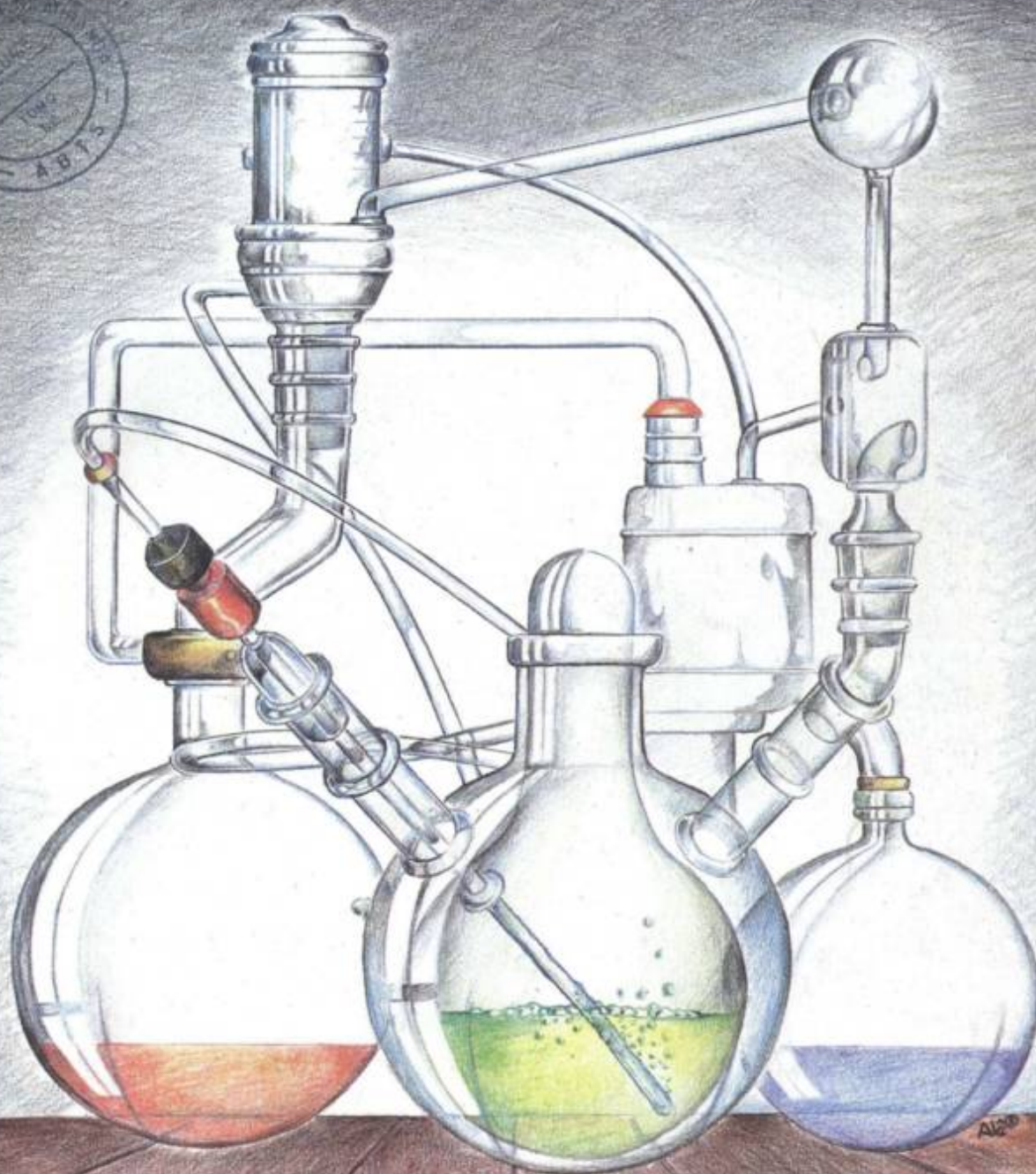




Tratamento de **SUPERFÍCIE**

Ano VI — Nº 26

Março/Abril/1987



Tecnologia, a alma do negócio

Nós sabemos o que você espera de nós.

A Schering AG está ativa na galvanoplastia desde 1898 e nunca deixou de pesquisar também a galvanotécnica convencional, como por exemplo, aditivos para banhos de cobre, níquel e zinco. A Schering – e a sua filial Berlimed, oferecem hoje, os mais modernos e eficientes processos dos anos 80.

Se você quiser saber mais sobre nós:
Berlimed Produtos Químicos,
Farmacêuticos e Biológicos Ltda.
Rua Ida Romussi Gasparinetti, 124
06750 – Taboão da Serra – SP
tel. (0 11) 4 91-87 77
telex (0 11) 3 04 62 BPQF · telefax 530-3380



Rovellux[®], o passo final de uma produção de qualidade.

O brilho esplêndido, um nivelamento notável já com camadas de 3 micra e a alta ductilidade, é que fizeram do Rovellux[®] um banho de níquel incomparável. Já com 12 micra, o nivelamento é de 60–65%. Curtos tempos de galvanização e conseqüentemente maior capacidade produtiva de equipamentos, são as principais vantagens para o produtor.

Mesmo casos problemáticos, como por exemplo,

peças com furos profundos e estreitos ou peças que sofrem deformações após a niquelação, não apresentam dificuldades para quem utiliza o Rovellux[®]. Indiferente se se tratarem de peças metálicas ou de plástico. Rovellux[®] é um banho de níquel rotativo que proporciona excelente resistência contra a corrosão. Para banhos parados recomenda-se o "irmão" do Rovellux[®], o Stratolux Mondial[®], que além das vantagens já



mencionadas deposita camadas de níquel tão ativas que mesmo com intervalos longos até a cromeação, não ocorrem problemas técnicos.

Rovellux® e Stratolux®. Dois processos nos quais se pode confiar, resultados da pesquisa contínua da Schering AG. Se você quiser saber mais sobre o conceito Schering para banhos de níquel, chame-nos: 4 91-87 77.

Berlimed Ltda.

Divisão Galvanotécnica

Rua Ida Romussi Gasparinetti, 124

06750 - Taboão da Serra - SP

tel. (0 11) 4 91-87 77

Nós sabemos o que você espera de nós.



BERLIMED
Galvanotécnica



Expositores garantem sua participação na mostra técnica

Já está assegurado o pleno êxito do Ebrats'87. Além de terem sido enviados inúmeros resumos de trabalhos que deverão ser apresentados durante o encontro, também a V Exposição de Tratamento de Superfícies terá sucesso absoluto, uma vez que até o início de março nada menos que 29 empresas já reservaram seus estandes, alguns deles duplos ou triplos. Entre as empresas que já confirmaram sua presença na exposição estão a Aletron, Armco, AT, Atlas Mihael, Berlimed, Brasimet, Cascadura, Elquimbra, Niquel Tocantins, Conamza, Degussa, Dileta, Dow Química, Durr, Erichsen, Importécnica, Ypiranga, Itamarati, Kopper Schmidt-muller, Tetra, Metalfinishing, Orwec, Ransbürg, Rohco, Sherwin-Williams, Soelbra, Tecnorevest, Tecnovolt e Tecpro.

O V Ebrats assim como a V Exposição serão realizados de 19 a 22 de outubro próximo, no Centro de Convenções Rebouças, em São Paulo, numa promoção conjunta da ABTS e do Sindisuper, com o apoio da Fiesp. Maiores informações sobre o Ebrats'87 e a V Exposição de Tratamento de Superfícies podem ser obtidas junto à Guazzelli Associados Feiras e Promoções, na rua Manoel da Nóbrega, 866, em São Paulo, ou pelos telefones 251-3656 e 283-3124.



Melhor trabalho do Ebrats receberá prêmio Gerhardt Ett

O melhor trabalho nacional, técnico ou científico, apresentado no Ebrats'87 será distinguido com o prêmio Engenheiro Gerhardt Ett, que consiste numa medalha e um valor correspondente a 100 LBCs; que serão entregues ao autor ou aos autores durante o evento. Esse prêmio, já tradicional nas versões anteriores dos Ebrats, é uma justa homenagem da ABTS aos técnicos e cientistas que esforçaram-se para apresentar novas proposições. Na versão anterior do Ebrats, realizada em 1985, o trabalho premiado foi "Açom-

panhamento do Processo de Deterioração de Revestimentos com o Auxílio da Técnica de Impedância Eletroquímica", realizado por Oscar Rosa Mattos, Isabel Cristina Margarit e João Luiz Câmara dos Santos, todos do Laboratório de Corrosão Prof. Manoel de Castro, do Coppe-UFRJ.

Até dia 15 de abril a Comissão Técnica deverá ter aprovado os resumos dos trabalhos enviados até 31 de março passado, e a entrega definitiva dos textos desses trabalhos para o Ebrats'87, será dia 25 de maio.

Programação do departamento cultural

Após realizar, de 9 a 30 de março passado, seu 25º Curso Básico de Galvanoplastia, a ABTS promoveu ao seu final, dia 31 de março, uma palestra sobre "Uso dos Banhos de Ouro", a cargo de José Maria Vespucci Gomes, gerente-técnico da Galtec. Essa palestra foi co-patrocinada pelo Sindisuper e Fiesp e maiores detalhes poderão ser conhecidos na próxima edição.

Já está confirmada para dia 28 de abril uma nova promoção da diretoria cultural da ABTS, que será uma outra palestra sobre "Desengraxamento em Vapor de Solvente Clorado", a cargo

da empresa Dow Química. Outra definição da ABTS foi transferir para junho próximo o "1º Seminário sobre Circuitos Impressos", que está sendo organizado pelo diretor-cultural da entidade, Roberto Motta de Sillos, e pelo conselheiro Milton G. Miranda. Segundo o diretor-cultural da ABTS, essa transferência visa melhor preparar o curso, com a escolha mais adequada dos professores, uma vez que a entidade está considerando muito relevante este seminário e por esse motivo é preciso haver uma preparação mais detalhada.



Sur/Fin deve reunir dez mil pessoas em julho nos Estados Unidos

Mais de 10 mil visitantes são esperados em Chicago, nos Estados Unidos, de 13 a 16 de julho deste ano, para a realização da Sur/Fin'87, a mais importante conferência e exposição de tratamentos de superfície que se realiza em todo o mundo. Organizado por 27 entidades mas tendo à frente a The American Electroplaters and Surface Finishers Society, o Sur/Fin'87 será sediado no novo McCormick Place North, um dos mais modernos centros para a realização de seminários e exposições de todos os Estados Unidos, numa planta disponível de 14 mil metros quadrados.

Espera-se que cerca de 400 empresas estejam presentes no evento apre-

sentando seus produtos, processos e sistemas, além dos seminários dedicados à alta tecnologia e novos aspectos de fabricação de produtos como acabamento eletrônico, preparação de superfícies, fabricação de circuitos impressos, metais preciosos, acabamentos com metais leves, revestimentos com estanho e plástico, quimioplastia, etc.

Entre algumas das empresas que já confirmaram sua presença na exposição, montando estandes, estão a Albright & Wilson, a EG&G Prinston, Elektro-Brite, Harshaw, LeaRonald, M&T, OMI, Roto-Finish, UPA Technology, empresas que têm representantes no Brasil, além da Rohco Indústria Química, única empresa brasileira que

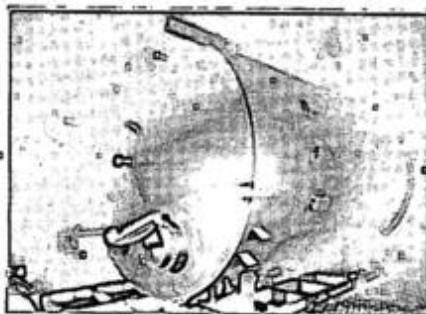
tem presença confirmada como expositor.

A organização do evento informa que as reservas nos diversos hotéis de Chicago — cujas diárias para solteiros variam de US\$ 60 a US\$ 145, e para casal de US\$ 72 a US\$ 162 — podem ser efetuadas até 12 de junho próximo junto ao Chicago Convention & Visitors Bureau, Inc., McCormick Place, Chicago, IL 60616. Maiores informações assim como as inscrições para as conferências podem ser obtidas junto à American Electroplaters and Surface Finishers Society (AESF), até dia 1º de junho próximo, no seguinte endereço: 12644 Research Parkway, Orlando, Florida, 32826-3298, Estados Unidos.

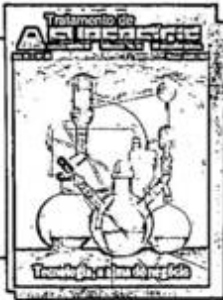
Acetinante para alumínio, novidade da Soelbra

A Soelbra acaba de lançar no mercado um novo acetinante para alumínio Alocépal K-1008, que dispensa a soda cáustica ou outros álcalis, assim como ácidos fortes. O processo apresenta evidentes vantagens como o agradável aspecto decorativo, aumento de nivelamento e redução das impurezas superficiais, como riscos, marcas de re-puxo, etc. Sua preparação é bastante simples e é indicado para acabamentos decorativos e técnicos. Maiores informações podem ser obtidas junto à Soelbra, rua Toledo Barbosa, 430, em São Paulo ou pelo fone (011) 264-8099.

Aflon processa revestimento com plástico fluorado



A Mercantil e Industrial Aflon acaba de completar o serviço de revestimento de um "vaso" de armazenamento de produtos líquidos altamente corrosivos fabricado pela Mecânica Continental para a Silinor. Esse revestimento, em plástico fluorado, é pioneiro no Brasil seja pelas dimensões desse vaso — 4 metros de diâmetro por 5 metros de comprimento — como pela tecnologia aplicada nesse revestimento em plástico fluorado.



Nossa capa:
Criação de Alê*

Notícias	3
Editorial	5
Reportagem	6
"Mais do que nunca, a tecnologia precisa de investimentos. Especialmente no ano de Ebrats".	
Pintura	10
"Tintas em pó: o caminho do futuro já está disponível".	
Efluentes	14
"Controle da poluição do ar nos processos de galvanoplastia", por Jorge Marcos Pavan	
Metalização	24
"Smear Removal: uma comparação de processos", por Hans Juergen Ehrich	
Galvanoplastia	32
"Desengraxe de ferro e aço: análise das várias opções", por Carlos Alberto Amaral.	
Eletrônica	36
"Leve em conta todos os parâmetros necessários para a medição não-destrutiva das camadas", por Fernando Sanches.	
Segurança	38
"Conheça melhor a Lei de Acidentes do Trabalho, seu histórico e características", por João Luiz Ferrete	
Empresas	40

Você sabe quem participa da ABTS?

Qual o maior segredo de uma empresa? Simples: trabalhar sempre melhor. Não mais. É fazer o trabalho de acordo com as especificações do cliente, uma vez só, com a melhor técnica disponível e dentro do prazo combinado. Difícil? Impossível? É tudo isto que distingue uma empresa bem sucedida. Só isto.

A ABTS oferece possibilidades para alcançar estes objetivos. Há muitos detalhes que podem ser discutidos com colegas do ramo, em benefício mútuo. É para isto que servem os coquetéis promovidos pela nossa entidade. E para a atualização tecnológica, temos palestras, seminários e, este ano, o quinto Ebrats: o Ebrats 87.

Pela primeira vez trazemos um especialista do longínquo Japão. O nosso convidado especial é o Prof. Dr. Tadao Hayashi, conhecido no mundo inteiro por sua participação e trabalhos intensos — tem mais de 150 publicados, muitos na língua inglesa. Ele faz parte daquele pequeno grupo de pessoas que conseguiu levar a tecnologia japonesa de tratamentos de superfície ao estágio atual.

Participe do Ebrats 87 mas, talvez seja até mais importante, participe da ABTS. Com este intercâmbio, nossa afirmação inicial pode continuar difícil, porém viável.

Volkmar Ett
Vice-presidente

Expediente



Tratamento de Superfície
Órgão oficial de divulgação da Associação Brasileira de Tratamento de Superfície (ABTS)

Presidente: Hans Rieper
Vice-Presidente: Volkmar D. Ett
1º Secretário: Alfredo Levy
2º Secretário: Orpheu Bittencourt Cairolli
Tesoureiro: Raul Fernando Bopp
Diretor Cultural: Roberto Motta de Sillos
Conselheiros: Airi Zanini, Airton Moreira Sanchez, José Carlos Cury, Milton G. Miranda, M. Manfredo Kostmann, Nilo Mártire Neto, Roberto Della Manna, Stephan Wolynec, Wilson Lobo de Veiga.
Conselheiro Honorário: Wady Millen Jr.
Secretária: Marilena Kallagian

Assessoria Editorial:
Ponto & Vírgula Editorial Ltda.
Jornalista Responsável:
Silvio Samuel Sena (MTb. 6.559)
Editor: Mauricio Ielo
Diretor de Arte: Alê
Assistentes de Produção: Kátia di Clemente, Maria Livramento J.O. Campos
Secretaria Gráfica: Nanci Vieira
Fotografia: Abelardo Alves Neto
Diretor Comercial: Cícero Nunes de Farias
Administração: Edivaldo dos Santos, Ivanda Pereira da Silva, Juarez M. dos Santos
Colaborador:
Adalberto Marcondes
Publicidade:
Jarina Promoções e Serviços
Rua Venâncio Aires, 177
Fone: (011) 864-9262
Composição: OESP
Fotólitos: Força
Impressão: Parma
Esta publicação é de responsabilidade editorial da
Ponto & Vírgula Editorial Ltda.
Av. Jabaquara, 99 - cj.45
Fone: (011) 276-8696

Mais do que nunca, a tecnologia precisa de investimentos. Especialmente no ano do Ebrats

Governo e empresários voltam a bater na tecla da produtividade para sair da atual crise econômica. Para o setor de tratamento de superfície este é um ano especial para este debate, ano do EBRATS, onde se discute, principalmente, tecnologia. A implantação de qualquer avanço tecnológico no parque produtivo brasileiro tem, também, um outro obstáculo, que passa pelos mecanismos de financiamento. O governo está atento à questão, com linhas de crédito específicas para a pesquisa e implementação dos avanços tecnológicos saídos dos laboratórios.

Existe um compromisso assumido pelas autoridades federais, principalmente pelo Presidente José Sarney, de que o Brasil deverá continuar trilhando o caminho do crescimento econômico. Parte desse compromisso foi reafirmado com a suspensão dos pagamentos dos juros referentes à dívida contraída junto aos bancos privados internacionais, uma atitude importante para demonstrar claramente a opção pelo mercado interno. Mas, seja o governo como os empresários acreditam que esse crescimento somente poderá ser mantido com novos investimentos, principalmente aqueles que visem implementar o aumento de produtividade das empresas, o que, na maioria das vezes, está intimamente ligado ao desenvolvimento de novas tecnologias.

Gerar tecnologias também exige um considerável fôlego financeiro que muitas empresas hoje não têm, já que a disputa por recursos nas organizações financeiras privadas está cada dia mais arriscada. Os empresários já não têm certeza, ao assumirem empréstimos com taxas semelhantes às praticadas entre janeiro e fevereiro, de que poderão honrá-los. Justamente por essa si-

tuação, o governo, através de seus bancos de fomento e investimentos, sejam federais ou estaduais, vem se esforçando para criar — e melhorar as já existentes — linhas de crédito específicas para o financiamento do desenvolvimento tecnológico.

Há várias linhas de crédito destinadas principalmente ao desenvolvimento da tecnologia. É preciso saber quais são e como fazer para obtê-las

Na esfera de atuação do Banco do Estado de São Paulo — Banespa, existe, por exemplo, o Programa Banespa de Tecnologia, gerido especificamente para financiar empresários que tenham soluções tecnologicamente inovadoras para otimizar suas linhas de produção

ou entrar com novos produtos no mercado, principalmente para a substituição de importações. Este programa, de acordo com seu coordenador, o engenheiro Marcos Francisco de Almeida, detecta entre os interessados em recursos financeiros, projetos de real interesse tecnológico e financia até a concepção de um protótipo operacional. "É uma espécie de Finame tecnológico", diz jocosamente. Almeida destaca que uma das qualidades do programa é a facilidade de acesso dos interessados, que podem procurar os recursos em qualquer agência do banco e afirma, ainda, que o Banespa vem conseguindo liberar a primeira parcela dos recursos efetivamente contratados em prazos inferiores a um mês, "o que é muito menos que qualquer outra linha de crédito, tanto do Banespa como de qualquer outro banco". O dinheiro obtido através do PBT é pago com taxa de juros privilegiada, 15% ao ano mais a variação monetária, que pode ser medida pela OTN ou LBC. A carência é de 12 meses e a amortização é em 24 meses.

Segundo Marcos Francisco de Almeida, a intenção do banco com essa

linha de crédito é descentralizar a operação bancária, possibilitando a horizontalização da economia. Esse programa teve seus estudos para implantação iniciados em janeiro de 1986, mas foi somente em agosto que se tornou operacional. De lá até dezembro de 1986 foram financiados 46 projetos de desenvolvimento industrial, comprometendo uma verba de 45 milhões de cruzados. Apesar disso, o coordenador do programa garante que ainda há recursos disponíveis para financiar outros projetos, sejam eles na área industrial ou agropecuária.

Operacionalmente, esse programa está ligado à Diretoria de Crédito Rural do Banespa e uma de suas vantagens é o fato de manipular apenas capitais do próprio banco, sem depender de repasses financeiros de outras instituições. Isso, segundo Almeida, dá maior flexibilidade aos critérios adotados para a concessão do crédito. Este não é o caso das linhas de crédito operadas pelo Banco de Desenvolvimento do Estado de São Paulo — Badesp, cujos recursos disponíveis para aplicação são repassados por outras instituições, como o BNDES, Banco do Brasil através do Finep, Governo do Estado, Banco Central, Caixa Econômica Federal, além da Embratur, Banco Interamericano de Desenvolvimento e Banco Mundial.

Mas, se por um lado o Badesp tem menor autonomia de recursos, já que apenas os repassa, ele dispõe de uma maior variedade de linhas de crédito para financiamento do desenvolvimento tecnológico. A mais tradicional é o Finame — que também é operado por diversos bancos estaduais e privados, somente que com prazos menores —, que serve para aquisição de equipamentos industriais produzidos no mercado

Os bancos oficiais do Estado de São Paulo têm maiores linhas de crédito. Mas no restante do País os bancos regionais e o BNDES podem atender à demanda

interno. Essa linha prevê amortização do empréstimo em até 8 anos com 2 de carência e taxas de 7 a 12% ao ano, mais a correção da OTN. Com recursos do BNDES, o Badesp tem, para o setor de informação e automatização, o Proinfo, que financia até 70% do investimento previsto com juros entre 3 e 6% ao ano mais a variação monetária do período. A carência é de 3 anos e o prazo para a amortização chega a até 8 anos.

Além dessas duas, o Badesp opera outras duas linhas de crédito específicas para o financiamento de desenvolvimento tecnológico, o Finep — Financiadora de Estudos e Projetos, e o Functet — Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, e mais 11 linhas para investimentos diversos. Para se habilitar a conseguir recursos de qualquer dessas linhas, o empresário deve dirigir-se ao banco e fazer uma consulta a seus técnicos. Segundo o chefe do Departamento de Planejamento do Badesp, Saulo Krichanã Rodrigues, não existe quase nenhum problema financeiro a nível empresarial que não esteja previsto nas linhas que o banco opera. A única restrição prática é a existência de uma política de priorização dos investimentos e "tecnologia é nossa prioridade número um", afirma.

Rodrigues explica que as linhas do Badesp são bastante específicas quanto ao objeto do financiamento e, muitas vezes, para suprir as necessidades de certos empresários, monta-se alguns pacotes, que podem envolver a concessão de recursos oriundos de duas ou mais fontes, numa operação integrada de crédito. Sobre a quantidade de recursos disponíveis para operações de crédito ainda em 1987, Rodrigues explica que o banco tem disponibilidades para atender todos os projetos prioritários

V ENCONTRO E EXPOSIÇÃO DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES

19 a 22 de outubro de 1987

CENTRO DE CONVEÇÕES REBOUÇAS - SÃO PAULO - SP

A exemplo das edições anteriores

estarão presentes também neste EBRATS 87 um número significativo de técnicos e cientistas do exterior.

No entanto, a participação brasileira é essencial para o sucesso do Encontro.

Nesse sentido vimos convidá-los a apresentar um trabalho técnico ou científico sobre quaisquer dos temas abaixo:

- Eletrodeposição e Deposição Química.
- Deposição de Ligas e Compostos;
- Revestimentos por Imersão em Metais Fundidos;
- Tratamento e Deposição a Vácuo; PVD e CVD;
- Pintura: Materiais, Processos e Equipamentos;
- Tratamentos Termoquímicos e Térmicos Superficiais;
- Pré e Pós Tratamentos;
- Outros Processos de Tratamento de Superfície;
- Acabamentos para Metais Leves;
- Processos Contínuos de Revestimento;
- Tratamentos para Fins Eletrônicos;
- Desempenho e Aplicações de Superfícies Tratadas;
- Controle e Garantia da Qualidade;
- Medição e Ensaio: Instrumentos e Métodos;
- Controle de Processos;
- Normas;
- Toxicologia, Higiene e Segurança no Trabalho;
- Controle Ambiental e Reciclagem;
- Automação e Robótica;
- Ensino e Treinamento.

APRESENTAÇÃO DE TRABALHOS

Os resumos, de aproximadamente 200 palavras, deverão ser enviados à Secretaria Geral para avaliação da Comissão Técnica até 31 de março de 1987.

A aprovação dos resumos será comunicada aos autores até 15 de abril, passando a correr então o prazo de entrega dos trabalhos que se dará até 25 de maio.

Os trabalhos serão publicados na íntegra e distribuídos aos participantes do EBRATS 87.

PREMIAÇÃO

Ao melhor trabalho nacional, técnico ou científico, será oferecido o prêmio Eng.º Gerhard Ett (uma medalha e a quantia de 100 LBCs), que serão entregues ao(s) autor(es) durante o evento.

INFORMAÇÕES

Secretaria Geral:
 GUZZELLI ASSOCIADOS FEIRAS E PROMOÇÕES LTDA.
 Rua Manoel da Nóbrega, 866
 04001 - São Paulo - SP
 Telefones: 251.3656 e 283.3124
 (futuramente serão alterados para 885.3656)
 Telex: 25189 GAFF BR

Principais linhas de crédito operadas pelo Badesp — Divisão de Expansão

PROGRAMA	Origem dos Recursos	Objetivo do Financiamento	Participação	Prazo	Forma de Pagamento	Encargos	Garantias
PIS - Normal	Caixa Econômica Federal	Reforço de capital de giro	Aid 100% do Patrimônio Líquido Contábil (valor de 25.000 MVR)	Aid 12 meses	4 parcelas trimestrais (Tabela Price)	20,9830% a.a.	Imóvel, duplicatas, fiança bancária
Mito-PIS	Caixa Econômica Federal	Reforço de capital de giro	Aid 100% do patrimônio líquido (C + \$ 70.000,00)	Aid 12 meses	4 parcelas trimestrais (Tabela Price)	20,9830% a.a.	Imóvel, duplicatas, fiança bancária, nota promissória
FINAME (PME, longo prazo, especial e social)	BNDES	Aquisição de equipamentos	Aid 90% do valor do investimento	Aid 8 anos, inclusive 3 anos de carência	Carteira — somente os juros trimestrais — Amortização — mensal	7% a.a. até 12% a.a. + OTN	Alienação fiduciária, imóvel, duplicatas, fiança bancária
Pic - Programa de Operações Conjuntas (PME e grande empresa)	BNDES	Investimento fixo, médio	De 25% a 70% do valor do investimento	Aid 8 anos, inclusive 3 anos de carência	Carteira — somente os juros trimestrais — Amortização — mensal	7% a.a. até 12% a.a. + OTN	Imóvel, duplicatas, alienação fiduciária, fiança bancária
Proteio - Programa Especial de Apoio ao Setor de Indústrias	BNDES	Investimento fixo, médio	Aid 70% do valor do investimento	Aid 8 anos, inclusive 3 anos de carência	Carteira — somente os juros trimestrais — Amortização — mensal	7% e 6% a.a. + OTN	Imóvel, duplicatas, alienação fiduciária, fiança bancária
Proseio - Programa de Apoio à Micro Empresa (industrial e agroindustrial)	BNDES	Investimento fixo, médio	Aid 80% do valor do investimento (máximo de 4.000 OTNs)	Aid 48 meses, inclusive carência de 12 meses	Carteira — somente os juros trimestrais — Amortização — mensal	Juros de 5% a.a. + OTN	Imóvel, alienação fiduciária, duplicatas, nota promissória
Prestação de Garantia	BADESP	Aval no País ou Exterior	Aid 100% do valor do investimento	Caso a caso	Caso a caso	Mínimo de 3% a.a.	Imóvel, duplicatas
Fiepe (ADTEN + AUSC)	Fiepe - Financiadora de Estudos e Projetos	Desenvolvimento tecnológico, controle de qualidade, etc	Aid 80% do valor do investimento	Aid 12 anos, inclusive 3 anos de carência	Carteira — somente os juros trimestrais — Amortização — mensal	de 3% a.a. até 8% a.a. + OTN	Imóvel, duplicatas, fiança bancária, cores
Focert - Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico	Governo do Estado de São Paulo	Desenvolvimento tecnológico, controle de qualidade, etc	Aid 100% do valor do investimento	Aid 9 anos, inclusive 3 anos de carência	Trimestralmente — somente os juros trimestrais — Amortização — mensal	6% a.a. Obs. O prazo é de 12 meses, com amortização de 60% a 100% (das parcelas)	Imóvel, duplicatas, fiança bancária, cores
Prá-Minério - Programa de Apoio ao Setor Mineral	Governo do Estado de São Paulo	Investimento fixo, médio, capital de giro e saneamento financeiro	Aid 100% do valor do investimento	Aid 10 anos, inclusive 4 anos de carência	Carteira — somente os juros trimestrais — Amortização — mensal	de 3% a.a. até 8% a.a. + OTN	Imóvel, direito de livre, fiança bancária, outras
Proce - Programa de Racionalização de Energia	BNDES	Investimento fixo para conservação de energia	Aid 60% dos investimentos	Aid 8 anos, inclusive 3 anos de carência	Carteira — juros capitalizados trimestralmente — Amortização — pagamento trimestral	7% a.a. + OTN	Imóvel, duplicatas, alienação fiduciária, fiança bancária

mesmo com a decisão do Governo Federal de suspender o pagamento de juros aos bancos privados internacionais, o Badesp não deverá encontrar dificuldades para continuar operando com dólares já contratados ou a serem contratados no exterior. "Normalmente nós somente repassamos recursos oriundos de bancos de desenvolvimento econômico e social".

Na instalação de um seminário sobre Tecnologia e Desenvolvimento ocorrido na última semana de fevereiro, em São Paulo, o presidente em exercício do Banco do Brasil, Alberto Policarpo (o titular, Camilo Calazans encontrava-se na Europa negociando com os bancos credores do Brasil), voltou a afirmar a necessidade do País realizar grandes investimentos nesta área. Segundo ele, do ponto de vista macroeconômico, é obrigação dos bancos institucionais de fomento o financiamento das pesquisas de longo prazo, onde "os resultados não podem ser vislumbrados em espaço de tempo inferior a alguns anos".

O papel do Banco do Brasil como fonte de recursos para esse tipo de investimento, sejam para o setor industrial como para a agropecuária, é bastante significativo. Desde 1975 o banco é o captador e gestor do Fundo de Incentivo à Pesquisa Técnico-Científica — Fipec, que já financiou cerca de 700 projetos com recursos superiores a 1,3

bilhão de cruzados. Vários dos produtos oriundos de pesquisas financiadas por este Fundo já entraram em linha de produção normal para o mercado. Esse sucesso levou a Assembléia Geral dos Acionistas do Banco do Brasil a optar pela criação da Fundação Banco do Brasil para gerir o Fipec e promover atividades nos campos da cultura, desenvolvimento social, educação e fomento ao progresso urbano e rural.

A maioria dos bancos brasileiros sejam privados ou estatais, está capacitada a operar com pelo menos uma linha de crédito destinada ao fomento tecnológico. Não é possível, pela diversidade de fontes de origem dos recursos para aplicação, se estabelecer quantitativamente os valores disponíveis para estes investimentos, mas tanto o presidente em exercício do Banco do Brasil, como os representantes do Badesp e do Banco do Estado de São Paulo são unânimes em afirmar que qualquer empresário que disponha de uma proposta inovadora no sentido de aumentar a produtividade de suas linhas, seja através de implementação de novas tecnologias ou da readequação de seu parque industrial, deve recorrer aos bancos e encontrará respaldo para seus problemas. No caso específico do Badesp, por exemplo, pode-se fazer uma carta consulta sem maiores compromissos que o problema ou projeto será analisado por uma equipe técnica que, segundo o che-

fe de planejamento do banco, algumas vezes serve para orientar o empresário no sentido de que os caminhos adotados por ele podem não ser os mais adequados para a solução de seus problemas.

Rodrigues esclarece que em certas situações, o empresário chega ao banco imaginando que sua única saída é a obtenção de um empréstimo, sem uma análise isenta da situação interna da empresa, que pode mostrar que apenas um remanejamento de recursos e pessoal pode ser a solução. "Mas se nossa equipe técnica constatar o cunho social e tecnológico do problema, sem dúvida esse empresário terá acesso aos recursos financeiros de que necessita", frisa.

Vale lembrar, ainda, que os recursos existentes nos bancos de investimentos não são exatamente subsidiados, mas oferecidos com taxas inferiores àquelas praticadas pelos bancos comerciais e, também, as garantias exigidas do tomador são as mesmas de qualquer operação de crédito bancária. Não se pode imaginar que é possível tomar dinheiro de qualquer dessas linhas com a perspectiva de que ele pode ser utilizado como um "capital de giro barato". Quase todos os bancos de fomento têm meios de aferição dos investimentos e, no caso de os recursos serem desviados de seu objetivo original, a carência desaparece automaticamente e as taxas de juros podem, de repente, ficar um tanto "salgadas".

Todas estas linhas de crédito, principalmente as operadas pelo Badesp, também estão disponíveis nos outros Estados brasileiros em seus respectivos bancos estaduais de fomento, como é o caso de BD-Rio, do Brdes-Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul, e os bancos regionais de desenvolvimento. Essa política de facilidade de acesso a créditos de desenvolvimento tecnológico vai ao encontro de uma colocação do Secretário Geral do Ministério de Ciência e Tecnologia, Luciano Coutinho, para quem governo e empresas devem assumir o compromisso de trazer eficiência ao parque produtivo do País.

Em recente reunião com empresários paulistas, Coutinho declarou a opção do MIC em investir mais na automação das empresas, trabalhando especificamente para a criação de linhas de crédito adequadas para que as empresas possam absorver mais rápida e eficientemente tecnologias geradas em laboratórios brasileiros ou estrangeiros. Segundo o Secretário Geral do MIC, além de incentivar os organismos de pesquisa a gerarem tecnologias apropriadas para o mercado brasileiro, o ministério deve conseguir fazer chegar às empresas os resultados práticos das pesquisas. Afinal, tecnologia somente tem algum valor se for aplicada à produção.

Você e sua empresa precisam participar da ABTS. Associe-se

Associando-se à ABTS — Associação Brasileira de Tratamento de Superfície —, ligada à AES — American Electroplaters Society — e outras associações congêneres, você terá contato com o maior e mais diversificado grupo de técnicos em acabamento de superfície de todo o mundo. Os sócios da ABTS têm freqüentes oportunidades, nas reuniões da entidade, de assistirem palestras proferidas por autoridades nos diversos campos técnicos, como podem participar de mesas redondas trocando idéias, estabelecendo valiosos contatos pessoais com outros colegas do ramo e de participar de cursos técnicos.

Você receberá a revista Tratamento de Superfície, que publica artigos técnicos, divulga notícias e demais assuntos ligados aos setores que compõem a ABTS. E você também poderá se associar à AES, com direito a participar de congressos e receberá a revista *Plating and Surface Finishing*, órgão oficial da AES que publica mensalmente artigos exclusivos baseados em trabalhos e pesquisas originais, fornecendo informações sobre os mais recentes desenvolvimentos tecnológicos.

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 "assemelhados" aos sócios ativos, os sócios fundadores e os representantes dos 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 e 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:

Representantes Junto à ABTS:

I) Nome:
 Departamento: Ramal: Idade:
 Lugar de Nascimento: Data:
 Endereço Residencial: CEP:
 Fone: Grau de Instrução:

II) Nome:
 Departamento: Ramal: Idade:
 Lugar de Nascimento: Data:
 Endereço Residencial: CEP:
 Fone: Grau de Instrução:

III) Nome:
 Departamento: Ramal: Idade:
 Lugar de Nascimento: Data:
 Endereço Residencial: CEP:
 Fone: Grau de Instrução:

Proposta para Sócio Ativo:

Nome:
 Endereço Residencial: CEP:
 Fone: Grau de Instrução: Profissão:
 Lugar de Nascimento: Data:
 Empresa em que trabalha: Departamento:
 Fone: Ramal: Cargo:

Recorte envie à ABTS - Caixa Postal 20801 - CEP 01000 - São Paulo-Brasil

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

Sócio Patrocinador

Categoria A: 28 OTNs

Categoria B: 23 OTNs

Categoria C: 20 OTNs

Sócio Ativo: 4 OTNs

Sócio Estudante: 2 OTNs

Assinatura Opcional Revista Plating: US\$ 30,00

Data/...../.....

Assinatura

Para Uso da ABTS

Patrimônio:

Ativo nº n° n°

Apresentação de

Seção Regional

Data: Diretor Secretário:

Tintas em pó: o caminho do futuro já está disponível

Com aproveitamento quase total — fato que na comparação junto às tradicionais tintas líquidas oferece um rendimento de duas a três vezes mais —, as tintas em pó já estão disponíveis no mercado brasileiro. Indicadas principalmente para a indústria de eletrodomésticos, móveis, autopeças e para a proteção anticorrosiva de oleodutos ou aquadutos, essas tintas em pó foram desenvolvidas durante anos mas o mercado, mal informado, oferecia resistências. Agora todos já entenderam os grandes benefícios dessa nova tecnologia, especialmente quanto à integridade do meio-ambiente.

A indústria está ganhando um novo aliado no combate à corrosão. Os ecologistas também, pois se está dando um grande passo na conservação do meio ambiente. Trata-se da produção em larga escala de tinta em pó, para fins industriais, considerado um grande avanço do ponto de vista ecológico, uma vez que não emite qualquer resíduo na atmosfera e não polui os rios, pois não há qualquer tipo de solvente em sua composição. Também é econômica em função de seu aproveitamento no processo de aplicação situar-se na faixa dos 98%, bastante superior ao aproveitamento das tintas líquidas convencionais, que se situam na faixa de 30% a 50%. Também os gastos com efluentes são bastante reduzidos e este detalhe em termos de pintura é mais do que importante, uma vez que o uso de tintas líquidas obriga os usuários a investirem em equipamentos para tratamento de efluentes residuais.

Antonio M. M. Costa, gerente de desenvolvimento de tintas industriais da Glasurit do Brasil, localizada em São Bernardo do Campo, em São Paulo, explica que a tinta em pó existe nos países desenvolvidos desde os anos 60 e que a matriz da empresa na Alemanha, a Basf, vem investindo no desenvolvimento do produto desde 1970. Ele ressalta, contudo, que na época havia dificuldade de aceitação dessa tinta, seja no mercado nacional como no internacional, obrigando as poucas empresas que tinham condições de fabricar o produto a engavetar os projetos, por ainda não se conhecer a fundo as qualidades e os benefícios desse tipo de tinta em pó. Da mesma forma, a preocupação ecológica ainda não era tão forte como nos dias de hoje.

Foi por este motivo, segundo Antonio Costa, que o desenvolvimento da tinta em pó caminhou mais lentamente que outros projetos em praticamente

todas as empresas e a Glasurit não foi exceção. A partir de 1983, no entanto, a empresa resolveu investir nessa área, trazendo e formando pessoal especializado e buscando a tecnologia para o desenvolvimento e produção desse tipo de tinta, tudo isso para atender à nova expectativa do mercado, já mais informado. Em 1986, por exemplo, os investimentos da empresa dedicados à pesquisa e desenvolvimento de novos produtos chegou a US\$ 1 milhão, boa parte deles destinados aos trabalhos com a tinta em pó. Para este ano, a previsão é suplantará a marca do ano passado, embora o montante não tenha sido definido pela Glasurit.

Aplicações

Indicada para a pintura de eletrodomésticos, auto-peças, setor de móveis de aço, entre outros, a tinta em pó serve, com muita propriedade, para o revestimento de grandes oleodutos e aquadutos (pipelines), normalmente submetidos a condições que favorecem a corrosão.

Outras aplicações, como pintura de automóveis, que exigem um certo grau de embelezamento, apresentam maiores dificuldades para a utilização da tinta em pó. Mas isso pode mudar dentro de algum tempo: na Europa e Japão os especialistas já estão procurando otimizar ao máximo sua aplicabilidade. Segundo Antonio M. M. Costa, embora a Glasurit não marque prazos, ela acredita que dentro de pouco tempo o pó terá penetrado em outros setores da indústria.

Entre os tipos de resinas que entram na fabricação de tinta em pó, salienta-se a qualidade de três delas:

o **epoxi** — O primeiro a ser desenvolvido no Brasil marca o início dessa fase. Como vantagens possui alta resistência à corrosão e alta aderência à superfície em que for aplicado, sendo

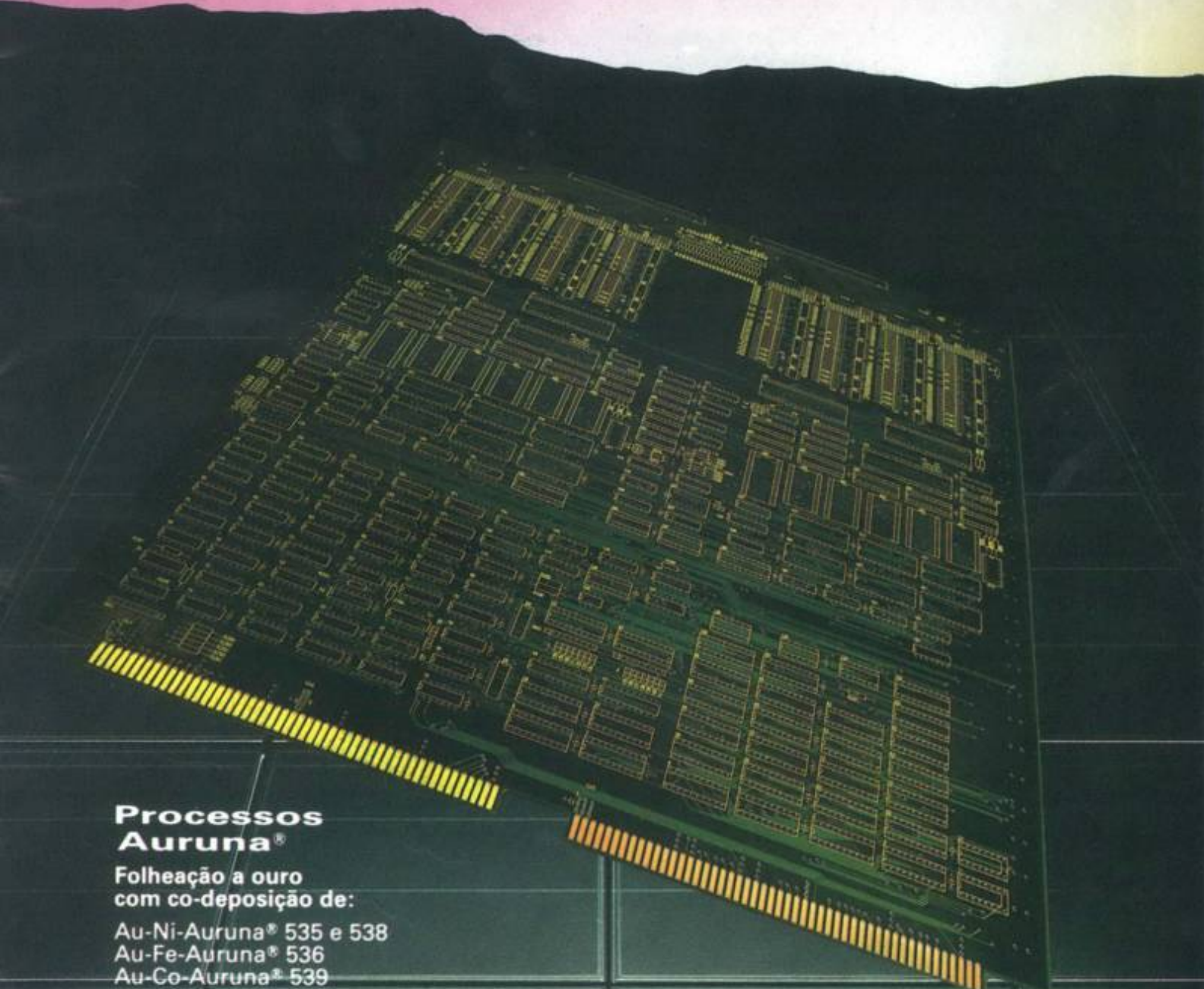
indicado principalmente para áreas sujeitas a forte corrosão como, por exemplo, grandes tubulações submersas (pipelines). Não se recomenda o epoxi quando o equipamento ou peça fique exposto à luz solar.

o **epoxi-poliéster (ou híbrido)** — Um dos setores de maior crescimento no Brasil e no mundo. Apresenta características bastante superiores ao epoxi puro que, além de custar mais caro, não resiste à incidência de luz. O sistema epoxi-poliéster reúne em torno de si várias vantagens, o que serve para explicar sua expansão dentro do mercado de tintas em pó. Mais econômico, pois o poliéster é produzido internamente, o tipo híbrido alia a vantagem de ser anticorrosivo à alta resistência emprestada pelo poliéster. Por conter 50% de epoxi, o híbrido tem restrições para pintura de peças de uso externo total.

o **poliéster** — Apesar de ter um custo mais alto que o tipo híbrido, vem se mantendo em crescimento em um mercado que se inicia. É mais vantajoso que os outros tipos de resina, porque pode ser usado em materiais expostos às intempéries e, ao mesmo tempo, exigem embelezamento. Possui propriedades anticorrosivas satisfatórias. Com o poliéster pintam-se desde auto-peças, forros e fachadas, bicicletas e rodas até janelas e esquadrias.

O aproveitamento da tinta em pó é quase total, já que é aplicada através do processo eletrostático. Com este princípio, afirma Antonio Costa, quase todos os grânulos aderem à superfície, ficando a perda de pó em torno de 1 a 2%. Mesmo assim, esta perda, não aderida à peça, pode voltar para a máquina e continuar alimentando o processo. Como se sabe é usual que as peças, antes de receberem o pó, estejam pré-aquecidas, o que facilita a aderência e o nivelamento da espessura, assim como diminui o tempo de cura em estufa.

A tecnologia Degussa dá um banho



Processos Auruna®

Folheação a ouro
com co-deposição de:

Au-Ni-Auruna® 535 e 538

Au-Fe-Auruna® 536

Au-Co-Auruna® 539

Degussa s.a.

DIVISÃO METAL

Rua Arroio Chul, 95 - CEP 07040
Guarulhos - SP - Telex: (011) 33993
Degu-Br - Tel.: (011) 209-3277



Zincagem Rotativa Automática para 700 kg/hora

ELMACTRON AUTOMAÇÃO GALVÂNICA

Servotron, sistemas automáticos para todos os tipos de tratamento superficial, garante:

- maior produtividade;
- qualidade constante;
- redução de mão-de-obra.

O sistema controlado através do micro computador *MICRO-ELMAC-1*, especialmente desenvolvido pelo Departamento de Engenharia da Elmactron permite:

- fácil manutenção no local pela

simples troca de 2 placas de circuito impresso tipo **plug-in**;

- 8 programas distintos em uma mesma memória, selecionados através de chaves tipo **dip-switch**;
- 4 **timers** internos, para controle das funções sobe-desce-direita-esquerda;
- 16 saídas para controlar equipamentos periféricos, tais como retificadores, sopradores, **sprays** etc;
- indicação visual, através de **display** da função a ser executada.



Elétrica e Eletrônica Ind. e Com. Ltda

Fábrica:

Rua André Leão, 309 - Cep. 03101 - Moóca

Escritório:

Rua André Leão nº 310 - Telefone: 270-4700 (tronco)

Cep 03101 Moóca - São Paulo

18
anos

Novos projetos

A nova técnica de pintura com tintas em pó está sendo estendida a outras áreas. A Glasurit, segundo Antonio Costa, por exemplo, pretende revestir fios magnéticos de bitola elevada com pó, conhecido por "esmalte em pó para fios eletroisolantes". Esses condutores magnéticos são usados em motores e transformadores e exigem máxima iso-

Novas utilizações das tintas em pó: revestimento de fios magnéticos de bitola elevada. A eficiência e o aproveitamento são muito superiores

lação. Apesar de muito usado, o revestimento de fios feito com vernizes à base de solventes tem algumas limitações como, por exemplo, o baixo teor de sólidos, o que exige até dez passadas na máquina de esmaltação — o pó exige apenas uma passada. Também o aspecto ecológico é considerável, levando-se em conta que esses vernizes possuem de 50 a 70% de solventes poluidores.

Segundo Antonio Costa, o esmalte

eletroisolante só foi desenvolvido até hoje por poucas empresas no exterior, assim como pela Glasurit, no Brasil. Para diminuir o custo do processo de pintura, a empresa tem feito pesquisas visando baixar a temperatura de cura. O tipo híbrido, por exemplo, que necessita de 170°C a 200°C, já é disponível de 140°C a 150°C. Da mesma forma, os técnicos da empresa vêm realizando testes na busca de camadas de tinta com menores espessuras, proporcionando redução nos custos de pintura. A média atual das camadas é de 60 a 80 microns, mas os testes já demonstraram que pinturas com camadas de 30 microns são viáveis.

Mercado promissor

Nos últimos quatro anos, o mercado tem crescido numa proporção bastante superior ao de tintas líquidas. Segundo Antonio Carlos Feltrin, gerente da divisão Indústria Geral da Glasurit, em 1986 foram produzidas 5 mil toneladas de tinta em pó em todo o País, contra 4,2 mil de 1985. Para este ano, a expectativa é de que este mercado continue em expansão, devendo apresentar um crescimento entre 15 e 20%.

Entre os principais compradores de tintas em pó destacam-se a indústria de eletrodomésticos seguida do setor de auto-peças e fábricas de móveis. Po-

rém, a tinta em pó representa, hoje, ainda uma pequena parcela dos produtos do setor. No caso da Glasurit, afirma Feltrin, deve-se apostar nesse segmento de mercado e não há outro caminho senão o de continuar investindo. Ele faz questão de ressaltar que uma empresa do porte da Glasurit, com várias unidades fabris no País, tem que se preocupar com o futuro. Por isso, afirma, é necessário pesquisar novos pro-

O mercado consumidor cresce à ordem de 20% ao ano. Essa média deve ser mantida por largo período até outros setores conhecerem melhor o produto

duto, mesmo que só sejam produzidos em escala industrial a médio e a longo prazos. Da mesma forma, é preciso adequar os projetos de forma que não se agrida o meio ambiente. Esse princípio, no entender de Feltrin, atende à estratégia da empresa e, também, aos apelos dos ecologistas, que concentram suas exigências principalmente quando uma indústria está localizada em perímetro de alta densidade populacional.

TRATAMENTO TÉRMICO SUPERFICIAL



● TÊMPERA POR INDUÇÃO

- Profundidade da camada: até 20mm.
- Dimensões: Engrenagens: Ø até 1800mm, têmpera simultânea nos flancos e fundo dos dentes ou somente nos flancos. Eixos: Ø até 400mm. Comprimento até 3000mm.
- Outras peças: pinos, parafusos, engates, etc.
- Peso: Peças de até 3000kg.

● TÊMPERA POR CHAMA

- Profundidade da camada: até 25mm.
- Dimensões: Engrenagens: Ø até 2500mm, têmpera total dos dentes ou apenas nos flancos. Eixos: Ø até 1000mm. Comprimento até 3700mm.
- Outras peças: facas, barramentos, rodas, etc.
- Peso: Peças de até 10000kg.

BRASIMET

COMÉRCIO E INDÚSTRIA S.A.

Av. Antonio Piranga, 2300 - CEP 09920 Diadema - SP
Caixa Postal 173 - CEP 09900 - Tel.: 445-2622 - 522-0133
Telex: (011) 44496

Controle da poluição do ar nos processos de galvanoplastia

É evidente e conhecido por todos que nos processos de banhos com soluções químicas agressivas há problemas de poluição de ar quando não se procede convenientemente. Existe, portanto, a necessidade de se controlar essas fontes poluidoras e nem sempre as empresas e seus empregados têm consciência da gravidade dos problemas que essa poluição acarreta. Esta matéria, redigida por Jorge Marcos Pavan, diretor-técnico da Stringal Equipamentos e Revestimentos Industriais, apresenta o tema e propõe soluções

O progresso e o desenvolvimento no mundo de hoje são, sem dúvida alguma, propulsores de nossa existência, face ao grande número de novos empregos que é preciso criar e a grande quantidade de produtos que se necessita. Enfim, é preciso produzir cada vez mais, tudo com a finalidade de melhorar nossa qualidade de vida e garantir o futuro da humanidade.

Entre os inúmeros itens de necessidades prioritárias à melhoria da qualidade de vida, o controle da poluição encontra-se em posição destacada pois a agressão ecológica que se dá nos dias de hoje causa sérios problemas sociais e, principalmente, financeiros. A má qualidade do meio deteriora toda e qualquer forma de vida, principalmente a saúde dos trabalhadores, os quais na maioria das vezes são os primeiros a sofrerem conseqüências porque a maior parte das atividades que o homem de-

envolve durante sua existência é o trabalho.

O mais agravante é que muitos destes trabalhadores, por falta de consciência e informação, acabam sendo coniventes com a situação, esquecendo-se que todos os elementos de uma indústria interagem dentro de um único processo e todos têm sua parcela de responsabilidade. Dentro deste espírito é preciso difundir uma política consciente, uma política de trabalho com bases sólidas calcadas na realidade da indústria brasileira, através da conscientização honesta e realista de todos os profissionais que vivem em seu dia-a-dia na condição de decidir pela solução dos problemas da indústria, em busca de uma tecnologia cada vez mais aprimorada, adequando normas eficientes e comprovadas, mostrando aos empresários que os investimentos efetuados no combate à poluição, quando bem orientados e

bem-sucedidos aumentam os índices de produtividade, reduzem o número de trabalhadores doentes e inativos, reduzem gastos públicos com assistência médica, assim como reduzem o custo de manutenção do patrimônio, pois até este acaba sendo agredido pela ação eficaz dos gases corrosivos.

Assim, todos os investimentos voltados à preservação do meio ambiente, quando bem orientados, ou seja, quando realmente funcionam em termos de operação e manutenção, tratando-se de equipamento ou processo viável, facilmente poderão ser também viabilizados como um dispositivo essencial à produção, de importância igual à de qualquer outra máquina ou equipamento. Partindo dessa premissa, o que se busca com este trabalho é levar informações de grande importância, não só para os processos de galvanoplastia onde a emissão de gases agressivos sejam uma conseqüência, mas também estabelecendo os parâmetros necessários à análise de soluções propostas, ou para a normalização de projetos ou simplesmente para informação.

A intenção é buscar nas mais diversas áreas profissionais o interesse pela pesquisa ou busca de soluções, tornando a matéria "Ventilação Industrial" e "Controle da Poluição do Ar" largamente difundida, abrindo caminhos para um questionamento mais amplo, num jogo aberto, sem fórmulas mágicas e sem aventuras, com o real conhecimento da capacidade de se solucionar, unindo e unificando idéias e conceitos.

Questionamento da confiabilidade da utilização dos sistemas de controle de poluentes

Para que se possa julgar a adequação do equipamento às necessidades do ambiente, é preciso obter dados e informações das causas e efeitos dos poluentes emanados e conhecer as características destes. Portanto, o primeiro passo para o questionamento é saber se há um inimigo e, para atacá-lo, quanto mais se souber sobre as suas potencialidades e fragilidades, tanto melhores serão as possibilidades de eliminá-lo com menor margem de erro.

Em seguida, necessita-se saber de que arma se dispõe para enfrentá-lo, ou seja, quais os equipamentos existentes no mercado e, entre eles, os que podem ser ou não adequados, buscando a eficiência necessária. É preciso conferir se o volume de ar exaurido por unidade de área no ponto de emissão de gases está adequado aos padrões usuais e se o equipamento de controle atende aos padrões usuais de cálculo. Enfim, os métodos de controle, nos termos de captação dos poluentes e a necessidade de coleta deste poluente ou não, devem se-



Padrão de Qualidade QUIRIOS

A avançada tecnologia nacional utilizada nos nossos processos de fabricação e um apurado controle com modernos equipamentos de laboratório, resultam em produtos de alto padrão de qualidade, dentro das mais rígidas especificações exigidas pelo mercado da química fina

Acetato de Amonia
Acetato de Níquel
Ácido Fenolsulfônico
Ácido Fluobórico
Ácido Fluorídrico
Ácido Fluossilícico
Alumem de Cromo
Bifluoreto de Amonia
Bifluoreto de Sódio
Bissulfato de Sódio
Cloreto Estanoso
Cloreto de Paládio

Cromato de Potássio
Cromato de Sódio
Fluoborato de Amonia
Fluoborato de Cadmio
Fluoborato de Chumbo
Fluoborato de Estanho
Fluoborato de Ferro
Fluoborato de Potássio
Fluoborato de Sódio
Fluoborato de Zinco
Fluossilicato de Chumbo

Fluossilicato de Potássio
Fluossilicato de Zinco
Molibdato de Amonia
Molibdato de Sódio
Nitrato de Cobre
Nitrato de Níquel
Nitrato de Sódio
Sulfato de Cobalto
Sulfato de Estanho
Sulfato de Estrôncio
Sulfato de Potássio
Tetrassulfeto de Sódio



21 anos
1965 a 1986

guir os princípios e normas do órgão controlador Cetesb.

A indicação destes cuidados é evidentemente muito genérica, existindo uma série de outros fatores que devem ser levados em consideração quando da aquisição de um equipamento de controle ou até mesmo um simples exaustor para renovação de ar. O mais importante é prevenir-se contra fornecedores que atuam como verdadeiros piratas do mercado, e a única medida preventiva é o aprimoramento técnico do adquirente.

Métodos e padrões usuais de cálculos dos sistemas de controle de poluentes

A ventilação geral é um dos métodos disponíveis para controle de ambiente ocupacional e consiste na movimentação de quantidades relativamente grandes de ar através de espaços confinados, objetivando uma melhoria do ambiente pelo controle da temperatura, da umidade, da velocidade, da distribuição e da pureza do ar. Tal método pode fornecer também *make-up air*, se adequadamente dimensionado, promovendo a recuperação e conservação de calor. Segundo as principais finalidades a que se destina, a ventilação geral pode ser classificada em:

1) Ventilação geral para manutenção do conforto e eficiência do homem, através do restabelecimento das condições do ar, alteradas pela presença deste ou da refrigeração e do aquecimento do ar;

2) Ventilação geral para manutenção da saúde e segurança do homem, através do controle da concentração de gases, vapores e partículas emitidas no ar ocupacional.

A ventilação geral pode ser fornecida pelos seguintes métodos:

- Insuflação e exaustão naturais
- Insuflação mecânica e exaustão natural
- Insuflação natural e exaustão mecânica
- Insuflação e exaustão mecânicas.

Classificação dos sistemas de ventilação

Os sistemas de ventilação classificam-se em geral diluidora e local exaustora.

A ventilação geral diluidora é o método de insuflar ar em um ambiente ocupacional, de exaurir ar desse ambiente, ou ambos, a fim de promover uma redução na concentração de poluentes nocivos. Essa redução ocorre uma vez que, ao introduzir-se ar limpo ou não-poluído em um ambiente con-

tendo uma certa massa de um determinado poluente, faz-se com que esta massa seja dispersada ou diluída em um volume de ar maior, reduzindo portanto a concentração desses poluentes. A primeira observação a ser feita é a de que esse método de ventilação não impede a emissão dos poluentes para o ambiente de trabalho, mas simplesmente dilui esses poluentes.

Em casos onde não é possível ou não é viável a utilização de ventilação local exaustora, a ventilação geral diluidora pode ser utilizada. Os objetivos de um sistema de ventilação geral diluidora podem ser:

● **Proteção à saúde do trabalhador** — reduzindo a concentração de poluentes nocivos abaixo de um certo limite de tolerância.

● **Segurança do trabalhador** — reduzindo a concentração de poluentes explosivos ou inflamáveis abaixo dos limites de explosividade e inflamabilidade.

● **Conforto e eficiência do trabalhador** — pela manutenção da temperatura e da umidade do ar ambiente.

● **Proteção de materiais ou equipamentos** — mantendo condições atmosféricas adequadas (impostas por motivos tecnológicos).

A aplicação com sucesso da ventilação geral diluidora depende das condições a seguir.

O poluente gerado não deve estar presente em quantidade que excede à que pode ser diluída com um adequado volume de ar; a distância entre os trabalhadores e o ponto de geração do poluente deve ser suficiente para assegurar que os trabalhadores não estarão expostos a concentrações médias superiores aos padrões pré-estabelecidos; a toxicidade do poluente deve ser baixa; o poluente deve ser gerado numa quantidade razoavelmente uniforme.

A ventilação geral diluidora, além de não interferir com as operações e processos industriais, é mais vantajosa que a ventilação local exaustora, nos locais de trabalho sujeitos a modificações constantes e quando as fontes geradoras de poluentes se encontrarem distribuídas por local de trabalho.

A ventilação geral diluidora pode não ser vantajosa, pelo custo de operação elevado, sobretudo, quando há necessidade de aquecimento do ar nos meses de inverno; contudo, seu custo de instalação é relativamente baixo quando comparado com o da ventilação local exaustora. É conveniente a instalação de sistemas de ventilação geral diluidora quando há interesse na movimentação de grandes volumes de ar na estação quente.

Diversas razões levam à não utilização freqüente da ventilação diluidora para poeiras e fumos. A quantidade de

de material gerado é usualmente muito grande e são difíceis de se obter dados seguros sobre taxa de geração de poeiras e fumos. Além disso, o material pode ser muito tóxico, requerendo, portanto, uma excessiva quantidade de ar de diluição.

A ventilação local exaustora tem como objetivo principal a proteção da saúde do trabalhador, uma vez que capta os poluentes de uma fonte (gases, vapores ou poeiras tóxicas) antes que os mesmos se dispersem no ar do ambiente de trabalho, ou seja, antes que atinjam a zona de respiração do trabalhador. De forma indireta, a ventilação local exaustora também influi no bem-estar, na eficiência e na segurança do trabalhador, por exemplo, retirando do ambiente uma parcela do calor de convecção liberado por fontes quentes que eventualmente existam.

Também no que se refere ao controle da poluição do ar da comunidade, a ventilação local exaustora tem papel importante. A fim de que os poluentes emitidos por uma fonte possam ser tratados em um equipamento de controle de poluentes (filtros, lavadores etc), eles têm de ser captados e conduzidos a esses equipamentos, e isso, em um grande número de casos, é realizado por um sistema de ventilação local exaustora.

Basicamente um sistema de ventilação local exaustora, esquematizado na figura 1, consiste em pelo menos um dos seguintes componentes:

captador — ponto de entrada dos gases a serem exauridos pelo sistema;

sistema de dutos — responsáveis pelo transporte dos gases captados;

ventilador — responsável pelo fornecimento da energia necessária à movimentação dos gases (fornece um diferencial de pressão entre o captor e a saída do sistema);

equipamento de controle de poluição do ar — destina-se a reter os poluentes, impedindo seu lançamento na atmosfera; é utilizado quando necessário.

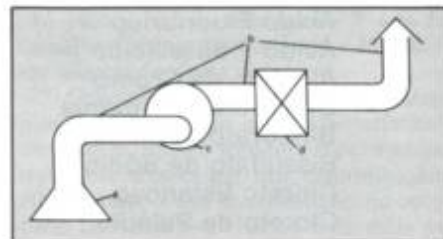


Figura 1 — Sistema de ventilação local exaustora

Um sistema de ventilação local exaustora deve ser projetado dentro dos princípios de engenharia, ou seja, de maneira a se obter a melhor eficiência ao menor custo possível. Por outro lado, devemos lembrar sempre que, na

maioria dos casos, o objetivo principal do sistema de ventilação local exaustora é a proteção da saúde do homem e, assim, esse fator deve ser considerado em primeiro lugar, e todos os demais devem estar condicionados a esse objetivo.

Dimensionar um sistema de ventilação local exaustora consiste em:

captador — determinar sua forma, suas dimensões, sua posição relativa à fonte de poluentes, os requisitos de vazão e os requisitos de energia;

sistema de dutos — determinar o arranjo físico do sistema de dutos, o comprimento e o diâmetro (se circulares) dos mesmos ou os lados (se retangulares); as singularidades necessárias para executar o arranjo físico estabelecido (alargamentos, cotovelos etc.) e a energia necessária para movimentar os gases exauridos no captador através do sistema de dutos;

equipamento de controle de poluentes — (quando necessário) determinar seu tipo, sua forma e dimensões, e a energia necessária para movimentar os gases através desse equipamento;

ventilador — escolher adequadamente o ventilador, o qual deverá mover a vazão de ar exaurido, fornecendo a energia necessária para tanto.

Captadores

Este é o ponto de entrada dos gases no sistema de ventilação local exaustora. Um captador estará completamente dimensionado quando determina-se:

- sua forma e suas dimensões;
- sua posição relativa à fonte de poluentes;
- vazão a ser exaurida para captura completa dos poluentes;
- energia necessária para movimentar os gases exauridos para dentro dele.

Tanto no sistema de ventilação geral diluidora como local exaustora, todo o volume de ar exaurido do ambiente tomará evidentemente um caminho preferencial, portanto é imprescindível que seja feita uma análise (visto que o ambiente está com pressão negativa) se o ar aspirado para o ambiente não virá de um outro ambiente poluído, o que elimina a eficiência da ventilação ou até piora as condições.

Necessidades humanas de ventilação

Independente dos sistemas de ventilação na seção de galvanoplastia, as demais dependências ocupadas por trabalhadores devem estar adequadas às necessidades mínimas de ventilação, para controlar os odores corporais, fumaça de cigarro e outras impurezas odoríferas.

Dados elementares para o cálculo dos sistemas de ventilação

Nos sistemas de ventilação geral diluidora, o volume de ar a ser deslocado basicamente poderá ser calculado em função de um determinado número de trocas de ar por hora (tabela 02).

Calcular o volume da sala (m^3) e multiplicar pelo número de trocas desejado. Volume da sala \times n° de trocas = vazão de ar ($m^3/hora$).

Determinar a quantidade de ventilador exaustor conforme fórmula abaixo:

Vazão de ar

Vazão do ventilador/exaustor

Selecionar o ventilador exaustor adequado, considerando-se o volume por unidade, em função da quantidade necessária para a perfeita distribuição

Tabela 2

Situação	Trocas por hora*
Auditórios e salas de reuniões**	4-6
Padarias	20-30
Bancos	2-4
Salões de banquete	6-10
Salão de bilhar	6-8
Casas de caldeiras	20-30
Lanchonetes	10-12
Cantinas	4-6
Igrejas	0,5-1
Cinemas e teatros**	10-15
Salões de clubes	8-10
Salões de dança**	6-8
Salões de tingimento de tecidos	20-30
Salas de máquinas	20-30
Oficinas	6-10
Fundições	20-30
Salas de fornos	30-60
Garagens	6-8
Hospitais, geral	4-6
Cozinhas	10-20
Laboratórios	4-6
Lavatórios	10-15
Lavanderias	20-30
Escritórios	4-6
Salões de pintura	30-60
Câmara escura (fotografia)	10-15
Casa de carnes	6-10
Restaurantes	6-10
Sala de aula	2-3
Residências	1-2
Piscinas internas	20-30
Cabines de passageiros (navios)	10-20

* As trocas de ar até oito/hora são suficientes para remover contaminantes emitidos por ocupantes. O limite superior da faixa é recomendado para remover calor e vapor em zonas temperadas. Em climas quentes, sugere-se o dobro dos valores da tabela.

** Se ocorrer o uso de fumo, deve-se usar o dobro do valor da tabela.



**Cromeação
Cromarte Ltda.**

Av. Sanatório, 1841 Fone: (011) 201-1820

**Qualidade Assegurada
Completo Laboratório**

Zinco: bicromatizado e preto
Estanho - Fosfato - Cobre
Níquel - Cromo - Decapagem

Mais uma empresa ligada à
Dusan Petrovic Ind. Met. Ltda.



do ar do ambiente. A rotação do ventilador exaustor deve ser adequada aos níveis de pressão sonora conforme o ambiente.

Quando houver necessidade de insuflamento e exaustão mecânica o volume de ar insuflado deve ser 20% maior que o volume exaurido, para provocar uma certa pressurização no ambiente evitando-se a entrada de ar de outras fontes, exceto o(s) ponto(s) de insuflamento.

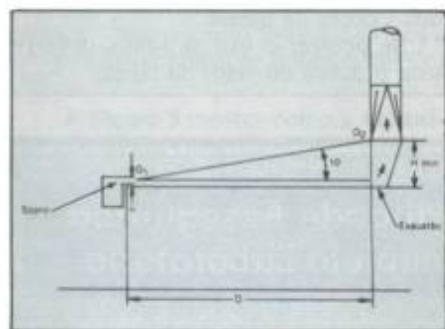
Nos sistemas de ventilação local exaustora será tratada somente da captação de gases em tanques de galvanoplastias. O método de cálculo do volume de ar requerido por tanque será calculado em função de:

- Processo
- Tipo de trabalho
- Temperatura do banho
- Componentes do banho
- Área da superfície do banho
- Localização

De posse dessas informações pode-se optar por dois métodos de cálculo, pelos processos de sopro-exaustão. Dada a complexidade dos processos de cálculo, abordaremos aqui alguns parâmetros que evidentemente não darão ao leitor condições de elaborar um cálculo fino do volume de ar necessário, entretanto, se procurará transmitir noções básicas para o entendimento.

Sopro-exaustão

Este método consiste em provocar uma cortina de ar sobre a superfície do tanque.



Volume de exaustão: $Q_2 = 100$ a 150 cfm/sq.ft. de área do tanque, dependendo da temperatura, do banho, corrente de ar no ambiente e agitação do banho, etc.

Altura mínima do captador, será:
 $H = D \cdot \tan 10^\circ = 0,18 \cdot D$

Volume de ar no sopro:

$$Q_1 = \frac{1}{D \times E} \cdot Q_2$$

Onde:

D = comprimento da secção em pés
 E = fator de arraste

D	E
0-8	2.0
8-16	1.4
16-24	1.0
24 acima	0.7

Velocidade na fenda do sopro de 2.000 a 3.000 f.p.m

Velocidade nas fendas de exaustão de 1.600 a 2.500 f.p.m

Exaustão

Neste método, temos maior flexibilidade de projeto, em função das várias opções de tipos de captadores e coifas que podem ser utilizadas. No entanto é fator preponderante a análise do tipo de captação que vamos utilizar, a qual deve sempre proporcionar ao trabalhador a maior segurança. Citamos como exemplo um tanque onde o operador trabalha manualmente curvando-se sobre o mesmo. Neste caso jamais podemos optar pelo sistema de captação por coifa, porque toda vez que o operador curvar-se sobre o tanque colocará sua cabeça entre o fluxo de gases. Portanto, a melhor opção é uma captação lateral.

A vazão de ar necessária para uma exaustão com coifa, será:

$Q = 1,4 \text{ P.H.V.}$ — para coifas abertas.

$Q = (W + L) \text{ H.V.}$ — para dois lados fechados

$Q = W.H.V$ ou $L.H.V$ — para três lados fechados.

Onde:

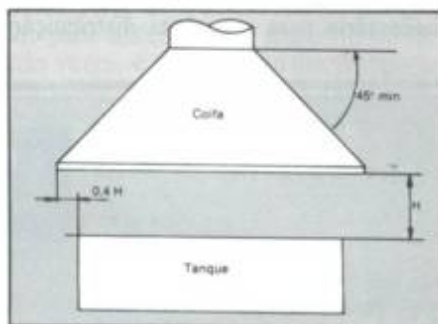
Q = vazão em m³/segundo

P = Perímetro em m

H = em m

W e L = dimensões dos lados abertos

V = velocidade em m/s (0,5 a 3m/s)



A vazão de ar necessária para a captação lateral, será:

• em função do tipo de processo e operação será determinado o risco potencial.

• em função do risco potencial será determinada a mínima velocidade de controle, a qual também depende da localização do tanque (50 a 150 pés/min.).

• em função da mínima velocidade de controle e do W (largura do tanque

L comprimento do tanque)

será determinada a vazão necessária por pé² de área na superfície em pés³/min. (50-375 pés³/min/pé² de tanque).

Todas estas informações estão tabeladas no livro "Engenharia de Ventilação Industrial" co-editado pela Cetesb.

Equipamentos de controle

Os poluentes exauridos do ambiente de trabalho devem algumas vezes ser coletados para evitar sua emissão para a atmosfera, criando problemas de poluição do ar. De uma forma geral a coleta do poluente pode ser feita por uma série de equipamentos de controle. Neste capítulo serão apenas abordados alguns aspectos relativos à escolha de equipamentos de controle, nos processos de galvanoplastias, em função dos fatores intervenientes.

De uma forma geral, pode-se dizer que a escolha depende de fatores relativos às propriedades do contaminante, às propriedades do gás carreador e a aspectos econômicos e práticos.

Há que se considerar na escolha de equipamentos de controle vários fatores, como segue: para coleta de gases e vapores, os equipamentos de controle mais usualmente utilizados são as torres de absorção com ou sem reação química, e os coletores inerciais do tipo câmara de impactação; nas torres de absorção podemos conseguir eficiência de até 98% dependendo do volume e tipo de enchimento utilizado; já as câmaras de impactação têm sua eficiência reduzida e só devem ser utilizadas para gases com partículas mais pesadas, como exemplo ácido crômico, ou então como pré-separadores acoplados como equipamento auxiliar às torres de absorção.

Torres de absorção

A lavagem dos gases é processada através da passagem dos mesmos por um meio molhado, com os seguintes objetivos: reter partículas não solúveis contidas no gás; diluir partículas solúveis contidas no gás. Basicamente, as partículas poluentes sofrem captura física por contato com o líquido (arraste) para, em seguida, dissolver-se, ou não.

A remoção de gases é mais complexa. O gás a ser removido entrará em contato com a superfície molhada por processo de turbulência ou difusão e, dependendo da saturação do próprio líquido, poderá ou não passar para a fase líquida. Não haverá remoção se a pressão do gás já dissolvido no líquido excede a pressão da mistura gasosa a ser lavada. A pressão do gás a ser removido em sua fase, deverá sempre exceder a pressão do mesmo gás na fase líquida.

A eficiência de um lavador de gases é determinada pela fração de partícula ou gás contaminante removido por

unidade de altura, de camada de enchimento, em percentual de peso ou volume.

A turbulência na mistura gás/líquido aumenta a eficiência da lavagem. Os elementos de enchimento são projetados de maneira que apresentem uma grande área molhada exposta ao gás e, simultaneamente, permitam sua passagem livre, porém turbulenta.

Dimensões das partículas a serem retidas

Quanto menor a partícula, menor a eficiência da lavagem.

Acima de 3 microns:.. 100% de retenção
2 microns:.....70% de retenção
1 micron:.....10% de retenção
menor que 1 micron: ... não há retenção

O motivo desta queda de eficiência em relação ao tamanho das partículas deve-se ao acréscimo de carga eletrostática em massas menores impedindo a umectação e conseqüente captura da partícula pelo líquido. Recomenda-se para estes casos precipitadores eletrostáticos.

Remoção de contaminantes gasosos

Em comparação com a lavagem para a remoção de partículas a lavagem de

gases contaminantes com poluentes gasosos é bem mais complexa. Enquanto a partícula se torna inativa, o gás pode reagir quimicamente com o líquido de lavagem, com efeito crescente à medida que aumenta sua concentração no líquido. A grande maioria de poluentes gasosos são, porém, casos com relativa baixa concentração, onde se aplica água para a lavagem, o que possibilita uma simplificação do projeto.

Os tipos de fluxos são correntes paralelas verticais, correntes cruzadas, contra-corrente e correntes paralelas horizontais.

Os tipos de enchimentos podem ser anel pall, anel raschig, selas, tellerette e outros.

O material pode ser cerâmica, me-

Tabela 3
Fator de enchimento

Tipo	Material	Tamanho nominal do enchimento									
		1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1.1/2"	2"	3"	
Selas Super Intalox	Cerâmica						60			30	
Selas Super Intalox	Plástico						33			21	
Anel Pall	Plástico				97		52	40	24		
Anel Pall	Metal				70		48	33	20		
Anel Raschig	1/32" Metal	700	390	300	170	155	115				
Anel Raschig	1/16" Metal			410	290	220	137	83	57	32	
Anel Raschig	Cerâmica	1600	1000	580	380	255	155	95	65	37	

tais, plásticos e outros.

Cada elemento de enchimento se caracteriza pelo fator de enchimento "I", conforme tabela 3 que indica os tipos mais usados. Quanto maior o fator de enchimento, maior a capacidade de remoção de gases, que é inversamente proporcional à raiz quadrada do referido fator.

A determinação da eficiência é mais complexa, uma vez que pode envolver mecanismos de absorção. Como exemplo, apresentamos valores comparativos de diversos gases com seu respectivo fator de eficiência "K" (coeficiente de transferência de massa) (tabela 04), testados em um lavador com vazão de líquido de 5000 Lbs/ft³/hora, usando selas de polipropileno de 2".

Segurança em Tratamentos de Superfície

- Mordentes
- Cobre Ácido
- Estanho Ácido
- Níquel Químico
- Níquel Brilhante
- Níquel Electroless
- Níquel Eletroquímico
- Decapantes Ácidos
- Decapantes Alcalinos
- Desplacantes Químicos
- Desplacantes Eletrolíticos
- Desengraxantes Químicos
- Desengraxantes Eletrolíticos
- Desengraxantes Biodegradáveis, Emulsificantes e Cobreativos
- Passivadores (Azul, Amarelo, Verde Oliva, Negro e Branco)
- Cromo Auto-Regulável e Micro-Fissurado
- Inibidores
- Cromo Duro
- Complexantes
- Abrilhoadores
- Cromação de A.B.S.
- Oxidação sobre Metais



Rua Cavour, 612 – Vila Prudente – Cep 03135
São Paulo – SP – Fone: (011) 274-0799

Tabela 4

CONTAMINANTE NO GÁS	%	SOLUÇÃO LÍQUIDA	CONCENTRAÇÃO SOLUÇÃO	% REAÇÃO	TEMP °F	K
SO ₂	1	Na OH em H ₂ O	4%	75	75	17,0
SO ₂	1	H ₂ O	-	-	60	2,3
NH ₃	1	H ₂ O	-	-	60	40,0
HCl	1	H ₂ O	-	-	60	40,0
H ₂ S	1	Na OH em H ₂ O	4%	25	75	8,0
CO ₂	1	Na OH em H ₂ O	4%	25	75	2,0
CO ₂	1	MEA em H ₂ O	17%	25	75	2,8
Cl ₂	1	Na OH em H ₂ O	5%	95	75	20,0

Observa-se que no caso de SO₂ a eficiência pode ser aumentada com uma solução alcalina como líquido de lavagem. Já no caso de NH₃ a alcalinidade da solução de lavagem reduz sua solubilidade. Prevalece o princípio da "remoção", explicada no início, e para cada caso deve-se efetuar uma análise química para determinar a solução propícia para a lavagem, levando em consideração a viabilidade econômica.

A remoção de componentes orgânicos, como solventes, óleos e principalmente odores, requer equipamento de retenção mais complexo, como torre de absorção com recirculação de líquidos de absorção através de sistemas de destilação. No caso dos odores, os melhores resultados foram alcançados com um lavador com enchimento usando solução alcalina com permanganato de potássio, com tratamento posterior com carvão ativo.

Coefficiente de transferência de massa (K)

Este coeficiente é definido como sendo:

$$K = \frac{N}{V \cdot \Delta PLM^1}$$

$$\Delta PLM^1 = \frac{P_1 - P_2}{2,3 \log \frac{P_1}{P_2}}$$

onde:

N = Lb - moles de gás absorvidos, transferido por hora

V = volume do enchimento em ft³

P₁ = pressão parcial do contaminante na entrada do lavador

P₂ = pressão parcial do contaminante na saída do lavador

Obs.: Para uma remoção de 99% pode-se simplificar a fórmula:

$$K = \frac{N}{V \cdot \Delta PLM^2} \quad \Delta PLM^2 = \frac{P_1}{4,6}$$

Parâmetros básicos

Basicamente, quanto maior o elemento de enchimento, maior a capacidade do lavador, porém, menor sua eficiência. Compatibilizando eficiência e custos, pode-se partir dos seguintes parâmetros.

Tabela comparativa

Elemento de enchimento	Tamanho
Anéis Raschig	1/30 do diâmetro da torre
Anéis Pall	1/8 do diâmetro da torre
Selas	1/10 do diâmetro da torre

Coefficiente de vazão líquido/gás

O gráfico a seguir mostra, em função do gás a ser removido, estimado com concentração de 1% no ar, os valores da abscissa Y e coordenada X, para o cálculo da vazão específica de gás (G) por unidade de área:

Gráfico 5

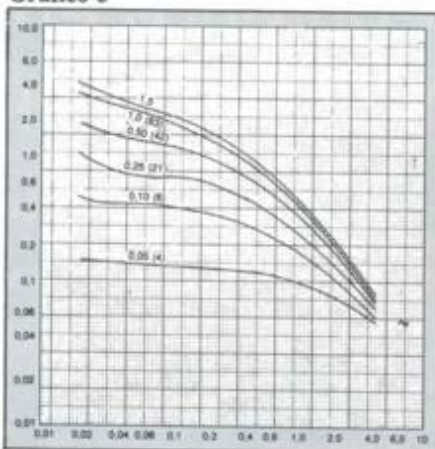


Gráfico 5 — Parâmetros das curvas de pressão de gotas em polegadas de água por polegada. A figura mostra em parênteses estão em milímetros de água por metro.

$$ABCISSA Y = \frac{G^2 \times I \times \sqrt{0,1}}{P_g (P_1 - P_g)}$$

$$COORDENADA X = \frac{L}{G} \cdot \sqrt{\frac{P_g}{P_1}}$$

G - quantidade de gás (Lb/ft²xs) (vazão de ar + gás)

I - fator de enchimento - (tab. 03)

v - viscosidade do líquido (centistokes)

P₁, P_g - densidade do líquido e gás (Lbs/ft³)

$\frac{L}{G}$ = relação mássica entre líquido e gás

$$Y = f(x) \rightarrow \text{(gráfico 5)}$$

Determina-se a perda de carga

(Diâmetro da coluna)

$$A = \frac{G_1 \text{ total} \quad (\text{Lbs/sec})}{G \quad (\text{Lbs/ft}^2 \cdot \text{sec})}$$

G = calculado pela fórmula anterior

G₁ total = vazão do ventilador

$$D = \left(\frac{4A}{\pi} \right)^{0,5} = 1,13A^{0,5}$$

$$D = 1,13 \times A^{0,5}$$

(Cálculo da altura do enchimento)

$$V = \frac{N}{K \times \Delta PLM}$$

V - volume do enchimento

N - nº de moles do gás absorvido

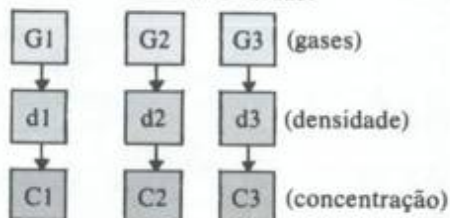
K - coeficiente de transferência de massa (tabela 4)

Determinando-se o volume V temos:

$$H = \frac{V}{A} \quad \text{Altura do Enchimento}$$

Nota: altura mínima recomendada 3 ft

Mistura de gases em um único lavador



densidade do gás

$$P_g = \frac{d_1 \times C_1 + d_2 \times C_2 + d_3 \times C_3}{C_1 + C_2 + C_3}$$

$$P_1 = \frac{C_1 + C_2 + C_3}{100} \quad (\% \text{ vol}/100)$$

Concentração de gás = C₁ + C₂ + C₃

(Exemplo de cálculo)

Dados:

- Contaminante: SO₂

- Neutralizante: Na OH

- Vazão de ar: 1000 cfm

Programa qualidade uniforme e maior produção.



Quando se trata de galvanoplastia, anodização, fosfatização, etc., - as instalações automáticas da Elquimbra, operadas por circuitos eletromagnéticos, asseguram lucrativas vantagens.

- a manutenção é mais simples e econômica, pois os outros sistemas que operam por circuito eletrônico exigem técnica mais apurada e onerosa manutenção dos aparelhos.

- pode-se começar com uma instalação semi-automática (com carros transportadores de tambores rotativos e ganchos comandados por meio de botoneiras) e torná-la, a qualquer tempo, totalmente automatizada, com a aquisição dos programadores.

- as instalações são modulares, o que permite ampliá-las ou modificá-las de acordo com as necessidades.

- a automatização por meio de programadores determina o tempo exato dos banhos, não dependendo da disposição de operadores.

- os tempos de exposição podem ser alterados a qualquer momento, bastando mudar a programação dos cartões.

Resultado: a qualidade é sempre uniforme, os problemas químicos são reduzidos, a mão-de-obra especializada é praticamente dispensável e a produção é muito maior.

O orçamento para uma instalação automática Elquimbra é elaborado a partir de um anteprojeto que atende a todas as suas conveniências.



Consulte-nos

Cia. Eletroquímica do Brasil

Rua Padre Adelino, 43 a 75
Tel.: PBX 291-8611 - Telex (011) 30202 ELQB - BR
C.P. 8800 - End. Tel. "GALVANO" - São Paulo.

A LINHA MAIS COMPLETA PARA GALVANIZAÇÃO

- Abrilhantadores de alto rendimento
- Anti-gases para banhos de cromo
- Cádmio brilhante
- Cobre alcalino brilhante
- Cobres ácidos brilhantes
- Cromação de plásticos
- Cromado de alumínio
- Cromatizante negro para zinco
- Cromatizante para alumínio
- Cromatizantes (verde oliva - amarelo azul)
- Cromo auto-regulável - Decorativo
- Cromo duro
- Decapantes de ácido
- Desengraxantes eletrolíticos
- Desengraxantes químicos
- Estanho ácido brilhante
- Limpador emulsificável
- Níquel brilhante de alta penetração
- Níquel eletrolex - duro
- Níquel grafite
- Níquel negro
- Níquel semi-brilhante
- Passivadores (várias concentrações)
- Purificador para banho de zinco
- Zinco ácido de alta penetração
- Zinco alcalinos modernos
- Zinco isento de cianeto



COMPLETA TÉCNICA



- Inibidores
- Desplacante de gancheras
- Desplacante de níquel sobre ferro
- Desplacante de níquel sobre cobre ou latão
- Desplacante de liga níquel-ferro
- Desplacante de liga níquel-fósforo
- Oxidação negra sobre ferro
- Oxidação negra sobre cobre e latão
- Renover Nipur (elimina cobre, cádmio, zinco, ferro e todos os metais pesados dos banhos de níquel)

Nosso departamento técnico está à disposição de V. Sas. para orientá-los na aplicação destes produtos como também para qualquer consulta referente ao ramo, pois a Ypiranga dispõe de uma grande equipe altamente especializada, com longos anos de experiência dentro da GALVANOTÉCNICA.

Tradição e qualidade desde 1951



Ind. de Produtos Químicos Ypiranga Ltda.
Escritório: Rua Corrêa Salgado, 224 - Fone: 274-1911 - São Paulo - S.P. - Sede Própria.
Fábrica: Rua Gama Lobo, 1453 - São Paulo - Telex: (011) 38757.

Sistema de Pintura em Plásticos

A tecnologia Glasurit mais uma vez na frente.

O crescente emprego de plásticos, tanto na indústria automobilística como de autopeças e eletrodomésticos, exige a proteção destas peças contra intempéries e substâncias agressivas.

A Glasurit mais uma vez saiu na frente, desenvolvendo Sistemas de Pintura para os diferentes tipos de plásticos empregados nas mais diversas aplicações.

Já que os plásticos podem diferir entre si quanto ao peso molecular, componentes e processo de fabricação, a Glasurit oferece soluções

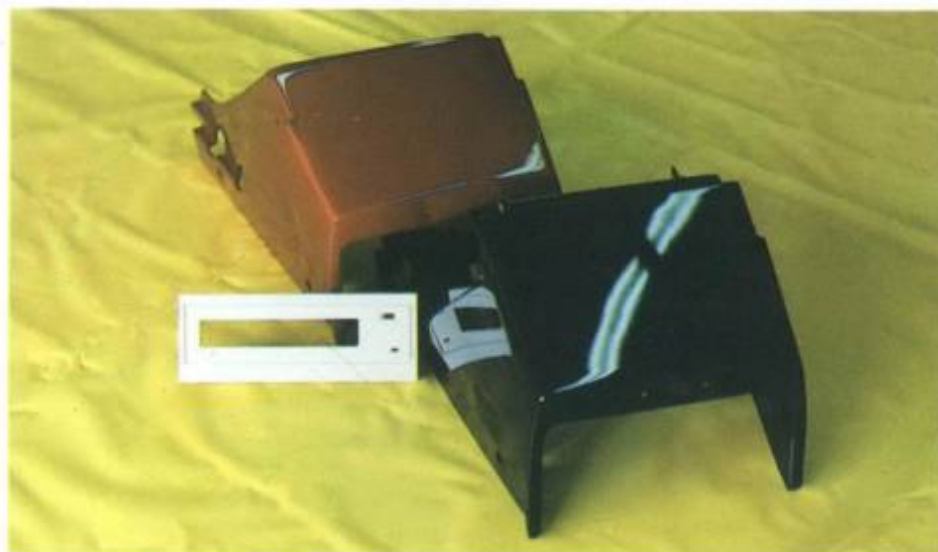


sob medida para cada caso, seja para peças que necessitem de pintura com

secagem em estufa ou ao ar, que apresentem alta flexibilidade em baixas temperaturas ou não, pequena ou grande resistência a desgastes mecânicos, ou outras solicitações específicas.

Sistemas de pintura com a alta tecnologia Glasurit, cuidadosamente desenvolvidos e testados, para garantir os resultados na hora da aplicação.

Sistema de Pintura em Plásticos Glasurit. A tecnologia oferecendo soluções avançadas para materiais avançados.



Glasurit. Alta Tecnologia em Tintas



Av. Angelo Demarchi, 123 - PABX: (011) 419-7744
Cx. Postal, 340 - Telex: (011) 44252 GLAS BR
CEP 09840 - São Bernardo do Campo - SP

Solicite a visita de nossos técnicos especializados.

- Concentração: 1% SO (concentração de gás no ar)
- Temperatura: 75°F
- Remoção desejável: 99%

Como o SO ataca o aço e o Na OH ataca a cerâmica, foram escolhidas selas Super Intalox Plásticas de 2", e para a determinação da vazão específica do líquido, arbitrou-se uma vazão de 13,5 GPM/Ft², encontrando-se na Tabela 4 o valor K 17.

Determinação da perda de carga

- Densidade do gás: 0,0072 Lb/ft³
- Densidade do líquido: 62,4 Lbs/ft³ = 8,34 Lbs/G
- L - 13,5 gpm x 8,34 Lbs/G = 112,7 Lbs/min
- G - 1000 cfm x 0,072 Lbs/ft³ = 72 Lbs/min

$$\left(\frac{L}{G}\right) \sqrt{\frac{PG}{PL}} =$$

$$= \left(\frac{112,7}{72}\right) \sqrt{\frac{0,072}{62,4}} = 0,0533$$

Encontrando-se a curva para perda de carga estipulada:

$$\frac{G^2 \cdot I}{PG (PL-PG)} = 0,75$$

Para sela Super Intalox Plástica de 2", I - 21 (tabela 3)

$$G = \sqrt{\frac{0,75 \cdot 0,072 \cdot 62,328}{21}} = 0,4004 \text{ Lb/s. ft}^2$$

que é a vazão específica admissível de gás para a perda de carga estipulada.

Cálculo do diâmetro da torre

$$A = \frac{72}{60 \cdot 0,4004} = 2,997 \text{ ft}^2, \text{ ou}$$

Diâmetro - 1,954 ft

Determinação de Volume de enchimento

Para remoção de 99%, usamos a fórmula:

$$V = \frac{N}{K \cdot \frac{P_1}{4.6}}$$

Cálculo do N: 600 ft³/h SO₂, com remoção de 99%, dá 593 ft³/h SO₂ remo-

vidos, equivalente a 1,51 Lb moles/hora. O fator de transferência de massa K - 17 (tabela 4)

$$V = \frac{1,51}{17 \cdot \frac{0,01}{4.6}} = 41 \text{ ft}^3$$

Determinação da altura do enchimento

$$H = \frac{V}{A} \quad H = \frac{41}{2,997} = 13,68 \text{ ft}$$

Conclusão

Todos os dados e informações aqui contidas, não oferecem ao leitor condições plenas de projetar um sistema de exaustão e controle de poluente porque faz-se necessário a complementação da experiência e conhecimentos na área de anticorrosivos, detalhes construtivos etc. Entretanto, o perfeito entendimento da matéria poderá oferecer excelentes resultados na análise dos projetos assim como na conferência dos equipamentos já implantados.

O importante é discernir o conceito de solução do problema, descartando métodos que, muitas vezes, simplesmente amenizam o problema ou acabam por não oferecer o mínimo de eficiência necessária.

No entanto todas as informações dadas devem ser orientadas e corrigidas pelo bom senso e pela experiência.



INDUFOR EQUIPAMENTOS A INDUÇÃO LTDA.

ZINCAGEM A FOGO

Eis algumas vantagens que a INDUFOR oferece através de seu mais recente lançamento.

Os fornos a indução com canal de baixa frequência fabricados pela Indufor proporcionam:

- Carregamento do metal sólido e imersão das peças simultaneamente, sem perda de temperatura
- Baixíssima deposição de zinco ferro
- Capacidade de zincagem de até 2.000 kg de peças por hora
- Tanques com capacidades variáveis entre 2 e 50 toneladas
- Baixo consumo de energia

Para melhores informações, utilize nosso Departamento Técnico.

Rua Suzana, 697 - J. Independência
 Telefone (011) 910-5244 - Telex (011) 21371 MEIP - BR
 São Paulo - SP - CEP 03223

Smear removal: uma comparação dos processos

Os multilayers disponíveis no mercado são cada vez mais complexos e novos materiais ou combinações de materiais devem ser utilizados para atender os requisitos dos usuários. Essas novas técnicas obrigam a solução de diferentes problemas que surgem no processo de fabricação, e são discutidas neste artigo do Dr. Hans Juergen Ehrich, da Schering, empresa alemã que é representada no Brasil pela Berlimed

Há vários anos, independentemente de variações conjunturais, foi previsto um grande crescimento na indústria de circuitos impressos em todo o mundo. A tendência desse crescimento através da constante densificação dos circuitos mantém-se inalterada quando também o presente não confirma necessariamente, em todos os casos, o que foi prognosticado no início da década. A Figura 1 demonstra esse crescimento e ao mesmo tempo indica a mudança, que é observada na prática, para circuitos impressos tecnicamente mais exigentes.

Também a Figura 2 demonstra isso

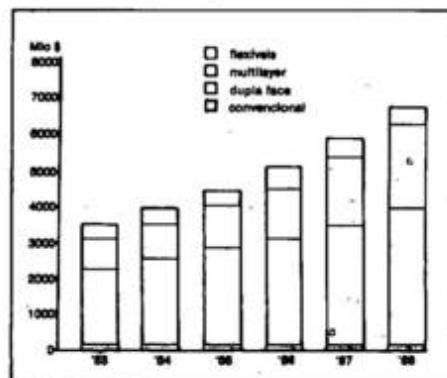


Figura 1 - Tendência de desenvolvimento - Crescimento mundial na utilização de circuitos impressos

e adicionalmente chama a atenção do produtor para a necessidade de adaptar suas capacidades produtivas para circuitos tecnicamente mais exigentes. Análises exatas dos trends revelam nitidamente que a densificação continua dos circuitos somente pode ser atingida por circuitos multi-camadas e, por isso, este tipo já ocupa um amplo espaço. A sua proporção continuará aumentando e, com ela, o volume necessário de soluções para os problemas.

Baseando-se em multilayers cada vez mais complexos, novos materiais ou combinações de materiais serão utilizados. Tipos modificados de resinas já

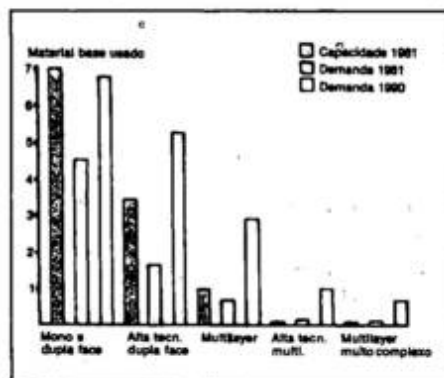


Figura 2 - Tendência de desenvolvimento - Comparação: capacidade e prognóstico para diversas qualidades de circuitos impressos

conhecidas são introduzidas e o funcionamento químico de um novo processo adapta-se a novas máquinas de processamento. Considerando-se, além disso, os diferentes tipos de material-base utilizados e os diferentes componentes do multilayer que a broca encontra na furação, bem como diferentes parâmetros de produção, torna-se impossível tratar os furos com uma solução universal. Ao contrário, no tratamento prévio de multilayers surgem numerosos fenômenos desfavoráveis com causas diversas.

A maioria destes fenômenos está ligada aos processos de smear removal. Atualmente, os termos em língua inglesa são mais usuais para definir aspectos e problemas de multilayer. Os mais usados são os seguintes:

- Separations** Separações entre a parede do furo e a metalização.
- Resin recession** Retração da resina pela polimerização final que resulta em redução do volume da mesma.
- Hole wall Pull away** Separação local da metalização produzida mecanicamente através de tensões internas ou termicamente através de bolhas de gás ou vapor entre a parede do furo e a metalização.
- Flaking** Escamas; a deformação descrita no item acima resulta na separação do metal, em forma de escamas, de toda parede do furo.
- Smear** Isolamento; o epoxi arastado pela broca pode formar uma camada isolante sobre o innerlayer na parede do furo. Essa camada isolante pode evitar uma boa aderência entre a metalização e o innerlayer.
- Smear removal desmearing** Processo de remoção do smear; processo hidromecânico e/ou químico para remover o epoxi da parede do furo.
- Etch back** Ataque e remoção do epoxi da parede do furo após o processo de smear removal desmearing. Os innerlayers de cobre ou poliamida e fibras de vidro penetram no interior do furo.

Glass etch Processo para eliminar as pontas das fibras de vidro que penetram no furo, após o processo de etch back.

Wicking Formação de fibras com pontas soltas; ataque excessivo de um agente corrosivo perto da fibra que resulta ficar exposta.

Mud Lama; sedimentos de materiais da reação de um agente corrosivo com epoxi na superfície do furo. Observado por um microscópio eletrônico o aspecto é similar à lama seca.

Ash Cinza; reação superficial de um agente corrosivo com epoxi, com formação de uma camada muito fina tipo cinza.

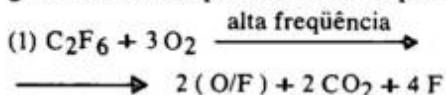
Shadowing Formação de sombras; um etch back unilateralmente retardado na área de um innerlayer que penetra e deixa aparecer a resina restante como a sombra da mesma.

Um usuário deve decidir e escolher o processo mais adequado para as condições específicas de trabalho. Mesmo sendo adequado, cada processo tem suas desvantagens características. A seguir descreve-se os processos conhecidos e esclarece-se as vantagens e desvantagens de cada um. Além disso demonstra-se as possibilidades de como as desvantagens podem ser reduzidas por medidas especiais para chegar a um processo de smear removal confiável.

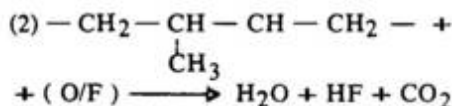
Os processos de smear removal

Plasma — O plasma é o estado de um átomo que foi completamente ou quase completamente liberado de seus elétrons. Como este estado de carga excede muito a conhecida ionização, as moléculas perdem sua consistência interna e passam a ser átomos individuais ou os troncos dos mesmos. Retira-se os elétrons por um gerador de alta frequência num campo eletromagnético muito forte a alto vácuo. O gás de reação usado é uma mistura de 70 a 80% de perfluorometano (CF₄) ou perfluoretileno (F₃C — CF₃) e 30 a 20% de oxigênio. Graças à decomposição descrita das moléculas e à presença de radicais livres, íons e elétrons, as reações se realizam de maneira incontrolada com alta atividade.

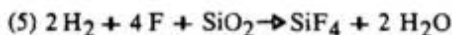
Geralmente, o mecanismo da tiragem dos elétrons pode ser descrito por:



Esquemáticamente, o polímero se converte juntamente com os radicais resultantes:



O flúor e o ácido fluorídrico atacam a fibra de vidro com a formação de um tetrafluorato de silício volátil:



A integridade destas reações depende, entre outros, do teor de Ca do vidro, pois um incrustamento protetor de fluoreto de cálcio insolúvel se deposita em volta da fibra de vidro.



As reações podem variar devido à composição do gás, a velocidade da corrente, a pressão do gás no reator e o tempo. Normalmente um ciclo demora aproximadamente meia hora. Neste tempo ocorre o carregamento da câmara, a evacuação da mesma, o ataque do plasma, a ventilação e o descarregamento.

Os gases efluentes, especialmente flúor e ácido fluorídrico, devem ser lavados em lavadores de gases alcalinos. A alta reatividade da corrente de plasma resulta num ataque rápido e — o que é muito importante nos furos — uniforme a todos os materiais de origem orgânico-química, que se destróem geralmente de maneira oxidativa. Isto inclui, além da resina epoxi e seus componentes, todos os adesivos usados na laminação de cobre entre camadas internas de poliamida. A pressão do calcador forma adesivo elástico no furo e a broca arrasta este adesivo mais para dentro do furo. O plasma remove tais resíduos de adesivos inclusive o policarbonato frequentemente usado, que quase não pode ser eliminado quimicamente.

Pelo controle dos parâmetros acima indicados é possível realizar este processo como **desmearing** ou como **etch back**. Segundo as equações (3) e (5), os radicais de flúor e o ácido fluorídrico atacam as fibras de vidro. Entretanto, de acordo com a experiência, as fibras não são eliminadas totalmente. Isto deve-se, por um lado, à formação de uma camada de fluoreto de cálcio

que inibe um ataque contínuo (vide equação 6), e por outro lado, ao fato de que a reação ocorre muito mais rápida na resina.

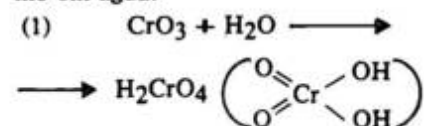
Considerando o etch back, que geralmente não pode ultrapassar 20 a 25 micra, o processo de ataque do vidro deve ser concluído prematuramente para a fibra de vidro. Um tratamento adicional com uma solução ácida de bifluoretano de amônia deve completar a reação nestes casos. Além disso, ocorre uma reação entre o flúor, o epoxi e os componentes adicionais do mesmo, ou seja, a origem do ácido fluorídrico.

Radicais de flúor reagem com as camadas externas das moléculas da resina de tal forma que resultam camadas cinzas ash. Estas partes fluoradas são muito difíceis de serem molhadas em soluções aquosas similares ao PTFE, o que pode ser a causa de falhas de ativação e metalização nas soluções de tratamento posteriores. Além disso, o ácido fluorídrico que se forma na superfície, penetra muito no interior das paredes dos furos. Destroi as pontes de éter, que mantêm a ligação entre a fibra de vidro e o epoxi e pode migrar para a superfície das fibras afetando gravemente as características elétricas de isolamento do material-base. A maior parte pode ser eliminada em estufa a 120°C durante 2 horas após o etch back.

Um tratamento posterior pode ser utilizado para eliminar esta camada (possivelmente com ajuda de ultra-som) e para neutralizar o ácido fluorídrico aderido. Um meio alcalino, ao mesmo tempo, assegura a remoção de sedimentos de partículas muito finas de metal que às vezes podem chegar até as placas dos eletrodos montados na câmara de plasma.

O que apresenta problemas é a necessidade de se conseguir um ataque uniforme em todos os furos e em todas as placas colocadas na câmara ao mesmo tempo. Muitas vezes, o grau de ataque nas bordas das placas é muito maior que no centro, onde é coberto por outras placas da mesma carga. Mas pela adaptação dos números de placas ao tamanho da câmara e por variação da colocação dos eletrodos e dos orifícios de entrada de gás podem ser obtidas condições muito melhores. Nos Estados Unidos, por exemplo, aproximadamente 10% de todos os multilayers são produzidos com plasma mesmo com o alto investimento e o rendimento muito baixo deste sistema (1).

Ácido crômico — O ácido crômico resulta da dissolução de trióxido de cromo em água:



com que a pressão gere uma onda. Esta configuração permite que o ácido seja pressionado pelos furos, realizando um ataque forçado. A remoção completa da camada de smear é um pré-requisito fundamental para evitar separações da metalização até o flacking.

Os resultados são especialmente favoráveis quando a máquina e o processo forem desenvolvidos em conjunto, reduzindo assim muitas das desvantagens do ácido sulfúrico puro.

O comportamento higroscópico, as reações muito rápidas e o nível de enfraquecimento da textura reduzem-se consideravelmente pela adição de 15% de ácido fosfórico concentrado.

Aditivos especiais atingem um ataque determinado na superfície fazendo com que o efeito da microestrutura das resinas fique tão rugosa (Figura 7) que a aderência da camada metálica aumenta pela ancoragem mecânica. Além disso, soluções de ataque adicional garantem que a camada de mud se elimine seguramente, inclusive aquelas partes pouco solúveis em água.

Sistemas de ultra-som agindo diretamente na "onda" suportam o efeito de limpeza de uma maneira muito eficiente, através da variação de temperatura, que pode acontecer facilmente pois trata-se de uma pequena quantidade de ácido, ou através da variação da velocidade de transporte. O processo pode ser facilmente adaptado às características de laminados especiais, por exemplo, um laminado tetrafuncional

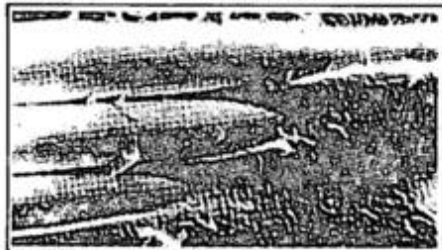
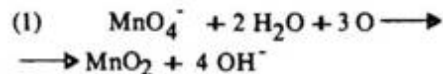


Figura 7 - Ácido sulfúrico corrosivo - Smear removal com 850 ml de ácido sulfúrico 150 ml de ácido fosfórico + aditivo (1000 x)

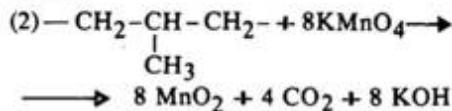
necessita de 40% de tempo a mais, e tipos com alto teor de Novolac necessitam de até 60% de tempo a mais de ataque comparados com o padrão FR-4, sendo que os outros parâmetros permanecem inalterados.

O ácido sulfúrico é agente de baixo custo e pode ser tratado simplesmente por neutralização. Além disso é uma técnica bastante conhecida. Estas parecem ser as razões mais importantes, pois o ácido sulfúrico está sendo consumido em 55% dos multilayers produzidos nos Estados Unidos.

Decapantes oxidativos alcalinos — O permanganato de potássio é um oxidante forte, que reage num meio alcalino segundo a equação iônica:



Formalmente, a separação dos elétrons da macromolécula acontece segundo:



Similares ao ácido crômico, os componentes orgânicos da resina oxidam-se completamente sem que se formem produtos de reação interferente. Para harmonizar o ataque, mostrou-se conveniente amolecer o laminado num primeiro passo com solventes adequados. Logo após, o ataque realiza-se de maneira bastante uniforme. O aspecto de ataque típico para permanganato de potássio pode ser visto na Figura 8.

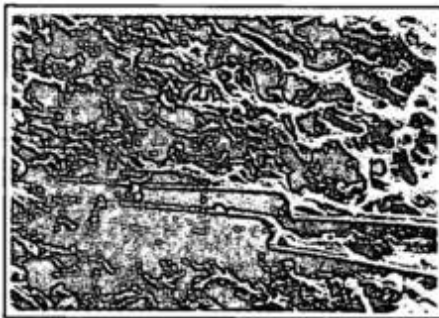


Figura 8 - Permanganato de potássio - Resina epoxi, superfície após a corrosão

Aqui observa-se a micro-rugosidade que influi positivamente para a aderência. Uma outra vantagem é o meio alcalino que não ataca a ponte de éter entre vidro e epoxi, não resultando assim, o wicking. Desta maneira, a fibra de vidro fica solidamente incorporada na resina e não se observa um enfraquecimento da textura por agentes que penetram a parede.

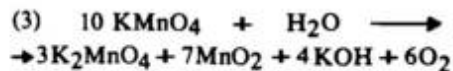
O ataque, com aproximadamente 10 a 15 min, ocorre lentamente. Caso o etch back seja necessário, deve-se usar permanganato de sódio, que dissolve-se facilmente e pode ser usado em concentrações maiores e por isso reage mais intensamente.

Por razões econômicas é preferível fazer o etch back, a combinação do permanganato de potássio com outros processos de ataque. Desta maneira é possível evitar aspectos desvantajosos de outros decapantes e combinar as vantagens dos mesmos com as do permanganato de potássio. A mais freqüente é a combinação com ácido sulfúrico ou plasma. Se amolecer, ou parcialmente dissolver as camadas de mud ou ash com uma solução de solventes, as impurezas residuais podem ser facilmente separadas oxidativamente pela solução quente de permanganato. Ao mesmo tempo, realiza-se a micro-

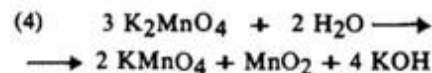
rugosidade que apresenta uma topografia excelente para uma alta absorção de paládio. Até que grau se melhoram forças de ligação na superfície assim tratada, não pode ainda ser provado, mas é alegado (6). Quando o processo ocorre lentamente, faz com que apareçam com mais evidência as diferenças na composição do material-base no ataque com permanganato de potássio. Sem entrar em detalhes dos diferentes tipos, pode ser confirmado que a velocidade de ataque se reduz por 1/4 no caso de material tetra-funcional e por 3/4 no caso de laminado com alto teor de Novolac em comparação com o padrão FR-4.

O permanganato tem poucas desvantagens que podem ser eliminadas por um processo adequado.

Geralmente o permanganato de potássio é estável em soluções alcalinas, mas como não se pode evitar a presença de substâncias oxidáveis, existe a grande tendência de decompor-se com separação de oxigênio segundo:



O manganês hexavalente no manganato de potássio resultante não é estável e tende para uma desproporção:



Pó, resíduos de resinas, etc. são substâncias que já iniciam estas reações e que podem causar a formação de manganês em função do tempo e da temperatura sem que o banho trabalhe. Usando um estabilizador, que não afeta o processo de ataque, reoxida-se manganês⁶⁺ em manganês⁷⁺ no momento da formação do mesmo. Desta maneira, a tendência de decomposição do banho pode ser evitada e a impureza em forma de manganês pode ser evitada. Por outro lado, o manganês adere na superfície da parede do furo como produto de reação do ataque. Deve ser eliminado por um passo seguinte, através de redução para o sal de manganês²⁺ que se dissolve facilmente em água e tem que ser eliminado desta maneira.

Graças ao simples manuseio, à simples desintoxicação e às características de ataque, usa-se somente o permanganato ou o mesmo em combinação. Atualmente a sua contribuição no mercado dos Estados Unidos é de mais ou menos 5%.

Conclusão

Mostramos as diferenças no funcionamento, nas características e nos efeitos dos processos de smear removal. A Tabela 1 mostra o resumo do exposto em poucas palavras.

O tipo de circuito a ser produzido e os fatores da produção especificam e influenciam a escolha do processo de smear removal.

No mercado mundial, aproximadamente 10 a 15% de todos os multilayers com furo metalizado sofrem um etch back, normalmente para cumprir as

normas militares e para conseguir uma "conexão em três pontos". Em 60% destes casos são usados sistemas de plasma, e aproximadamente 40% ácido crômico. Porém, a grande maioria, ou seja, 85 a 90% usa processos de smear removal, e as porcentagens indicadas para os Estados Unidos também podem ser aplicadas para o mundo inteiro.

Considerando o grande crescimento do mercado do multilayer, podemos contar com novos desenvolvimentos no que diz respeito ao tratamento prévio dos anos seguintes.

PROCESSO	VANTAGENS	DESVANTAGENS	SOLUÇÕES
Plasma	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alternativa: smear removal, etch back 2. Glassetch 3. Elimina resíduos de todos os tipos de adesivos 4. Ataque uniforme (no furo) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Investimento 2. Processo descontinuo 3. Fluoração 4. Influência de HF 5. Ataque irregular (lote, carga) 	<p>Tratamento especial</p> <p>Estufagem 120° C/2h</p>
Ácido Crômico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ataque uniforme 2. Ampla faixa de concentração 3. Produtos de reação não aderentes 4. Remoção de resíduos de adesivos (excepc. poliacril) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Resíduos Cr⁶⁺ 2. Tóxico 3. Tratamento dos efluentes 4. No etch back; vitrificação 	<p>Início: molhador</p> <p>Solução de desintoxicação, tratamento especial</p> <p>Aspiração, cobertura, sistema de recirculação, unidade de regeneração, combinação com outro meio de ataque</p>
Ácido Sulfúrico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Barato 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Enfraquecimento da textura, falta de micro-rugosidade 2. Higroscópico 3. Excessivamente reativo 4. Formação de mud 5. Não elimina resíduos de adesivos 	<p>Adição de ácido fosfórico conc. e aditivos de um processo especial incl. solventes para mud (com US)</p>
Permanganatos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ataque uniforme 2. Micro-rugosidade 3. Wicking não 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reação muito lenta 2. Tendência de decomposição 3. Formação de MnO₂ 	<p>Início: amolecedor</p> <p>Estabilizador num processo especial incl. sol. de neutralização</p>

BIBLIOGRAFIA

- 1) Tate, I.: Multilayer Hole Processing. PC Fab. 8, Nr. 3 (1985), pág. 26/47.
- 2) Rust, R.D., R.I. Rhodes u. A.A. Parker: Ther road to uniform plasma etching of printed circuit boards IPC-Proceed. Print. Circ. World Conv. III, Nr. 42.
- 3) Witherell, D.R.: A scientific approach to etchback Firm. Mitt. Collins Radio Gr., Rockwell Internat.
- 4) Kerlee, C. Etchback and chemical cleaning techniques IPC-Proceed (1968).
- 5) Müller, G.: Chemische Bohrlöchrreinigung von Multilayern mit Schwefelsäure. VDI/VDE "Leiterplatte 86" — Fachtagung Karlsruhe, Ber., pág. 66/73. ref.: Galvanotechnik 74, Nr. 10 (1983), pág. 1259/1264.
- 6) Deckert, C.A., E.C. Couble und W. F. Bonetti: Verbessertes Verfahren fuer die Beseitigung von Schichtverschmierungen in Mehrlagen-Schaltungen, Galvanotechnik 75, Nr. 5 (1984), pág. 662/672.

Produto de polimento e rebarbação ROGER custa pouco, é bom e rende muito. O QUE MAIS VOCÊ QUER?



Rua Cachoeira, 1.624 - Tel.: (011) 948-5366 (tronco) - CEP 03024 - SP

Desengraxe de ferro e aço: análise das várias opções

Diferentes tipos de desengraxes para peças de ferro e aço podem ser utilizados pela indústria de galvanoplastia. Cada um deles tem suas vantagens e desvantagens que são discutidas nesta matéria de autoria de Carlos Alberto Amaral, da Tecnorevest

O pré-tratamento na linha de eletrodeposição é efetuado após o tratamento mecânico, uma vez que as peças para sofrer qualquer tipo de tratamento superficial precisam, anteriormente, ter sua superfície totalmente isenta de óleos, graxas e qualquer tipo de sujeira. Devido ao desenvolvimento da técnica e dos processos em geral, torna-se difícil, hoje em dia, traçar uma separação dos conceitos "desengravar" e "decapar", uma vez que existem banhos desengraxantes com ação desoxidante assim como banhos decapantes com propriedades desengraxantes.

De um modo geral, usam-se três diferentes tipos de desengraxamento, sendo que o último deverá ser o desengraxamento eletrolítico. A escolha do desengraxante adequado varia com o tamanho e o formato da peça e, principalmente, com a quantidade e o tipo de óleo ou graxa a ser removido, sendo que se deve distinguir se existem graxas minerais, vegetais ou animais, ou se se tratam de óleos ou ceras de diferentes tipos.

Desengraxantes químicos

Solventes Orgânicos — Os compostos orgânicos já são utilizados há muito tempo para o pré-tratamento (desengraxamento), pois possuem um bom poder de dissolução para graxas, óleos e ceras, sendo que foram utilizados, em sua maioria, em temperatura ambiente e desengraxamento manual (exemplo: que-rosene, gasolina, etc...). Em virtude das desvantagens do uso de tais produtos em relação a custo e trabalho manual, passou-se a usar compostos orgânicos clorados não inflamáveis como o tricloro-

retileno e o percloroetileno, pois os mesmos têm uma excelente performance na limpeza de óleos, graxas, ceras, etc. Os melhores resultados são obtidos na fase vapor. Na limpeza com vapor, o solvente se evapora e seus vapores se condensam sobre as peças frias dissolvendo óleos e gorduras, retornando ao solvente em ebulição.

A temperatura de ebulição do tricloroetileno é de 86,7°C, e a do percloroetileno é de 121,1°C, sendo que estas temperaturas tendem a aumentar de acordo com a saturação dos produtos. Ocorrendo este fato, haverá a necessidade de se fazer uma destilação para recuperá-lo ou então renovar o solvente.

Emulsionantes — Os solventes orgânicos não possuem poder de dissolução para algumas graxas, óleos, ceras e resinas, sendo que para soluções à base de silicone as dificuldades são ainda maiores, uma vez que são mais facilmente removidas com soluções levemente alcalinas. No desengraxamento por emulsão, para que se obtenha um bom desempenho, é preciso uma perfeita combinação de solventes, detergentes, umectantes e sais.

Os componentes das soluções emulsionantes são: **a) solventes**, que devem ter algumas propriedades importantes nesses componentes como o baixo ponto de inflamação (ponto de fulgor), pressão de vapor (perda por evaporação), ação tóxica sobre a pele e não dissolver dispositivos de isolamento, revestimento do piso e de neutralização. Como solventes de grande ação são utilizados compostos orgânicos alifáticos, aromáticos e clorados, alcoóis,

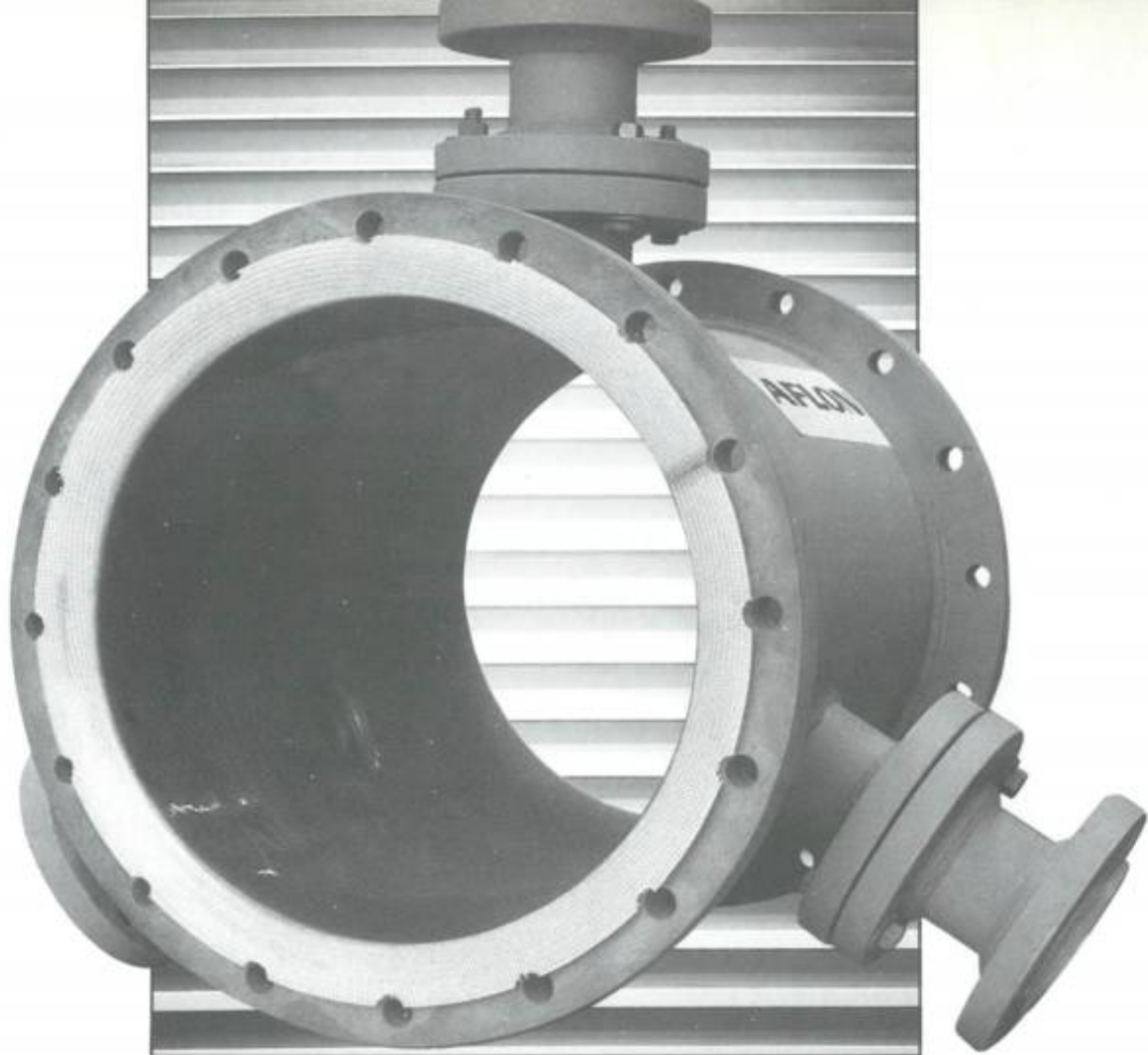
petróleo e seus derivados, tais como toluol, xilol, glicóis e ésteres que tenham altas temperaturas de ebulição; **b) detergentes**, que de preferência devem ser alcoóis, fenóis, etc., e a combinação adequada de dois tipos de detergentes possa ser dissolvida ou diluída em qualquer proporção de água; **c) inibidores de corrosão**, uma vez que a proteção anticorrosiva das peças desengraxadas é geralmente suficiente para a formação de camada hidrófoba (através do aumento dos radicais etóxi), isto é, solúveis em água, pode ser necessária a adição de inibidores especiais. Isto deve ser observado quando há materiais diferentes com o fim de se evitar a corrosão por contato. Para ferro e aço usa-se ortofosfatos, e para metais sensíveis à alcalinidade os polifosfatos proporcionam melhores resultados.

Desengraxantes alcalinos

Os desengraxantes alcalinos combinam a ação de diversos sais alcalinos como hidróxidos, carbonatos, silicatos, trifosfatos, cloretos, etc., que são misturados com materiais sintéticos tensoativos e sabões. A ação dos desengraxantes alcalinos difere bastante dos solventes, pois os desengraxantes deslocam a sujeira das peças e, dependendo da fórmula do desengraxante há suspensão ou emulsificação da sujeira e pode ocorrer formação de sabões solúveis em água (reação de saponificação).

Os desengraxantes alcalinos são usados para remover óleos e as sujeiras que se fixam às peças, de acordo com a utilização de cada desengraxante, podendo ser utilizados aditivos especiais para remover óxidos, manchas, etc.

Alguns fatores diferentes determinam a escolha do desengraxante adequado. A superfície a ser limpa obriga que o método de limpeza assim como a escolha do desengraxante dependam do tipo de peça, metal base, etc., pois nesse caso um desengraxante altamente alcalino é adequado para metal ferroso. Deve ser evitado o uso de desengraxantes do tipo universal, pois poderá haver um ataque aos não-ferrosos. A natureza da sujeira a ser removida também é fator que determina a escolha do tipo de desengraxante, que é diferente se é óleo, graxa ou sebo, lubrificante de estamparia, pasta de polimento e outros. Da mesma forma influi o grau de limpeza desejado que varia de acordo com as necessidades: cromação, fosfatização, pintura, já que não é exigido o mesmo grau de limpeza para os diferentes tipos de tratamento. A qualidade da água a ser utilizada é outro fator importante na escolha do desengraxante, pois com água com dureza excessiva ocasionada pelos sais de cálcio, os teores dos desengraxantes devem ser formulados de



AFLON

Tubos e Conexões sempre à frente da tecnologia.

Empregando tecnologia avançada, a Aflon transforma plásticos fluorados e nobres na solução dos problemas de corrosão industrial, aderência, contaminação, tubulação antiácida, vedação, revestimento antiácido e bombeamento.

Conexões de ferro fundido encamisadas com fluoropolímeros.

Um lançamento Aflon, desenvolvido para solucionar

problemas de corrosão, atendendo as normas internacionais de dimensionamento e fabricação. São revestidos em PTFE, PFA, FEP, PVDF, PP e Polietileno.

Tubos e conexões de polietileno para transporte de gás.

Fabricado com polietileno de alta densidade, nas bitolas de 25 a 125 mm, são utilizados na distribuição de biogás e gás natural para indústrias e residências.

Sistema Aflon de revestimento com fluoropolímeros.

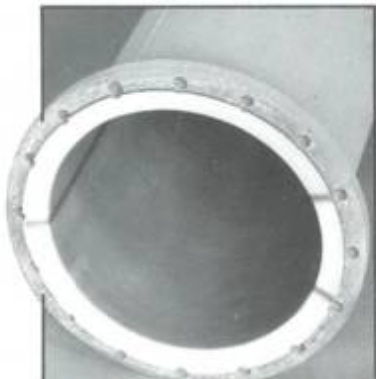
Dutos de grande porte, tanques e colunas encamisadas com PTFE, ECTFE, PFA, FEP e PVDF, são utilizados pela indústria química e petroquímica para resistirem a ataques de fluidos e gases agressivos, sob as condições mais severas de serviço.

Tubulação encamisada com fluoropolímeros.

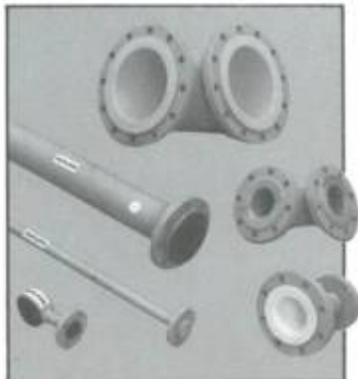
Esta linha soluciona problemas de corrosão na técnica de transporte de líquidos corrosivos. São tubos e conexões revestidos com PTFE, PFA, FEP, PVDF, PP e PE.

AFLON

Mercantil e Industrial Aflon Artefatos Plásticos e Metálicos Lda.
Via Anchieta nº 560/566 - Telas (011) 23203 - MIAM BR
Tel. 272-8411 (FAX) - CEP 04246 - São Paulo - SP



Sistema Aflon de revestimento com fluoropolímeros.



Tubulação encamisada com fluoropolímeros.



Conexões de ferro fundido encamisadas com fluoropolímeros.



Tubos e conexões de polietileno para transporte de gás.



MANUFATURA GALVÂNICA TETRA LTDA.

Av. Amâncio Gaioli, 235 (altura km. 213 da Via Dutra)
 Bonsucesso - Guarulhos - São Paulo - CEP 07000
 Fone-PABX 912-0555 - Telex (011) 22237

Fabricamos - Montamos - Colocamos em funcionamento
 Equipamentos manuais, mecanizados
 e totalmente automatizados para

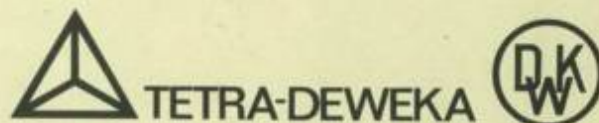
TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIES

Tambores para eletro-deposição e polimento.
 Equipamentos para processos de Limpeza,
 Decapagem, Eletro-polimento, Oxidação,
 Anodização, Fosfatização, Deposição Química de
 Metais, Deposição Eletrolítica de Metais,
 Metalização de circuitos impressos,
 Eletroforese (Pintura por galvanoplastia),
 Aplicação de Tintas e Vernizes.
 Cobreação e cromação de cilindros para
 rotogravura. Chaves reversoras manuais e
 automáticas. Aquecedores elétricos de imersão.
 Trocadores de calor.

Fontes de corrente contínua, regulagem 10 - 100% com ripple abaixo de 4,8%
 em toda a faixa e tensão constante, especialmente projetados para uso em:
 Anodização, Eletro-Polimento, Eletro-Deposição de Metais,
 Cromo Duro, Eletroforese e Eletrolise.
 Conjuntos de filtros de imersão, portáteis e estacionários.
 Sistemas de exaustão, inclusive lavagem de gases.

RESOLVEMOS SEU PROBLEMA COM EFLUENTES, APLICANDO
 TECNOLOGIA ADEQUADA PARA CADA CASO.

Colocamos à sua disposição equipe técnica altamente
 especializada, com Know-How internacional.



maneira a não sofrer esta influência, inclusive nos casos de água de lavagem e, quando não forem obtidos bons resultados, utiliza-se água deionizada. Deve-se relevar, também, o custo total da limpeza, através de seus diferentes sub-itens como o custo da área ocupada pelo tanque ou equipamento, o custo de manutenção e instalação, despesas com água e energia elétrica, mão-de-obra de montagem, mão-de-obra de processamento e o controle de análises.

Métodos de aplicação

O método manual de aplicação exige desengraxantes menos concentrados uma vez que há contato com a pele e não podem ser inflamáveis nem tóxicos quando solventes. Nos tanques, que é o modo mais usado, exige-se desengraxantes especialmente formulados para que, num menor espaço de tempo, possa-se retirar e amolecer a sujeira, podendo haver agitação ou não. É possível, para peças pequenas e produzidas em série, aplicar-se desengraxantes em tambores rotativos e cestas para que com um menor custo possa-se ter um melhor desengraxe.

O desengraxe a jato ou pistola combina a ação mecânica com a química das soluções desengraxantes. Devido à ajuda mecânica dos jatos, utiliza-se baixa concentração ou detergentes especiais que reduzam a formação de espuma. Outro método de aplicação, mais sofisticado, consiste na emulsão das peças em soluções desengraxantes, agitadas por onda de som. Essas ondas variam numa frequência de 20 a 40 quilociclos ou mais, formando milhares de bolhas que explodem em torno da superfície da peça. É usado normalmente em peças complexas e de geometria delicada onde se exige uma ótima qualidade de limpeza. Por ser um investimento alto, exige um gerador para produzir energia de alta frequência. Diversas soluções desengraxantes e solventes, com a ajuda deste processo, produzem excelente limpeza.

Não se pode esquecer que alguns fatores afetam a ação dos desengraxantes, tais como a concentração da solução, o tempo de trabalho, a contaminação ou envelhecimento, o tipo de agitação, a lavagem, os bicos de spray e tubos de PVC perfurados.

Desengraxantes eletrolíticos

O desengraxante químico, em alguns casos, não é suficiente para que possa existir um grau de limpeza indispensável para um acabamento posterior, existindo então a necessidade de um desengraxe eletrolítico que pode ser definido com a aplicação de corrente elétrica nas peças que devem ser desen-

graxadas, com a finalidade de ajudar a remoção de sujeiras, fazendo a remoção, ou seja, a limpeza fina das superfícies metálicas, permitindo uma deposição isenta de manchas e uma boa aderência.

O desengraxe eletrolítico anódico tem por característica as peças serem ligadas ao ânodo com o eletrólito 6 a 12 V. Durante a reação existe a oxidação de impurezas devido à liberação de oxigênio na reação, e normalmente deixa um filme de óxido que deve ser removido em banhos ácidos. Já no desengraxe catódico da peça há formação de hidrogênio junto à peça que se desprende em grande volume, produzindo então uma ajuda mecânica para deslocamento de sujeira. O desprendimento de hidrogênio é duas vezes maior que o de oxigênio no desengraxeamento, sendo mais efetiva a ação da limpeza mecânica. Há também a possibilidade do desengraxe por reversão, que combina a ação de dois desengraxantes catódico e anódico, geralmente empregados quando não há possibilidade do uso de dois tanques separados. A maior utilização desse tipo de limpeza é no desengraxeamento contínuo de chapas, arames, etc.

Requisitos para um bom desengraxe alcalino

Saponificação — Reação química na qual soluções altamente alcalinas co-

mo hidróxido de sódio, transformam graxas animais e óleos vegetais em sabões solúveis em água.

Emulsificação — Redução de tensões superficiais, adicionando-se ao produto desengraxante certos tensoativos específicos. Consegue-se, desta forma, a emulsão de óleo na água.

Defloculação — Materiais coloidais presentes nos desengraxamentos não permitem que as partículas que estão em suspensão depositem-se novamente sobre as peças.

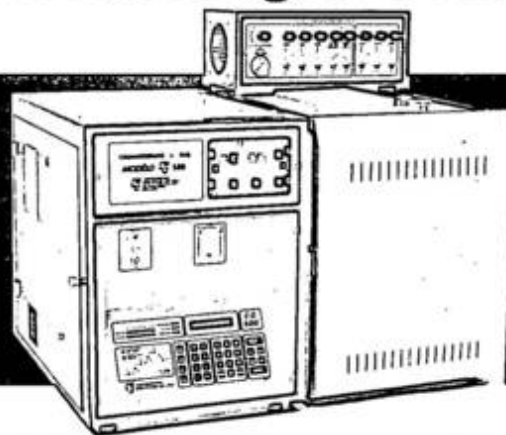
Quelantes — São agentes que em solução aquosa deixam os íons metálicos inativos através da formação de compostos metálicos.

Seqüestrante — Qualquer composto que em solução aquosa combina-se com o íon metálico para formar uma combinação solúvel em água na qual o íon metálico é inativo.

pH — O pH (potencial de hidrogênio iônico) de uma solução é o índice de alcalinidade da solução. A sua manutenção é importante devido à atuação de certos sabões e tensoativos. Se o pH for abaixo ou acima da faixa ideal, a ação detergente será reduzida.

Inibição — Metais ferrosos não são atacados em soluções altamente alcalinas, desta maneira não há necessidade de que o desengraxante contenha inibidores. O inverso ocorre quando se trata de metais não-ferrosos.

Cromatógrafo Automático CG 500



Totalmente desenvolvido e fabricado no Brasil

O CG 500 é o fruto de 25 anos de experiência apoiada na mais ampla Assistência Técnica ao Produto e Metodologia ao Usuário.

- O CG 500 pertence à última geração dos Cromatógrafos a Gás Automáticos com operação via teclado e é comparável somente aos melhores importados.
- Um design moderno extremamente avançado, permite operações com colunas empacotadas, capilares e CG BORE-530.
- O CG 500 incorpora a mais alta tecnologia eletrônica de microprocessadores, permitindo execução de programações de temperatura com altíssima reprodutibilidade e exatidão.
- Injetores on column, splitter e splitless são fáceis de operar e intercambiáveis.
- Versoes especiais com configurações para análise de gases de refinaria e petroquímica, gases dissolvidos em óleos de transformadores, análises contínuas de unidades piloto, etc.
- Consulte e peça nossa literatura técnica.

CG Alta Tecnologia em Instrumentação Analítica.



**INSTRUMENTOS
CIENTÍFICOS C.G. LTDA**

Av. Ver. José Diniz, 2421
Cep 04603 São Paulo SP
Tel. (011) 241.0022 Tlx (011) 34446 ICCG-BR

Leve em conta todos os parâmetros necessários para a medição não-destrutiva das camadas

Várias medições são necessárias quando se faz o controle de processamento do PCI, sendo as camadas de revestimento dos furos em cobre ou em ouro. Cada material tem seus métodos mais adequados de medição não-destrutiva e é preciso conhecer as vantagens e desvantagens de cada um deles. Esta matéria foi redigida por Fernando Sanches, da A.T. Assessoramentos Técnicos

Durante o controle de processamento ou no recebimento de PCI, normalmente são necessárias algumas medições não-destrutivas de espessura de camada: a) cobre sobre epoxi; b) cobre na parede do furo; c) espessura de estanho-chumbo (também a composição); d) níquel sobre cobre; e) ouro sobre níquel; f) outras menos utilizadas.

Durante muitos anos não cessou-se de ouvir comentários sobre significativas diferenças entre medições de uma mesma amostra entre vários laboratórios. Sem nenhuma dúvida, pode-se afirmar que procedendo de forma correta, com qualquer instrumento em boas condições de uso e aferição, não deve haver diferenças além das razoáveis e estatisticamente válidas.

Naturalmente, o caso mais comentado é o do ouro e, em segundo lugar, o do cobre no furo. Para o ouro são utilizados dois excelentes métodos: o de raios beta e o de fluorescência de raios X — ambos normalizados pela ASTM, DIN, etc. Para o cobre no furo tem-se o da microresistência ôhmica — normali-

zado IPC-IEC — e (em desuso), os raios beta. Embora destrutivo, vale a pena mencionar a microsecção transversal dos furos.

Veja-se, então, a medição de cobre no furo da PCI. Em primeiro lugar, deve-se perguntar qual é a finalidade da metalização e qual o comportamento exigido. Esta metalização visa interconectar eletricamente os diversos traçados condutores de uma placa de CI — duas ou mais camadas — e deve permanecer íntegra durante a soldagem e posterior utilização da placa. Para isso deve-se permitir a passagem de uma certa corrente elétrica, suportar pressões elevadas, fadiga térmica (ciclos dilatação/ contração) e tração. Por isso, se na parede do cilindro de cobre — que é a metalização do furo — houver pontos finos, estreitos, estes serão os pontos fracos que não suportarão as pressões (furos soprados) e, pela lei de Ohm, oferecerão maior resistência à passagem de corrente. Ora, esse estreitamento da parede origina-se principalmente em uma furação defeituosa (por diver-

sas causas) e ou pela deposição eletrolítica e química do cobre. Sabe-se que a broca provoca pequenas áreas com material (vidro) arrancado em vez de cortado, dependendo do ângulo de corte ou ataque à fibra de vidro e do estado do fio da própria broca. Em muito casos graves, o defeito é circunferencial e/ou axial. Ou seja, geralmente o defeito está localizado em uma pequena região do cilindro (figura 1).

Deve-se ter bastante sorte para que através de uma microsecção ou uma medição com raios beta seja encontrado o defeito. A dependência da "sorte" de seccionar justamente no plano da folha ou de apontar a fonte radiativa — como uma lanterna que emite luz — na região da folha, impede que este método seja normalizado para esta aplicação. Ao invés, se houver uma folha e ou estreitamento, a resistência ôhmica aumentará. Bastará ser possível aplicar uma corrente elétrica homogênea no cilindro e medir a queda de tensão. Isto se consegue mediante contatos bastante particulares em seu desenho.

Como comparar, então? A experiência de milhares de medições mostrou uma boa correlação entre as medições por microsecção e microresistência. A medição por raios beta está influenciada pela rugosidade da furação e da metalização.

O único método que permite grande número de medições em tempo razoável é o da microresistência, o que rende maior significado estatístico e melhor conhecimento de toda a placa. A microsecção é indispensável para conhecer a técnica de furação e alguns aspectos da metalização, mas é cara demais, lenta para a medição de espessura, sem esquecer que se tem poucas chances de encontrar os pequenos e ruins defeitos.

Resumindo-se as aplicações de cada método, em ordem de importância são estas descritas na tabela:



Figura 1

	Microresistência	Secção	Raios beta
Espessura	Bom	Bom	Regular
Folhas de metalização	Ótimo	Regular	Fraco
Rugosidade da parede	Fraco	Ótimo	Fraco
Rapidez	Ótimo	Fraco	Regular
Conhecimento da distribuição na camada do furo	Baixo	Fraco	Regular
Custo	Ótimo	Alto	Regular
Topografia do metal	Fraco	Ótimo	Fraco
Estatística	Sim	Não	Sim

No caso das medições de ouro, as variáveis são maiores:

Instrumento — As maiores diferenças se encontram no desenho industrial e no software. Isto se reflete na facilidade de operação e diminuição das possibilidades de erros de utilização. A defeituosa colocação da amostra nas sondas ou vice-versa é uma fonte não muito rara de diferenças. Isto pode ser devido ao operador ou ao desgaste do sistema de posicionamento.

Fonte (Sonda) — O estado de conservação mecânico da sonda e a idade da fonte são os fatores mais comuns das diferenças. Também há quem faça a medição com um isótopo e depois controle a mesma peça utilizando outro isótopo.

Abertura — Esta deve ser a maior possível, desde que seja menor que a peça a ser medida, além de compatível com o seu formato (aberturas retangulares ou redondas). Também o estado de conservação já provocou problemas.

Padrões — Seu estado de conservação é a fonte mais comum de diferenças. Com o uso, eles ficam riscados e/ou oxidados, e a espessura também pode diminuir. Um erro comum é calibrar com ouro 24 quilates e medir depósitos de 18 quilates. Isto não vai correlacionar a microsecção, pois esta vai mostrar espessura maior que a do instrumento.

Rugosidade — Este defeito é notado mormente quando se utilizam fontes de baixa energia (C, Pm, Cd). A rugosidade da peça deve ser semelhante à do padrão.

Densidade do depósito — Todos os medidores de espessura são, na realidade, comparadores. Isto é, são calibrados com padrões confeccionados com revestimento de densidade conhecida, ficando calibrados para medir esse material com essa densidade. Caso o depósito a ser medido tenha diferente densidade que a do padrão, haverá que introduzir-se uma correção. Seu princípio de medição é essencialmente estatístico, baseando-se no retroespelhamento de

“raios” beta. Estes são emitidos em forma descontínua desde um sal radioativo (fonte). A quantidade retroespehada dependia do rádio atômico ou número atômico do metal do depósito e sua densidade, entre outros fatores (distância, tensões, etc.) que são fixados pelo fabricante do equipamento.

Tempo de medição — Sendo descontínua a emissão dos raios beta, isto é, o fluxo deles varia com o tempo, devemos fazer medições as mais longas possíveis ou um grande número de medições em um tempo mais curto. Quanto maior o tempo, mais estável e repetitiva será a medição. O tempo também está relacionado com a abertura utilizada. Quanto menor a abertura, maior deve ser o tempo de medição.

Material base — Nas faixas de utilização de cada isótopo (fonte), ele “vê ou enxerga” a base. Ou seja, a contagem de raios retrodispersos e influída pela base — em todos os casos se supõem que a base, metal-base ou substrato é infinito ou saturado para o isótopo utilizado. Uma mesma espessura de estanho sobre latão dá uma espessura diferente se a medida for sobre o alumínio.

Calibração — Dado um padrão qualquer, a precisão de calibração depende da abertura e o tempo escolhido. Dependendo da espessura que se deseja medir, podem ser feitas diferentes formas de calibração — linear, logarítmica, ou dois pontos, quatro pontos e multi-pontos.

Como se pode ver, são muitos os fatores envolvidos na medição das espessuras. Não se trata de utilizar um calibre ou de apertar um botão. Por isso se recomenda um bom treinamento dos operadores e grande disciplina para seguir à risca as instruções do fabricante. Geralmente o último que faz um operador é ler o manual. A experiência indica que poucos usuários conseguem desenvolver total auto-suficiência e por isso a assistência do fornecedor é fundamental para resolver os problemas que ocorrem quando surgem divergências em relação ao esperado.

ANODIZAÇÃO DURA DE ALUMÍNIO



- Alta Dureza
- Antiaderente (Impregnado com PTFE)
- Resistente à Corrosão
- Isolante ou
- Condutor (Antiestático)



CASCADURA
INDUSTRIAL E MERCANTIL LTDA.

Fábrica 1 - São Paulo - SP
Av. Mofarrej, 908 - CEP 05311 - São Paulo, SP
(011) 260-0566 - Telex (011) 23942
Fábrica 2
Sto. André, SP - (011) 449-9700
Fábrica 3
Betim - MG - (031) 521-1022
Fábrica 4
Simões Filho - BA - (071) 594-9340
Fábrica 5
Rio de Janeiro - RJ - (021) 372-7725
Fábrica 6 - São Paulo - SP
(011) 260-5372
Fábrica 7
Herbrechtingen - Alemanha (0049) 7324-3091
Escritório Técnico Vitória
Vitória - ES - (027) 225-1193
Escritório Técnico Santos
Santos - SP - (0132) 38-5948

Prodesign

Conheça melhor a Lei de Acidentes do Trabalho, seu histórico e características

Para se conhecer toda a legislação previdenciária brasileira é preciso saber melhor como, por exemplo, a Lei de Acidentes de Trabalho tem origem, não apenas no País mas também no exterior. Esta matéria de autoria do Dr. João Luiz Ferrete, chefe da Seção Técnica da D.H.S.T., da Delegacia Regional do Trabalho, foi apresentada em seminário promovido pela ABTS e pelo Sindisuper e discute exatamente essa Lei, não apenas pelo seu aspecto histórico, como também pelos fatos que a distinguem

Foi na Alemanha, segunda metade do século passado, em pleno esplendor do liberalismo, que surgiu a primeira legislação acidentária do mundo. Melhor dizendo: a primeira legislação de caráter social. Foi numa Alemanha já unificada, a Alemanha dos chamados "junkers", os donos da terra, os antigos "landgrav", que essa legislação surgiu. O chanceler Otto von Bismark, apelidado por sua determinação e autoritarismo "chanceler de ferro", queria afastar a Austria da Santa Aliança e atraí-la para o Estado Alemão. Encontrando resistências, pretendeu enfrentá-las com meios bélicos e para tanto atraiu para seus planos a maioria do "landtag" (Parlamento) alemão conquistando até mesmo a simpatia do líder da classe operária nessa casa, Lassalle.

Chantageando os industriais alemães, em especial Krupp, Bismark necessitava canhões e armas pesadas e por esse motivo instituiu leis de proteção aos trabalhadores, principalmente aos mineiros de carvão da Silésia, ameaçando os industriais com a conces-

são de maiores favores àqueles caso não conseguisse as armas que precisava para a guerra a ser empreendida.

A legislação bismarkniana era toda calcada no seguro social e com fixação transaccional das indenizações por acidentes de trabalho. Não havia preocupação, ainda, com a prevenção acidentária, sequer cogitando-se de uma ciência que investigasse as causas dos acidentes e medidas profiláticas.

As primeiras leis de prevenção acidentária só iriam surgir após a I Guerra, na Europa e nos Estados Unidos, em função de um classismo já antagônico e intensamente operante nos países industrializados. O liberalismo econômico se voltava para o interesse social, com a conscientização no sentido de sociedades mais justas.

A Lei Acidentária no Brasil

Alguns esboços da legislação começaram a surgir a partir do período Vargas, em 1930. Mas foi somente em 10 de novembro de 1944, através do Decreto-

Lei nº. 7.036, que apareceu a primeira Lei de Acidentes do Trabalho em nosso país. Nesse decreto-lei, por sinal, se incluía no artigo 82, a primeira menção a CIPAs como órgãos internos de "fábricas" a velar pela segurança de seus "operários".

Eram as empresas seguradoras privadas que cuidavam do seguro de acidentes. No período Castello Branco, entretanto, essa incumbência foi entregue ao INPS, por força de "estouros" havidos na ocasião de algumas seguradoras. E como as seguradoras idôneas protestassem por isso, Castello Branco resolveu compensar-lhes o prejuízo, instituindo o "seguro obrigatório de automóveis", a elas entregue.

O atual Regulamento dos Benefícios da Previdência Social foi aprovado pelo Decreto nº. 83.080, de 24 de janeiro de 1979, e se dirige a acidentes urbanos e rurais. Entre os abrangidos pela Previdência Social Urbana estão os empregados em geral, o trabalhador temporário, o trabalhador avulso e o presidiário que exerce trabalho remunerado. Foram excluídos de seu regime, encontrando-se à margem do Regulamento já mencionado, os titulares de firmas individuais, diretores e membros do Conselho de Administração das Sociedades Anônimas, bem como sócios de empresa sem a condição de empregados, trabalhadores autônomos e empregados domésticos.

São empresas, para efeito da Legislação de Previdência Social, não só os empregadores em geral como também as pessoas jurídicas tomadoras de serviços, sindicatos quanto aos trabalhadores avulsos, empresas de trabalho temporário no referente apenas ao trabalhador temporário, órgãos da administração pública que contratem servidores pela CLT, e as entidades congregantes de presidiários com exercício de atividade remunerada, apenas quanto a estes.

O acidente do trabalho, define a lei, é aquele que decorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho.

Equiparam-se ao acidente de trabalho, todavia, a doença profissional ou do trabalho, bem como o acidente que, ligado ao trabalho, embora não seja a causa única, tenha contribuído diretamente para a morte ou a perda ou a redução da capacidade para o trabalho, e a doença proveniente de contaminação acidental de pessoal de área médica, no exercício de sua atividade.

Também são tidos como acidente do trabalho todos aqueles eventos danosos à saúde do empregado que, embora não inerentes à atividade do trabalhador, tenham como local de ocorrên-

cia o próprio local de trabalho, assim como aqueles que, embora fora do local de trabalho, tenham origem em percursos ligados à disciplina do exercício do trabalho. Assim ocorre com os períodos destinados a refeição ou descanso (artigo 71 da CLT) quando, no decorrer dos mesmos, o empregado é considerado a serviço da empresa. Se, por exemplo, o empregado decide usar o campo de futebol da empresa para, no período destinado a refeição ou descanso, "chutar uma bola" e contunde uma perna, o acidente é tido como "do trabalho", nos termos do artigo 2º, § 2º, da Lei 6.367/76, que dispõe sobre o seguro de acidentes do trabalho a cargo do INPS.

No Brasil, a legislação sobre acidentes do trabalho tomou forma apenas em meados da década de 40. Mas seus antecedentes estão na Alemanha do século passado.

O dia do acidente do trabalho é sempre aquele em que o mesmo ocorreu. Mas, para efeito da legislação acidentária, casos de doença profissional ou do trabalho têm como dia do acidente a data da comunicação deste à empresa ou, na sua falta, a da entrada do pedido do benefício ao INPS, a partir de quando serão devidas as prestações cabíveis.

Os benefícios e os beneficiários

São benefícios por acidente do trabalho: a) **auxílio-doença** (valor mensal igual a 92% do salário de contribuição

do empregado vigente no dia do acidente, não podendo ser 92% inferior na relação com o salário-de-benefício); b) **aposentadoria por invalidez** (valor mensal igual ao do salário-de-contribuição vigente no dia do acidente não podendo ser inferior ao de seu salário-benefício); c) **pensão** (valor mensal igual ao do salário-de-contribuição vigente no dia do acidente, não podendo ser inferior ao de seu salário-benefício, qualquer que seja o número inicial de dependentes).

A pensão será devida a partir da data do óbito e o benefício por incapacidade a contar do 16º dia do afastamento do trabalho, cabendo à empresa pagar a remuneração integral do dia do acidente e dos 15 dias seguintes.

Concede-se auxílio-acidente ao acidentado do trabalho que, embora com suas lesões consolidadas, não mais esteja apto ao exercício daquelas atividades desenvolvidas à época do acidente, sendo aproveitado em outra. Ele será mensal, vitalício e independente de qualquer remuneração ou outro benefício não relacionado ao mesmo acidente, sendo mantido e reajustado na forma do regime de previdência social do INPS, devendo corresponder a 40% do valor atribuído à aposentadoria por invalidez ou à pensão.

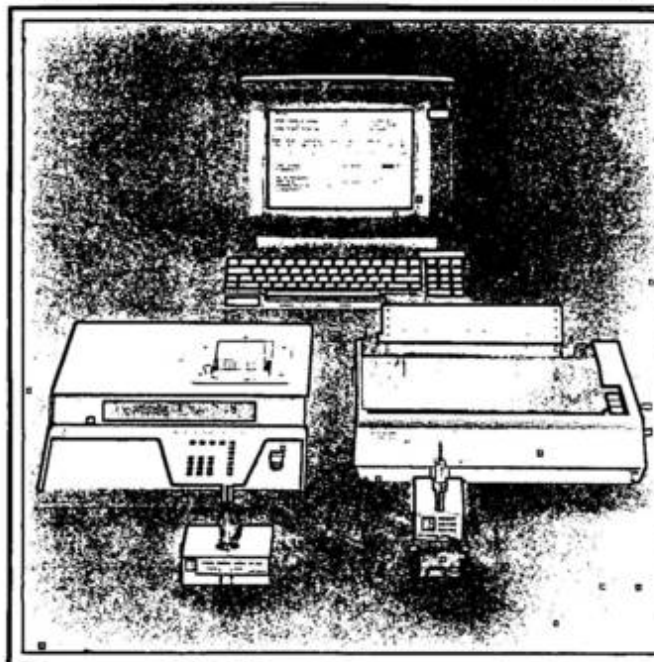
Beneficiário é o acidentado, salvo evidentemente no caso de morte, quando a pensão caberá a seus dependentes nos termos da legislação previdenciária. Em caso de morte decorrente de acidente do trabalho, pagar-se-á aos dependentes do acidentado um pecúlio (reserva em dinheiro) no valor de trinta vezes o valor de referência fixado pela Lei nº 6.205/75, vigente na localidade de trabalho do acidentado e não na localidade de contrato. Para os aposentados por invalidez, esse pecúlio corresponderá a quinze vezes o valor de referência retroferido.

Ações e litígios

Os litígios relativos a acidentes do trabalho não fazem obrigatória a constituição de advogado e são apreciados: a) na esfera administrativa, pelos órgãos recursais da previdência social; b) pela via judicial, pela Justiça comum dos Estados, do Distrito Federal e dos Territórios, segundo o procedimento sumariíssimo instituído nos artigos 275 a 281 do Código de Processo Civil. Todos os atos, desde a prepositura da ação até a sentença, deverão realizar-se dentro de 90 dias. Em São Paulo, esses litígios são apreciados pelas Varas de Acidentes do Trabalho.

Toda a regulamentação sobre a matéria no Brasil foi modificada em 1979, fazendo com que os benefícios fossem mais claros e pondo fim em certos problemas

As ações referentes à prestação por acidente do trabalho prescrevem em cinco anos contados: a) da data do acidente, quando dele resulta a morte ou incapacidade temporária, verificada esta em perícia médica a cargo da Previdência Social; b) da data da entrada do pedido do benefício no INPS, ou do afastamento do trabalho, quando posterior, no caso de doença profissional ou do trabalho, ou da ciência dada pelo INPS ao acidentado do reconhecimento do nexo causal entre o trabalho e a doença; c) da data em que é reconhecida pelo INPS a incapacidade permanente ou sua agravação.



A.T. - Assessoramentos Técnicos Ltda.

Representando UPA Technology, Inc.

MEDIÇÃO DE ESPESSURA

Mediante:
Fluorescência de raios X
Raios Beta
Correntes de Foucault
Efeito Hall
Indução Magnética
Microresistência
Coulometria

Fluoroderm
Microderm
Dermitron
Nickelderm
Accuderm
Cauderm
Couloderm

Rua Arthur de Azevedo, 411
Fone: (011) 280-9325
Telex: (011) 35234 ATSC
CEP 05404 - São Paulo

Assistência Técnica, Treinamento de Pessoal,
Consultoria em Circuitos Impressos



TUPA ELETRODEPOSIÇÃO LTDA.

Banhos: Cobre - Níquel - Latão - Prata - Estanho
Tambores Rotativos - Polimento de Metais

Rua Cardeal Arcoverde, 736 - Cep 05408 - SP
Telefone: PABX (011) 881-0400 - São Paulo



TECNOVOLT
IND. E COM. LTDA.
R. Alencor Araripe, 130
Telefone: 274-2266
04253 - SÃO PAULO

Proteção e acabamento de superfícies se faz com **RETIFICADORES TECNOVOLT**

nova concepção técnica em retificadores industriais



TECPRO IND. E COM. LTDA.
R. Bilac, 424 - V. Conceição
Tel.: 456-6744
09900 - DIADEMA - SP
Produtos para galvanoplastia



MANUFATURA GALVÂNICA TETRA LTDA.

Av. Amancio Gaiolli, 235
CEP 07000 - GUARULHOS - SP
FONE (PABX): 912-0555



NIPRA
INDÚSTRIA GALVANOPLÁSTICA

ZINCAGEM - NIQUELAÇÃO
ESTANHAGEM - PRATEAÇÃO
ZINCO PRETO - DACROMET®

RUA DR. LÍCIO DE MIRANDA, 51/59
FONE: 63-5715 - CEP 04225
SÃO PAULO - SP



• Polimento • Zinco Brilhante Parado e Rotativo • Envernizamento • Cromatização • Zinco Preto • Cadmiação • Fosfato Zinco e Manganês • Decapagem • Pintura Líquida • Pintura Eletrostática (Pò) • Neutralização • Alodização • Plastificação com PVC • Jato de Areia • Micro Esfera de Vidro.

GALVANOPLASTIA MAUÁ LTDA.
Avenida Santa Lúcia, 254 - Vila Santa Cecília
Cep: 09300 - PBX 450-4855 - Caixa Postal 164
Mauá - Estado de São Paulo



INDÚSTRIA GALVANOMECÂNICA ROGER LTDA.

Fabricantes de: • Resistências • Bombas Filtro • Retificadores • Equipamentos para Galvanoplastia • Equipamentos para Polimento automático • Esferas, em Aço Inox para polimento automático.

Vendas: R. CACHOEIRA, 1624 - PARI S. Paulo - SP Cep 03024 - Tel.: 948-5366 Tronco.



ROGER QUÍMICA LTDA.

Fabricantes de: • Produtos Químicos para Polimento Automático, Preparação, Rebarbação, Lixamento em equipamentos automáticos • Abrasivos Cerâmicos para rebarbação • Abrasivos Plásticos para rebarbação • Porcelana para Polimento • Esferas plásticas para redução de gases e consumo de energia em equipamentos de Galvanoplastia.

Vendas: R. CACHOEIRA, 1624 - PARI S. Paulo - SP Cep 03024 - Tel.: 948-5366 Tronco




ITAMARATI
metal química

Rua das Giestas, 37
Tels.: (011) 63-1856 - 215-7925
V. Bela - São Paulo - SP

Galvano técnica MANAUS


Produtos químicos, metais e anodos para galvanoplastia

Rua Manaus, 324 - São Paulo
Fones: 273-7805 e 63-9037




A.T. - ASSESSORAMENTOS TÉCNICOS LTDA.

R. Arthur de Azevedo, 411 - Cep 05404
Tel.: (011) 280-9325 -
Telex (011) 35 234 ATSC
SÃO PAULO - SP



BERLIMED
Concessionária Galvanotécnica Schering AG, Alemanha

RUA IDA ROMUSSI GASPARINETTI, 124
PARQUE LAGUNA - TABOÃO DA SERRA
TELEFONE: 491-8777
TELEX: 30462 BPQF



POLYSTAMP

Discos de Pano e Sisal p/ Polimento

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



EKASIT QUÍMICA LTDA

Sulfato de Níquel
Cloreto de Níquel
Cianeto de Potássio
Cianeto de Cobre
Cianeto de Zinco

CONSULTEM-NOS!

Rua João Alfredo, 456
Tel.: (011) 523-0022
04747 - São Paulo



IND. QUÍM. DA BORDA DO CAMPO LTDA.
DISTRIBUIDOR AUTORIZADO E SERVIÇOS TÉCNICOS

Ácido acético (Rhodia)
Ácido crômico (Bayer)
Alcool Isopropílico (Rhodia)
Barrilha leve
Carvão ativo
Cloreto de níquel
Nitrito de sódio
Percloroetileno (Rhodia)
Soda cáustica escamas e solução
Sulfato de níquel

CONSULTE-NOS SOBRE
NOSSA ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Av. Dom Pedro I, 4025 - CEP 09130
Caixa Postal 212 - Santo André - SP
Fone: 413.1100 - Telex: (011) 46000



**BANHOS NOBRES E LABORATÓRIO
FUROS METALIZADOS PARA
CIRCUITOS IMPRESSOS**

**ELETRODEPOSIÇÃO, ANODIZAÇÃO
ELETROQUÍMICA, ETC.**

COLORAÇÃO DE ALUMÍNIO

Ind. de Retificadores CC, Fontes de Alimentação CC ou CA

INSTRUMENTAÇÃO DIGITAL

**DIELETRÔ - ELETRO ELETRÔNICA
LTDA**

Rua Marques de Praia Grande, 27
Tels.: (011) 914-4865 - 274-5135
Cep 03129 - SÃO PAULO - SP

ROSHAW

Idéias que dão certo

Excelentes idéias são desperdiçadas quando mal executadas.

Na ROSHAW não existe esse perigo. A alta tecnologia desenvolvida garante produtos e processos para galvanoplastia de qualidade. Além disso, o serviço de pronta-entrega e uma assistência técnica permanente demonstram a dedicação da ROSHAW com seus clientes.

Consulte-nos sobre:

- * Desengraçantes
- * Decapantes
- * Saís

- Passivadores e Cromatizantes (Várias concentrações)

Processos de:

- Níquel
- Cobre
- Zinco Alcalino
- Cromo

- * Fluoboratos de Estanho, Chumbo etc.
- * Ácido Fluobórico
- * Zinco ácido de alta penetração
- * Estanho Ácido

pelo telefone: (011) 869-7802

ROSHAW QUÍMICA IND. COM. LTDA.

R. Prof. Gustavo de Gouveia, 123 - CEP 05546 - Butantã - S. Paulo, SP



PRO-BRIL

Indústria e Comércio Ltda.

Produtos para
Tratamento de Metais

Rua Marte, 103 Fone: 456-2296
Jd. Maria Helena - Diadema São Paulo

PERES

Galvanoplastia Ind.

Zincagem - Fosfatização
Cadmição - Niquelação
Banhos parados e rotativos

Rua Dianópolis, 1.707 - São Paulo
Fone: 274-0899

BOMBA Dosadora

TIPO **SANFONA** EM Polipropileno
PARA LÍQUIDOS E GASES ATÉ 5.000 PSI
ESTOQUE E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

- Um, dois ou três cabeçotes com 90 ml/h até 140 l/h cada
- Modelo para uma injeção por vez

BOMBA PLÁSTICA

Mod. **ALLINOX 40 e 60** EM HOSTAFORM CI 25% DE VIDRO
PARA PISCINAS MAQUINAS DE LAVAR SOLUÇÕES QUÍMICAS

DESCONTO PARA REVENDEDOR

- | | |
|---|---|
| Allinox 40
24 m ³ /h máx.
11 m CA máx.
1 CV-3450 rpm | Allinox 60
36 m ³ /h máx.
15 m CA máx.
2 CV-3450 rpm |
|---|---|

ALLINOX Rua da Consolação, 1992 - 6º andar - São Paulo - SP
CEP 01301 - FONE: (011) 256-0855 - TELEX: (011) 24983

TRAMET

Tratamento Térmico de Metais

Rua Padre Chico, 331 - CEP 04747
Sto. Amaro - SP
Fones: 246-7087/246-0907

BRASIMET

COMÉRCIO E INDÚSTRIA S.A.

TRATAMENTO TÉRMICO

Av. das Nações Unidas, 21476 - CEP 04798
- C.P. 22531
Tel.: 522-0133 - Telex (011) 22247 - São Paulo

ATIAS MIHAEL LTDA.

Produtos para Galvanoplastia e Tratamento de Superfície

Ácidos - Cianetos - Clorestos
Sulfatos - Soda - Óxidos
Cobre - Níquel - Zinco - Estanho

COMÉRCIO

IMPORTAÇÕES-EXPORTAÇÕES

Praça Franklin Roosevelt, 200 - 6º andar
CEP 01303 - São Paulo - PBX 259-7266
Telex (011) 35811 AMHL

FARADAY

Equipamentos Elétricos Ltda.

Rua MMDC, 1302
S. Bernardo do Campo - SP
Fone: (011) 418-2800
Telex: (011) 46023



GALVANOTECH

Produtos Químicos em Geral
Metais não ferrosos

R. Padre Adelino, 49 - Fone (011) 291-8611
Telex: (011) 30202 - ELQB - BR - CEP 03303
SÃO PAULO - BRASIL



GLASURIT DO BRASIL LTDA.

Av. Angelo Demarchi, 123
- PABX: (011) 419-7744
São Bernardo do Campo - SP.

EDDYTRONIC

Eddytronic Indústria e Comércio de Instrumentos de Medição Ltda.

Consulte-nos para:

- Medidores de espessura de camadas (Analogicos e Digitais)
- Medidores de Brilho (20 - 45 - 60 - 75 e 85 graus)
- Colorímetros.
- Acessórios para indústrias de tintas.
- Medidores de espessura por ultrassom.

Rua Voluntários da Pátria, 3981/3989
CEP 02401 - São Paulo - SP - Brasil
Telefone: (011) 290-0411
Telex: (011) 30251 - EDDY BR

SOELBRA



FUNDADA EM 1965

SOELBRA SOCIEDADE ELETROQUÍMICA BRASILEIRA LTDA.

IMPORTADORES E FABRICANTES

PRODUTOS QUÍMICOS, ANODOS E COMPOSTOS PARA GALVANOPLASTIA EM GERAL

DISTRIBUIDORES DE

ALBRIGHT & WILSON LTD.

Metal Finishing Dept. - INGLATERRA

Rua Toledo Barbosa, 430/440 - Tatuapé - São Paulo - SP - CEP 03061 - Fone 264-8099 (PBX)
Telegramas: "SOELBRAMETAL" - Caixa Postal, 8444 - CEP 01051
Telex: (011) 30.129 SELQ BR - C. G. C. 61.445.821/0001-26 - INSCR. EST. 105.608.668

BOMBAS de DIAFRAGMA WILDEN COM ACIONAMENTO PNEUMÁTICO

Auto-aspirante. Pode trabalhar a seco • Vazão variável

em PVDF e Polipropileno

Para:

- Soluções fotográficas
- Ácidos
- Solventes
- Sulfatos
- Soluções de Metalização
- Thinner
- Hipoclorito
- Alcalinos

Modelo	Vazão até	Peso
M1- 1/2"	2,9m³/H	4kg
M2- 1"	7,0m³/H	10kg
MB- 2"	27,9m³/H	30kg

PODEM SER USADAS COMO BOMBAS DE TAMBOR

TETRALON IND. E COM. LTDA.

RUA SERGIPE, 475 O HIGIENOPOLIS
CEP 01243 SÃO PAULO SP

FONE: (011) 255-4967
TELEX: (011) 30135

GALVANOPLASTIA ART. E EQUIPS.



FRANSVOLTE MEGA IND. E COM. LTDA

RETIFICADORES PARA GALVANOPLASTIA
TRANSFORMADORES P/ COLORAÇÃO DE ALUMÍNIO
RETIFICADORES ESPECIALIZADOS PARA BANHOS DE METAIS PRECIOSOS.

AVENIDA PE. ARLINDO VIEIRA, 2168 - SÃO PAULO

578-4136

HÁ 20 ANOS A TECNOVOLT FORNECE RETIFICADORES DE CORRENTE PARA QUE SEU TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE SEJA VISTO ASSIM:



EM PERFEITA HARMONIA



COM UNIFORMIDADE



ABSOLUTA PRECISÃO



DE QUALIDADE COMPROVADA

A proteção e o acabamento de superfície realizados com retificadores Tecnovolt dão o melhor testemunho de sua filosofia empresarial, baseada na confiança investida na capacidade de realização da indústria nacional. Com dedicação e perseverança, tem-se mantido na vanguarda na fabricação de retificadores automáticos para eletro-deposição, anodização e coloração do alumínio, pintura eletroforética



e outros processos industriais do mais alto nível, totalmente concebidos por técnicos brasileiros. A tecnovolt, com a mais completa linha de fontes de corrente contínua, tem presença marcante no parque industrial brasileiro, com fornecimento da ordem de 6 milhões de ampéres, adquiridos por empresas conscientes de estar escolhendo a melhor opção em retificadores.

TECNOVOLT - Indústria e Comércio Ltda.

R. Alencar Araripe, 108/132 - Tel.: 274-2266 - CEP 04253 - São Paulo - SP.
Ca. Postal 20512 - Tlx: (011) 24648 TIEE BR - Fed. Telex "Tecnovolt"

ABRA O SEGREDO DA TECPROLOGIA*



COM ESTA CHAVE, A TECPRO ENTREGA À SUA EMPRESA TODOS OS SEGREDOS LIGADOS A TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIES. A TECPROLOGIA* POSSUI O SEGREDO PARA SE ALCANÇAR MELHOR QUALIDADE, COM OS MENORES CUSTOS, EM TODA A SUA LINHA DE PRODUÇÃO.

PORTANTO, VOCÊ JÁ SABE QUE NA HORÁ DA OPÇÃO DE COMPRA DE SOLUÇÕES MAIS ADEQUADAS PARA TODOS OS PROBLEMAS DE TRÁTAMENTOS DE SUPERFÍCIES E PRODUTOS PARA FABRICAÇÃO DE CIRCUITOS IMPRESSOS É SÓ ACIONAR O CÓDIGO DE NOSSO SEGREDO, QUE É (011) 456.6744.

**NÓS, DA TECPRO, TRABALHAMOS COM O FUTURO!
VENHA COMPROVAR!**

TECPRO
Tecpro

SÃO PAULO
Rua Bilac, 424 - Caixa Postal 397
Tel. 456-6744 - Telex (011) 44761
CEP 09900 - Diadema

RIO GRANDE DO SUL
Rua Carlos Bianchini, 319
Tel. (054) 222-2659
CEP 95100 - Caxias do Sul

RIO DE JANEIRO
Av. Franklin Roosevelt, 115
Cj. 301 - Tel.: (021) 220-3376
CEP: 20021 | Castelo