pontos de segurança incluem iluminação adequada e iluminação de emergência, um lavador de olhos, e um extintor de incêndio.*
- 4. Todo o mobiliário deveria ser revestido com poliuretano resistente a produtos químicos.*
- 5. Todas as superfícies de trabalho deveriam ter, na parte traseira, protetores de respingos, para evitar que líquidos derramados escorram por trás das bancadas.*
- 6. A pia deveria ser feita de um plástico industrial. Pias domésticas ou de aço inoxidável não resistirão a um uso continuado. As torneiras e outros acessórios devem ser de plástico ou de latão esmaltado. Toda a descarga da pia deve ser encaminhada ao sistema de tratamentos de efluentes de sua instalação.*
- 7. O laboratório deve ser equipado com uma capela (tendo em seu interior, se possível, uma pequena pia), para a exatidão de gases e vapores perniciosos.*
- 8. Pisos: utilize ladrilhos resistentes a produtos químicos ou concreto, convenientemente impermeabilizado.*
- 9. Os representantes das empresas de produtos químicos possivelmente podem fornecer conjuntos de análise para fins específicos ("Kits").*
- 10. O equipamento básico para análise deveria incluir uma balança eletrônica, um bico de gás, uma chapa de aquecimento elétrica, agitadores, medidores de pH manuais e de bancada, e células de Hull para cada um dos metais depositados.*
- 11. Inclua qualquer equipamento específico, conforme exigido pelo tipo de serviço que você está executando.*

ABNT LANÇA NB 9000 PARA GARANTIR QUALIDADE DE PRODUTO

Com o objetivo de participar do processo de fortalecimento das empresas do país, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) lançou, recentemente, a Série de Normas NB - 9000, baseada na Série ISO 9000 - International Organization for Standardization, que vigora nos países desenvolvidos. A Série 9000 é composta de cinco normas.

Adaptadas para as necessidades do Brasil, a NB 9000 visa garantir a qualidade do produto brasileiro, tanto no mercado interno quanto externo. Com a unificação, a partir de 1992, da economia européia aumentarão as exigências sobre todos os produtos.

Furar este bloqueio, com fortes barreiras técnicas, tarifárias e alfandegárias, ficará mais fácil com a adoção da NB 9000.

A série chega no momento de mudança, também, da economia brasileira. Com as transformações internas e externas, o Governo, para garantir o sucesso de sua Política Industrial e de Comércio, joga todas as suas fichas no Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade (PBQP). A NB 9000 desempenhará o papel de trunfo no controle da qualidade dos produtos nacionais.

AS NORMAS

Ao garantir a qualidade dos produtos brasileiros e torná-los mais competitivos nos mercados nacional e internacional, a NB 9000 é uma grande arma para aumentar o padrão de vida da população. Com a aprovação do Código de

Defesa do Consumidor, sua aplicação permitirá uma melhor relação entre produtores e consumidores.

A NB 9000, tratando da gestão e garantia de qualidade, estabelece diretrizes para a seleção e uso. A NB 9000 trata do modelo da qualidade em projeto/desenvolvimento, produção, instalação e assistência técnica. O modelo para garantir a qualidade em produção e instalação é determinado pela NB - 90002. A NB 9003 estabelece o modelo para inspeção e ensaios finais. As regras para a gestão da qualidade de elementos do sistema de qualidade, são determinadas pela NB 9004.

Adquirir as normas da Série 9000 é muito simples. Os interessados deverão dirigir-se à Sede da ABNT na Av. Treze de Maio, 13 / 28º andar - CEP 20003 - Rio de Janeiro - RJ - telefone: 210.3122 - Divisão de Vendas; ou à Delegacia Regional, em São Paulo à R. Marquês de Itú, 88 - 5º andar - fone: (011) 222.0966

CENTRO DE ATENDIMENTO AO CLIENTE HENKEL

A Henkel S.A. Indústrias Químicas está oferecendo aos seus clientes e também às empresas interessadas em conhecer seus produtos e testar suas aplicações um novo serviço. Trata-se do Centro de Atendimento ao Cliente, um imóvel construído na área de sua fábrica em Jacareí, especialmente projetado para ser um instrumento de prestação de serviços, uma área adequada para testes comparativos de desempenho de produto, comparativos entre diferentes produtos, consumidores, etc.

No Centro de Atendimento ao Cliente existem as seguintes áreas: sala de treinamento, cabeleireiro, cozinha e

banheiro para testes, lavanderia e laboratório montados para que seja possível, inclusive, que se façam testes comparativos simultâneos (todos os aparelhos são duplos, por exemplo: as pias e os vasos sanitários).

"O Centro de Atendimento ao Cliente é um instrumento diferenciado na prestação de serviços", comenta Márcia Perez dos Santos - gerente de Serviços Técnicos da empresa e responsável pelo Centro. "Procuramos colocar em um espaço tudo que já tínhamos espalhado pela fábrica, porém com a preocupação de não misturar desenvolvimento e pesquisa com assistência técnica, treinamento e prestação de serviços, estes três itens ligados ao Centro de Atendimento, cujo maior objetivo é permitir que cada cliente tenha atenção e orientação individualizada, sem interferências externas".

Para tornar este trabalho ainda mais completo, a Henkel também está organizando um "Painel de Consumidores". São funcionários da fábrica, em Jacareí, que voluntariamente respondem a um questionário completo, enfocando seus hábitos, tipos de produtos que consomem, periodicidade com que o fazem, nível sócio-econômico, etc. Eles também apresentam duas outras famílias, com pessoas sem vínculos com a Henkel, ampliando o universo do "Painel. Todos estes dados estão sendo cadastrados em um microcomputador, que vai classificá-los e emitir listagens de acordo com os parâmetros pedidos. Estas pessoas listadas são voluntárias para testar e avaliar um produto qualquer no Centro de Atendimento ao Cliente ou em suas próprias casas.

As solicitações de visitas ao Centro de Atendimento devem ser encaminhadas aos vendedores da Henkel ou diretamente à empresa.

MARKETING

SALA LIMPA COM EFICIÊNCIA

A ENGEFIL FILTROS INDUSTRIAIS LTDA., empresa atuante no ramo de filtragem de ar, possui uma linha de produtos utilizados em cabines de pintura, cabines de força, compressores CENTAC, sistemas de ventilação e exaustão, salas limpas, etc. que ajuda a solucionar, com eficiência, os diversos problemas encontrados por seus clientes de vários segmentos industriais, como têxtil, químico, farmacêutico, de produção de cimento, da microeletrônica, hospitalar e automobilístico.

Unida à "CSL Componentes para Salas Limpas" e na qualidade de representante exclusivo para todo o Brasil, a ENGEFIL vem colocando à disposição do mercado uma completa linha de produtos da mais alta tecnologia.

Estes produtos são: filtros grossos, filtros finos, pré-filtros em geral, mantas filtrantes, caixas e painéis para filtros, filtros ULPA e absolutos, capelas e equipamentos de fluxo laminar e componentes para salas limpas em geral.

ZINCAGEM A FOGO MANGELS:

PIONERISMO E LIDERANÇA

A zincagem a fogo está ligada a própria origem da Mangels, que, nos primeiros anos da década de 30, passou a produzir baldes galvanizados. E esse pioneirismo levou a uma posição de liderança que só pode ser alcançada graças a manutenção de padrões adequados de qualidade, a contínuos aperfeiçoamentos tecnológicos e a permanente

busca do melhor atendimento e assistência ao cliente.

A constante busca de novos horizontes, característica permanente das empresas Mangels Tratamento de Superfície S.A., que atende exclusivamente a terceiros e empenha-se em ampliar o universo de aplicação dos seus serviços de zincagem a fogo, como por exemplo, adotando esse processo de proteção de superfícies metálicas, já em uso corrente no exterior, mas ainda inexistente no Brasil.

A preocupação com a qualidade, levou a Mangels Tratamento de Superfície S.A., a desenvolver o projeto de Garantia de Qualidade, através do qual participa desde as primeiras etapas de projetos que requeiram zincagem a fogo, dando orientações e sugestões sobre a condução do projeto, de forma a facilitar o processo de zincagem e assegurar que ele tenha a melhor qualidade possível.

Dentro desse princípio, a Mangels desenvolveu o conceito de que os problemas do cliente são também seus problemas, em relação aos quais ela atua como parceira do cliente, procurando para ele a melhor solução.

Pode assim, assumir o compromisso de garantia de qualidade dos serviços que presta.

A Mangels Tratamento de Superfície S.A. atende a diversos mercados: eletrificação (leitos para cabos, postes para iluminação, torres de alta tensão e subestações); rodovias (defensas, sinalizações e seus componentes); tubos em geral; pisos e coberturas; estruturas metálicas em geral; refrigeração (trocadores de calor, radiadores de óleo); componentes de usinas hidrelétricas e outras aplicações que, a rigor, são praticamente ilimitadas.

O Departamento Técnico da empresa está capacitado a buscar, juntamente com o cliente, a melhor solução para cada necessidade específica.

ENPLATE Ni 426

NÍQUEL QUÍMICO PARA
APLICAÇÕES TÉCNICAS

- Depósito com alta dureza 650-700 HV 1000
- Maior resistência ao desgaste
- Baixo teor de fósforo
- Depósito com tensão compressiva
- Ampla faixa de temperatura operacional
- Ótima estabilidade
- Facilmente soldável

ENTHOBRITE Q 561

ABRILHANTADOR DE ZINCO
PARA BANHOS COM BAIXO
A MÉDIO TEOR DE CIANETO

Para ganchos e tambores
rotativos

- Melhor distribuição do depósito
- Ótima ductibilidade do depósito
- Controle simplificado do banho
- Não contém complexantes nem quelantes

ENTHONE UDYLITE • SEL-REX DWK



**ORWEC
QUÍMICA S/A**

Tecnologia em Acabamentos
de Superfícies

SÃO PAULO: Fone: (011) 291-1077
Fax: (011) 264-0878 / Telex: 1162058

RIO DE JANEIRO: Fone: (021) 580-4773
Telex: 2132715

REPRESENTANTES:

RIO GRANDE DO SUL:
- GALVA - Fone: (0512) 31-2626
Fax: (0512) 31-4598 - Telex: 512345

SANTA CATARINA
- INTRASUL - Fone: (0474) 25-3103
Telex: 475280

NOVOS PRODUTOS

Mini - Max 20

Bombona cuidadosamente planejada que incorpora tecnologia polivalente, internacional. Design e geometria atual "Paletável", para acondicionar desde alimentícios delicados, aos produtos químicos, agroquímicos mais agressivos, tensoativos.

Com capacidade para 20/25 litros é apresentada em dois modelos: reciclável e "one way". É elaborada para proteger-se contra eventuais quedas ou impactos durante a armazenagem e transporte e possui generosa área para rótulos de papel ou plástico, para promoção adicional.

Materia prima: 100% PEAD / PEPM puro, virgem, atóxico, neutro e insípido.

SUPERTAINER ITALPLAST DO BRASIL
Embalagens Técnicas Ltda.



Comercial e Industrial
FAMAG Ltda.

Equipamentos para Galvanoplastia

- Retificadores
- Reostatos
- Centrífugas
- Bombas-filtros
- Tanques de ferro ou PP
- Rotativos
- Montagens, manutenção e Produtos químicos em geral

Rua João Vieira Priosti, 562
Fones: 294-0366 - 941-7844



Comercial e Assessoria Técnica Ltda.

- Estações de Tratamento de Efluentes
- Equipamentos para Galvanoplastia e Pintura
- Assessoria Técnica em Tratamento de Superfícies e Fundição

Av. Julio Bueno, 1352 - CEP 02201
São Paulo (SP)
Tel.: (011) 949.6817

Enplate Ni 429

Novo processo de Níquel Químico com baixo teor de fósforo "brilhante" que oferece as seguintes vantagens:

- excelente estabilidade
- superior resistência à abrasão
- baixo teor de fósforo (1-3% P)
- como depositado 58-62 Rockwell C
- e baixa resistividade elétrica.

ORWEC Química S/A

Rostrip HR

Inédito deslocante - sem cianetos de camadas de níquel e níquel-ferro sobre substratos ferrosos e não-ferrosos.

Sua velocidade de deslocamento situa-se em torno de 20-40 microns/hora, dissolvendo cerca de 20-45 gramas/litro de níquel até a exaustão final, descarte e recuperação do níquel.

O filme negro formado sobre as peças deslocadas é uma combinação de óxidos e sulfetos, facilmente removíveis.

O banho é facilmente analisado, permitindo reforços periódicos quando grandes volumes de peças devem ser deslocados.

ROHCO
Indústria Química Ltda.

Decapplus K-1180

Inibidor de corrosão para banhos de decapagem ácida. Valor de proteção acima de 92% para aços de baixo ou alto carbono.

Produto líquido. Baixa concentração de uso. Alto rendimento. Evita a fragilização dos aços.

SOELBRA

Starzinc Acid

Zincagem ácida - base Cloreto de potássio.

Brilho excelente com excepcional poder de penetração e nivelamento.

Alta eficiência catódica. Opera em alta densidade de corrente.

Substitui com vantagem os processos base Amônio. Menor corrosão dos equipamentos. Baixíssima concentração de aditivos. Fácil manutenção.

SOELBRA



Discos de Pano e
Sisal p/ Polimento

Metalúrgica Polystamp Ltda.

Rua Santa Cruz, 195 - Cep 13.100
Tel.: (0192) 51-2030
CAMPINAS - SP

METODIKA MARKETING

Com. Ltda.

PROJETOS, FORNECIMENTO,
INSTALAÇÃO DE:

Equipamentos para limpeza, fosfatização, spray ou imersão. Cabines de pintura, secagem, ventilação, máquinas de lavar com solvente clorado, alcalino, dest. de solvente clorado. Tanques de P.P. PVC, Fiber, Fe + PVC, inox, agitação, equipamento satélite. Manutenção Mec. Elétrica.

Rua Maquerobi, 122 - Mirandópolis
CEP: 04053 - São Paulo - SP
Tels.: 581.4193/577.1156



Galvano Técnica Manaus Ltda.

DIVISÃO COMERCIAL

- Produtos Químicos, Metais e Anodos para Galvanoplastia

DIVISÃO INDUSTRIAL

- Zincagem / Niquelação / Cobreação
- Banhos parados e rotativos

Rua Manaus, 324 - Vila Bertoga
Fones: 273.7905 e 63.9037
CEP: 03185 - São Paulo - SP



Peres Galvanoplastia Industrial Ltda.

- Zincagem - cromatizada
- brilhante
- preta
- Fosfatização
- Niquelação
- Banhos Eletrolíticos parados e rotativos
- Cadmiação

Rua Dianópolis, 1707
Fones: 274.0899 e 63.1505
CEP: 03126 - São Paulo - SP



EKASIT QUÍMICA LTDA.

Massas e discos para
polir, fosquear e lapidar
Produtos químicos

Rua João Alfredo, 480
Tel.: (011) 523-0022 e 246-7144
04747 - São Paulo



- NÍQUEL QUÍMICO NOR
- NÍQUEL DURO NOR
- CROMAÇÃO PRETA E DECORATIVA
- CROMAÇÃO ACETINADA
- ZINCO PRETO BRILHANTE E BICROMATIZADO
- CROMATIZAÇÃO DE ALUMÍNIO (ALODINE)

QUALIDADE ACIMA DAS EXIGÊNCIAS DO MERCADO.

Galvanoplastia RAGESI Ltda.

Rua da Balsa, 95
CEP: 02910
São Paulo
Fone: (011)
876-1444



Know-how em Processos Galvânicos

- Desengraxantes
- Cobre
- Cromo
- Níquel
- Metalização de ABS
- Latão, zinco/cromatizantes e oxidantes

Crobec Metal Química Indústria e Com. Ltda.

Rua José Mari, 123 - Taboão da Serra - CEP 06750
Tels.: 491.3966/491.4955

PRODUTOS DE QUALIDADE PARA GALVANOPLASTIA

METAIS:

NÍQUEL

Catodos 1x1 - 2x2 - 4x4
Anodos 15x60 - 15x90
Granulado e outros.

CÁDMIO

Em bastões.

ESTANHO

Anodos 10x60 - 20x60
Verguinhas e Lingotes.

ZINCO

Anodos 10x60 - 20x60
Bolas, Lingotes e outros.

COBRE

Fosforoso, Eletrolítico em tarugos e placas.
Catodos, Vergalhões e Lingotes "wirebars".

CHUMBO

Lingotes e placas.
Anodos: antimoniado e estanhoso.

CROMO

E OUTROS

PRODUTOS QUÍMICOS:

- SULFATO DE NÍQUEL
- SULFATO DE COBRE
- CLORETO DE NÍQUEL
- CIANETO DE COBRE
- CIANETO DE SÓDIO
- SODA CÁUSTICA EM ESCAMAS
- SACARINA - ÓXIDO DE ZINCO
- ÁCIDO BÓRICO - BÓRAX
- TRIOXIDO DE MOLIBDÊNIO
- E OUTROS



AURICCHIO

Comercial e Industrial de Metais Auricchio Ltda.

17 anos de tradição!

Av. do Estado, 6.654 (sede própria) Cambuci - S. Paulo - Tronco chave: 273-6499 - Telex (011) 38664 - CEP 01516.

Associe-se à ABTS – Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície e receba grátis a Revista Tratamento 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 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 e ingressam na mesma.

§ 1 – Para os efeitos deste estatuto são considerados “asemelhados” 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).

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: _____

Representante 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 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 Sócio Ativo: 45 BTN's
 Categoria "A" 220 BTN's Sócio Estudante: 22,5 BTN's
 Categoria "B" 180 BTN's Assinatura Opcional
 Categoria "C" 140 BTN's Revista Plating: sob consulta à ABTS

Data: _____/_____/_____
 Assinatura: _____

Para uso da ABTS

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

A TECNOVOLT FABRICA RETIFICADORES DE CORRENTE PARA TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE COM UMA TECNOLOGIA NADA SUPERFICIAL.

O tratamento de superfície, hoje altamente desenvolvido, é aplicado na quase totalidade dos produtos produzidos pela indústria nacional.

A Tecnovolt vem participando desse desenvolvimento desde a sua fundação, em 1965. Pioneira na fabricação de retificadores automáticos, com capacidade de 20 a 20.000 ampéres e totalmente projetados por técnicos brasileiros, a Tecnovolt já colocou no mercado mais de 6.000.000 de ampéres em corrente contínua.

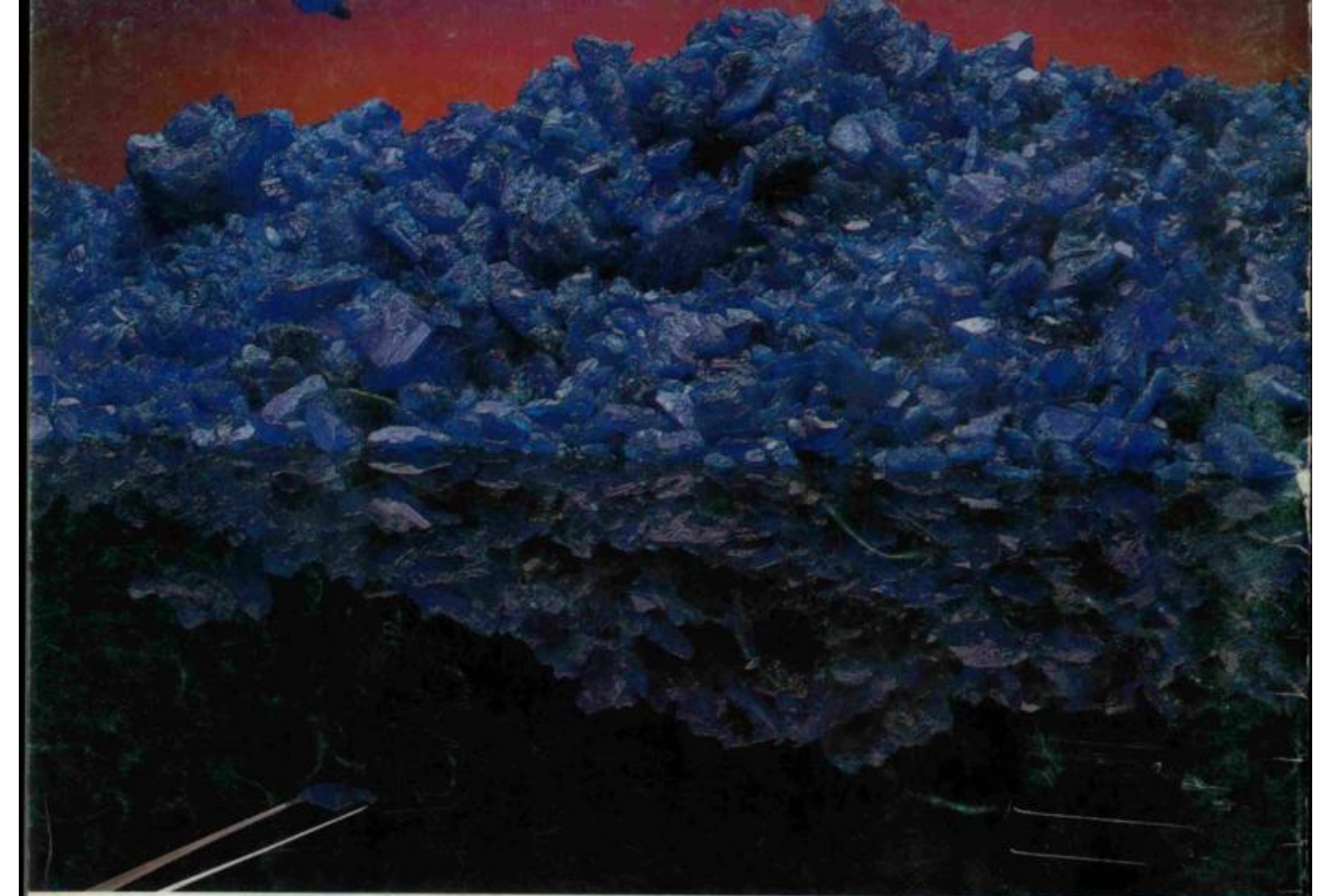
Sua linha de produtos encontra aplicação nos processos de eletro-deposição, pintura eletroforética, anodização e coloração de alumínio entre outros, produz também equipamentos auxiliares como painéis de comando, de controle múltiplo e medidores digitais de ampére/hora.

E mais uma vez a Tecnovolt se coloca à frente do mercado.

Através de acordo operacional com a ELCA S.r.l., conceituada empresa italiana, a Tecnovolt passa a produzir também retificadores de ondas pulsantes para oxidação anódica do alumínio e deposição de cromo duro com inversão periódica da polaridade. Por tudo isso, e não é para menos, é que a Tecnovolt tem este slogan:

**QUALIDADE EM
CORRENTE CONTÍNUA.**





A Rohco
Lhe Garante Alguns
Cobres a Mais.

A tecnologia da Rohco, permite recuperar resíduos de cobre de qualquer natureza, e transformá-los em sais de cobre. Por isso, se a sua indústria produz esses resíduos, ou mesmo o de outros metais, entre

em contato com a gente e faremos um estudo sobre o seu caso.

Recuperar metais é uma maneira inteligente de tratar esses resíduos, pois além de garantir um mínimo de resíduo final, dentro das leis de proteção do meio ambiente, você ainda economiza uns cobres.



ROHCO
INDÚSTRIA QUÍMICA LTDA.
RUA PEDRO ZOLCSAK, 121
TEL.: (011) 452-4044
S.B. DO CAMPO - SÃO PAULO