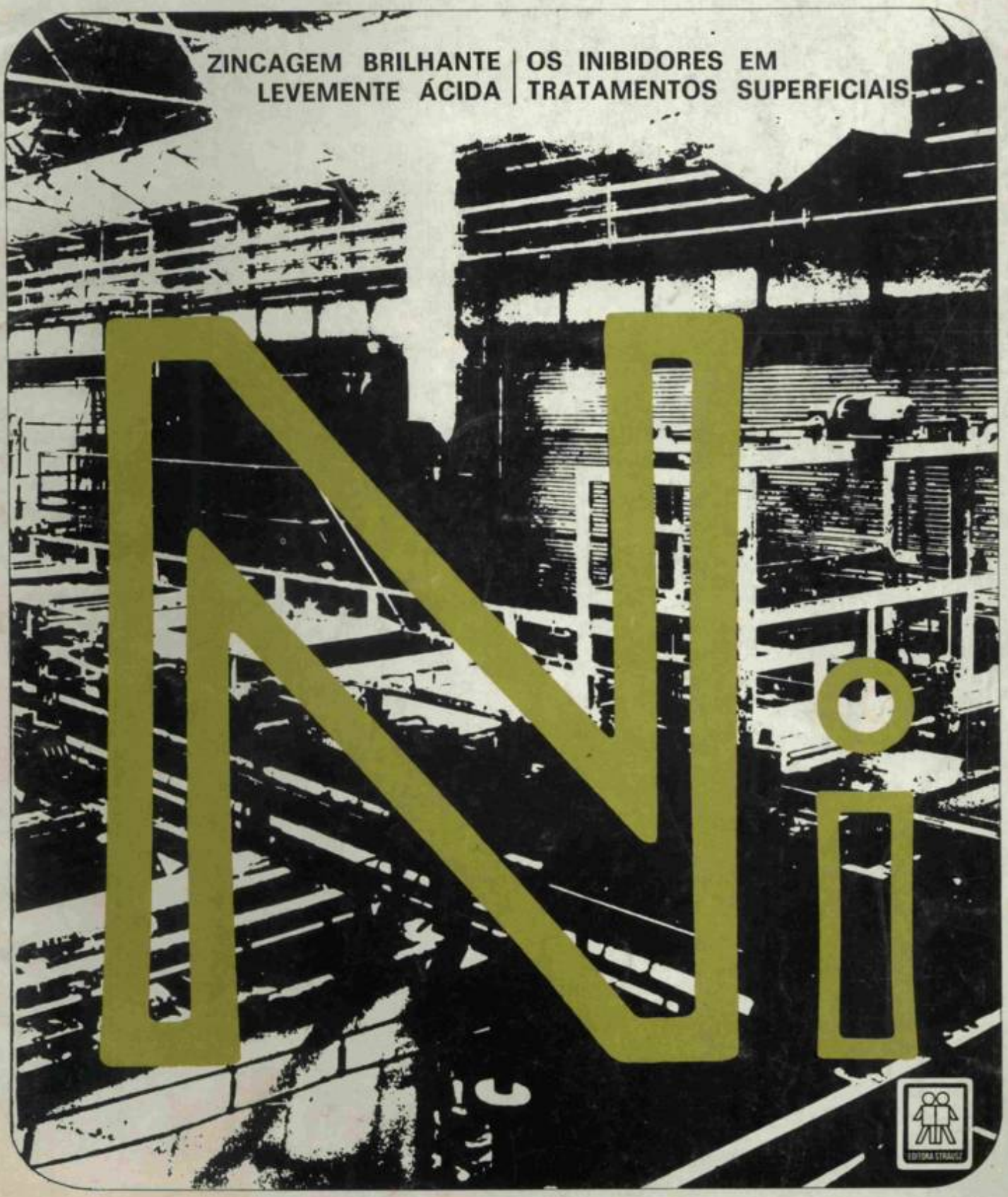
NOTICIÁRIO DA GALVANOPLASTIA E

pg proteção superficial

ANO 5 – JANEIRO/FEVEREIRO Nº 26 CR$ 20,00

ZINCAGEM BRILHANTE LEVEMENTE ÁCIDA

OS INIBIDORES EM TRATAMENTOS SUPERFICIAIS



Bragussa
Galvanotecnia
de Metais Preciosos:
especialidade
que resulta em
qualidade superior.
BRAGUSSA
PRODUTOS METÁLICOS LTDA.
Matriz:
Rua Cons. Crispiniano, 72 - 3.º a. - Tels. 34.7279 - 36.0910
Cx. Postal 982 - End. Telegráfico: "BRAGUSSA" - Telex 11231-78
BPML-BR - CEP. 01027 - SÃO PAULO - SP
Rio: Av. Presidente Vargas, 435 - 4.º a. - Tels. 221.4436 - 221.5188
End. Telegráfico "BRAGUSSA" - CEP. 20.000 - RIO DE JANEIRO - RJ
P. Alegre: Rua Caldas Junior, 121 - 1.º a. - sala 7 - Tels. 24.3850
25.6429 - End. Telegráfico "BRAGUSSA" - CEP. 90.000
PORTO ALEGRE - RS
Divisão Galvonotécnica - Produtos e processos para deposição química e eletrolítica de metais preciosos - fins técnicos e decorativos.

SUMÁRIO

NOTICIÁRIO DA GALVANOPLASTIA E
proteção superficial

Pág. 4 — ZINCAGEM ALCALINA LEVEMENTE ÁCIDA

Pág. 12 — CONTROLE DE BANHOS DE NÍQUEL
2.ª parte da série de 3

Pág. 19 — OS INIBIDORES EM TRATAMENTOS SUPERFICIAIS

Pág. 26 — O CONTROLE DA POLUIÇÃO EM SÃO PAULO

Pág. 33 — 2.º SIMPÓSIO DE NÃO FERROSOS

Pág. 36 — ABTG EM REVISTA

Pág. 38 — NOVIDADES E PRODUTOS

NOTICIÁRIO DA GALVANOPLASTIA E PROTEÇÃO SUPERFICIAL
Editores e Diretores: Peter Strausz e Solanger G. Strausz
Diretor responsável: Mario Ernesto Humberg
Diretora de redação: Solanger G. Strausz
Tradutor: Elfriede Soldtner
Circulação: Sonia M. Nogueira
Chefe de Arte: Antonio Martins Filho
Fotografia: Armand Tornow
Colaboradora: Sonia D'Angelo
Publicado pela **EDITORA STRAUSZ LTDA.**
Rua Major Caetano da Costa, 147 - Tel.: 298-5048
Composição: **Linotipadora Silvess**
Impressão: **CLY**
Distribuidora: **Fernando Chinaglia S/A**
Fotolitos: **Estúdio Ribeiro S/A**
Registrada no DPF, Divisão de Censura Federal e Diversões Públicas sob n.º 1297.
NOTICIÁRIO DE GALVANOPLASTIA E PROTEÇÃO SUPERFICIAL é enviado às indústrias do setor de galvanoplastia, recobrimento metálico de superfícies, seus fornecedores, clientes e elementos ligados ao setor de proteção de superfície.

CARTA AO LEITOR

TÉRMINO DE MANDATO

Chega a seu final nosso mandato à frente da Diretoria da Associação Brasileira de Tecnologia Galvânica, ao lado de dedicados e eficientes companheiros que, pela sua contribuição valiosa e objetiva, permitiram à entidade realizar mais uma vez, cabalmente, o programa cultural para a divulgação da tecnologia galvânica. A nossa Diretoria, concluída sua gestão, se despede dos companheiros e associados nessa qualidade, mas não se afasta, continuando a dar o apoio e a colaboração possíveis aos nossos trabalhos comuns.

Trabalhos que, decididamente, se marcam de sucesso em sucesso. Os cursos de galvanoplastia realizados até aqui mantiveram um interesse global e intrínseco, pela sua importância no acompanhamento e atualização da área de desenvolvimento tecnológico. Como resultado positivo temos o amplo saldo de 180 técnicos que se aprimoraram e se aperfeiçoaram frequentando esses diferentes cursos especializados focalizando todos os aspectos da tecnologia galvânica. E na colaboração pronta e concreta para a realização dos cursos cabe salientar, a esta altura, a presença permanente do Sindicato da Indústria de Galvanoplastia e Niquelação do Estado de São Paulo — SIGESP, colocando meios materiais e valiosos subsídios à nossa disposição. Ao SIGESP, pois, o nosso sincero e leal reconhecimento à sua útil e imprescindível cooperação que, em última análise, preenche finalidades que são coincidentes a ambas agremiações, atuando a favor de uma só categoria econômica, hoje uma das mais importantes forças do nosso processo de desenvolvimento econômico, em termos da qualidade e da técnica.

Complementando os cursos, a ABTG vem levando a efeito uma série de palestras mensais de sentido educativo, contribuindo também para o aperfeiçoamento do nível dos técnicos interessados.

Resta-nos, assim, augurar à Diretoria eleita um ótimo desempenho no exercício de seu mandato, dando continuidade — como sempre tem acontecido — à realização dos objetivos propostos pela ABTG desde sua fundação, quais sejam as de efetuar atividades específicas destinadas a melhorar e atualizar constantemente o nível do pessoal técnico das empresas associadas e igualmente não-associadas, cumprindo mais uma vez o nosso lema preferido "Servir Sempre". Finalmente, pelo apoio e compreensão recebidos durante a nossa gestão, consignamos a todos os colaboradores — diretos e indiretos — os nossos penhorados agradecimentos.

LUDWIG R. SPIER
Presidente

ZINCAGEM BRILHANTE LEVEMENTE ACIDA

Autor: Guenter K. Schwarz

Os banhos de zinco brilhante levemente ácidos, principalmente aqueles à base de sais amoniacais, vem sendo usados desde 1967/68.

Esses banhos proporcionam depósitos com alto brilho, aliado a boas características de cobertura e penetração. Também permitem o emprego de corrente catódica de alta densidade. Diferem ainda dos conhecidos banhos de zinco alcalinos cianídricos e não cianídricos por oferecerem determinado grau de nivelamento. A zincagem de peças de ferro fundido e de aço temperado pode ser feita neles diretamente, sem qualquer dificuldade.

A solução eletrolítica de zinco, levemente ácida à base de cloreto de zinco e de amônio é fortemente agressiva devido ao seu elevado teor de cloretos. Por este motivo, todas as partes da instalação que entram em contato com a solução devem receber proteção adequada. Além disso, a corrosão poderá causar forte desgaste em todos os equipamentos e aparelhos localizados nas imediações do banho.

O alto teor de cloretos (e tensoativos) da solução eletrolítica poderá intensificar o aparecimento de produtos de corrosão em todas as peças dotadas de capilares, reentrâncias estreitas ou solda aplicada a ponto.

Devido ao alto teor de amônio, alguns metais contidos no efluente, como o cobre e o níquel, poderiam propiciar a formação de compostos complexos, que poderão impedir a neutralização dos efluentes (vide "Efluentes").

HISTÓRICO

Os banhos de zinco, ácidos são conhecidos há décadas, porém nunca foram muito adotados, porquanto apresentavam recolhimento e penetração insuficientes, além da estrutura do depósito cristalino se apresentar grosseira.

Um dos usos típicos desses banhos era a zincagem em processo contínuo de arames, fitas e tubos.

Os banhos à base de fluoborato são muito dispendiosos, ao passo que as soluções eletrolíticas com pirofosfatos requerem altas temperaturas, de forma que não encontraram grande receptividade e isto, sem considerar a problemática do tratamento requerido pelos seus efluentes.

A composição usada para o processo contínuo de zincagem, inclusive os aditivos empregados, e o paralelo traçado entre este processo e o dos banhos de níquel brilhantes, deu o impulso para que, finalmente, fosse desenvolvida a técnica dos banhos de zinco brilhantes levemente ácidos.

O grande inconveniente dos sistemas era, sem dúvida, o tratamento dos efluentes, pois se pretendia:

a) conseguir um banho galvânico livre de cianetos e, o que vem a ser quase que ainda mais importante, sem a formação de compostos complexos;

b) a redução dos elevados gastos necessários para a neutralização dos efluentes.

Sob este aspecto, verificava-se que a aparente vantagem do processo transformava-se num grande inconveniente.

Na solução eletrolítica ácida, composta de sais simples de zinco fortemente dissociados, o rendimento da corrente é de aprox. 100%. Como a polarização catódica é baixa, a conjugação desses dois fatores resulta na penetração insuficiente do banho.

Para evitar essas deficiências, procurou-se desenvolver um banho de zinco brilhante de baixa acidez.

COMPOSIÇÃO ANORGÂNICA BÁSICA

Os banhos de zinco com baixa acidez mencionados na bibliografia deste artigo são compostos de sais de zinco dissociados, sob a forma de sulfatos, acetatos, citratos ou cloretos.

Como condutores são usados sais de alcalis e sais amoniacais. Os aditivos são ácido bórico, álcalis e ácidos mono-ou policarbônicos (orgânicos, alifáticos e benzóicos).

A maioria das soluções encontradas no mercado tem por base cloreto de zinco ou de amônio. Essas soluções eletrolíticas não contem substâncias orgânicas que possam resultar em compostos complexos, porém, mesmo assim, o tratamento dos efluentes requer atenção especial (vide "Efluentes").

Outro processo geralmente mencionado é o que dispensa o uso de cloretos, mas este quase sempre apresenta resultados insatisfatórios, além de requerer altas tensões de banho.

Sob o ponto de vista da técnica de tratamento de efluentes, o ideal seriam banhos sem amônio, cujos sais condutores não possibilitassem a formação de compostos complexos. Estas seriam as condições ideais para o tratamento dos efluentes, porquanto, mesmo quando a diluição é diminuta, o zinco se precipita sob a forma de hidróxido.

Segundo os ensaios procedidos até hoje, as soluções eletrolíticas sem amônio e com aprox. 40 a 50 g/l de zinco + aprox. 150 g/l de cloretos, apresentaram, de maneira geral, um efeito de recobrimento ligeiramente inferior ao obtido com os processos à base de sais amoniacais. Por outro lado, ao que tudo indica, a faixa de tolerância para impurezas metálicas, especialmente ferro, é mais larga nas soluções sem sais amoniacais.

Os banhos sem amônio permanecem transparentes (os banhos com amônio costumam ser marrons e turvos), o que facilita sobremaneira a verificação de eventuais excessos de concentração do abrilhantadores.

O custo referente ao consumo de produtos abrilhantadores é aproximadamente o mesmo tanto para os banhos sem, como para os com teor de amônio.

Considera-se que atualmente, no máximo, apenas 5 a 10% dos banhos eletrolíticos de baixa acidez empreguem soluções realmente isentas de amônio, porém essa proporção tende a aumentar no futuro.

Mediante a diminuição gradual da concentração de amônio na solução, pode-se alterar o tipo do banho. Entretanto, durante a fase de transformação, nem sempre se poderá assegurar resultados ótimos.

Via de regra, o banho pode ser rapidamente ajustado a uma baixa concentração de amônio

(ca. de 5 a 20 g/l NH_4); por outro lado, também podem ser adicionados sais de amônio à solução eletrolítica. Na prática, os banhos com baixa concentração de amônio apresentam o mesmo comportamento dos que trabalham com alta concentração, porém com a grande vantagem de eliminar totalmente os problemas da neutralização dos efluentes.

ADITIVOS ORGÂNICOS

Existe uma considerável variedade de aditivos orgânicos. A combinação adequada dos abrilhantadores influi no brilho, na cobertura, na penetração metálica e na difusão do brilho, bem como na ductilidade.

Traçando um paralelo com os abrilhantadores para banhos de níquel, também no caso do zinco poder-se-ia dividir os aditivos em duas classes, a saber "niveladores" e "abrilhantadores". Os primeiros são os polialcoois, as poliaminas, os poliglicoéteres, bem como as composições nítricas (4), etc.

Os aditivos para alto brilho são semelhantes aos empregados para os banhos de zinco alcalinos cianídricos, como, por exemplo, composições de carbonil, que podem ser alifáticas, aromáticas ou heterocíclicas.

De especial importância para a obtenção de resultados otimizados com o uso do banho de zinco com baixa acidez é o ajuste da proporção exata dos aditivos abrilhantadores das duas classes, o que, aliás, também ocorre com os banhos de níquel brilhante.

OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

A determinação analítica dos componentes anorgânicos (zinco e sais) não traz nenhum problema.

Uma alta concentração de zinco na solução eletrolítica permite trabalhar com alta densidade de corrente, ao passo que o alto teor de sais influi no efeito de recobrimento e penetração.

Os aditivos orgânicos (geralmente de 2 componentes) devem estar disponíveis na concentração requerida. Além do grau de concentração absoluta, também é importante manter a proporção apropriada entre os aditivos orgânicos. Principalmente os aditivos "niveladores" devem ter a sua participação restrita à concentração mínima admissível e é a partir deste valor, que será estabelecida a menor concentração possível de aditivos orgânicos.

O teor ótimo de componentes anorgânicos e aditivos orgânicos deve ser determinado de caso em caso, sempre devidamente consideradas as exigências e condições locais específicas.

Já por razões econômicas, é aconselhável trabalhar com a menor concentração possível.

Quando há excesso de aditivos abrilhantadores, de início podem não ser observados efeitos prejudiciais, porém essa sobredosagem deve ser evitada porque sempre resulta em produtos de dissociação, que podem exercer uma influência negativa na formação da camada, além de acarretar a elevação dos custos.

Os aditivos orgânicos atualmente usados são estáveis e não se decompõem, mesmo quando em repouso por longos períodos, isto é, uma solução eletrolítica que não venha sendo usada desde há longo tempo, pode ser reaproveitada sem qualquer problema.

O uso da célula de Hull é o meio mais prático e simples para o rápido ajuste dos abri-

lhantadores. Que os aditivos orgânicos devem ser controlados por amperes/hora é hoje uma prática corriqueira.

VALOR pH

Considera-se ótima a faixa de valores pH entre 4,5 — 5,5, que geralmente se mantém constante durante o funcionamento do banho. Surgindo a necessidade de correção do valor pH, basta adicionar ácido clorídrico ou amônio, respectivamente soda cáustica.

Se o valor pH estiver baixo, formam-se depósitos imperceptíveis de zinco, ao passo que com um valor acima do indicado podem ocorrer perdas dos sais básicos de zinco.

TEMPERATURA

Soluções eletrolíticas levemente ácidas são usadas em temperatura entre 18 e 30°C, ficando a faixa ideal entre 25 e 28°C.

Geralmente é necessário equipar os tanques com refrigeração. A prática tem demonstrado que trocadores de calor de titânio, anodicamente polarizado, trocadores de resinas plásticas e trocadores de calor de grafite constituem os melhores recursos para essa finalidade.

Se a temperatura de trabalho estiver muito baixa, os aditivos não serão completamente dissolvidos (porém se a temperatura for restabelecida, ocorrerá ainda a dissolução total e o banho poderá entrar em funcionamento). As consequências de uma temperatura excessiva são a diminuição do brilho e da penetração, escurecimento da camada de eletrodeposição e considerável elevação dos custos, pela decomposição dos aditivos.

ANODOS

Via de regra, é utilizado zinco puro (99,995%). Se os anodos tiverem o formato de tarugos ou barras, os suportes deverão ser protegidos contra a corrosão. Para bolas de zinco podem ser usadas cestas de titânio.

Existem casos especiais que requerem o uso dos sacos anódicos, porém normalmente estes são dispensáveis.

A área anódica deve corresponder aprox. à área catódica. Tratando-se de banho em tambor rotativo, é preferível que a área anódica seja maior do que a catódica.

Durante os intervalos de trabalho, os anodos podem permanecer na solução eletrolítica.

DENSIDADES DE CORRENTE

Nos banhos parados, pressupondo-se a movimentação adequada dos catodos e/ou leve agitação a ar, a densidade da corrente poderá ser de até aprox. 8 A/dm². A viabilidade da agitação a ar deve ser discutida com o fornecedor dos aditivos orgânicos, pois alguns desses produtos contém elevado teor de umectantes, podendo provocar fortes formações de espuma.

A prática tem demonstrado que a agitação a ar impede concentrações críticas de ferro na solução eletrolítica, de forma que as usuais adições de água oxigenada se tornam dispensáveis.

Para peças processadas a granel e que podem ser zincadas em banho rotativo, dependendo da área das peças, a densidade da corrente poderá ser de até 1,0 — 1,5 A/dm² (em casos excepcionais, a corrente poderá ser ainda mais elevada). A voltagem será de aprox. 6 — 9 V.

FILTRAÇÃO

É recomendável prever a possibilidade de filtração periódica da solução eletrolítica de zinco com baixa acidez. Tratando-se, porém, de banhos parados que podem também funcionar como rotativos ou de banhos exclusivamente rotativos, a filtração deverá ser contínua.

CONTAMINAÇÕES DO BANHO

De maneira geral, todas as contaminações metálicas reduzem a densidade da corrente.

Ferro: Até ca. de 0,5 g/l de ferro, não haverá alterações notáveis na zincagem de peças em banho parado. Se a contaminação ultrapassar 0,5 g/l de ferro, o rendimento da corrente será diminuido e, consequentemente, a camada de zinco depositada sofrerá fragilização. Para banhos em tambor, o teor crítico de ferro é de aprox. 0,1 g/l (similar ao valor crítico dos banhos de níquel).

Adicionando água oxigenada até que seja alcançado um valor de pH de 5,0 — 5,5, o ferro se precipitará sob a forma de hidróxido de ferro. Naturalmente, logo em seguida a solução deverá ser filtrada.

Cobre: Contaminações de cobre superiores a 0,03 g/l provocam oxidações, manchas, menor penetração do banho e escurecimento das camadas de zinco.

Níquel: Contaminações diminutas de níquel podem até exercer efeito benéfico, aumentando o brilho. Quantidades maiores de níquel reduzem a ductilidade do zinco depositado.

Cromo: Contaminações de cromo tem efeito fortemente inibidor. Podem escurecer o revestimento de zinco ou mesmo impedir a formação da camada de deposição.

IMPUREZAS ORGÂNICAS

Geralmente estas contaminações tem efeitos prejudiciais. Diminuem o brilho, prejudicam a penetração e causam a fragilização da camada de zinco.

O tratamento da solução eletrolítica para a eliminação das impurezas é feito mediante a adição de zinco em pó ou sulfito de sódio, bem como purificação seletiva. Para a eliminação das impurezas orgânicas pode ainda vir a ser necessária a filtração através de carvão ativado.

CARACTERÍSTICAS DOS BANHOS DE ZINCO BRILHANTE LEVEMENTE ÁCIDOS

As principais características deste banho eletrolítico são:

- Aproveitamento da corrente;
- Velocidade da deposição e densidade da corrente catódica;
- Capacidade de penetração e cobertura.

APROVEITAMENTO DA CORRENTE

Devido à elevada sobretensão do banho, a zincagem eletrolítica com solução ácida alcança um rendimento de aprox. 100% da corrente, ou melhor dizendo, possibilita um aproveitamento de mais de 90% do total da densidade da corrente. Esta característica tem correlação com a má distribuição das deposições metálicas. Tratando-se de peças perfiladas, muitas vezes a camada de zinco depositada pelo banho ácido deverá ser muito mais espessa do que seria necessário se fosse aplicada por banho alcalino.

O banho de zinco brilhante com baixa acidez contém 30 — 50 g/l Zn e 120 — 200 g/l Cl. O aproveitamento catódico da corrente é de aprox. 92 — 97%.

Os valores de rendimento catódico e anódico da corrente são aproximadamente iguais. O teor de zinco e de amônio deve ser mantido estacionário. Se as perdas por arraste diminuirem as quantidades desses sais no banho, é necessário proceder novas adições dos mesmos para o restabelecimento dos valores corretos.

Conforme Roemer, variações da composição básica podem afetar a curva de rendimento da corrente. Se a densidade da corrente for mantida em seu limite inferior, o rendimento será de aprox. 95 — 100%. Elevando-se a densidade da corrente ao limite superior, haverá uma considerável queda de rendimento, que com uma concentração de 6 g/l Zn + 110 g/l Cl chega a valores próximos aos da curva típica dos banhos de zinco cianídricos.

Segundo os ensaios mencionados, verifica-se que a elevação do teor de cloretos praticamente não afeta o rendimento da corrente, isto é, se a concentração estacionária de zinco for diminuida, o aproveitamento da corrente será consideravelmente reduzido quando em seu limite superior de densidade. A elevação do teor estacionário de cloretos só se faz notável quando ultrapassa um valor 10 vezes maior do que o teor de zinco. Na prática, essa proporção das concentrações não é aconselhável, porquanto prejudica a solubilidade dos abrilhantadores.

Considerados os fatores acima mencionados, conclui-se que com uma solução eletrolítica de baixa acidez com 6 — 8 g/l Zn + 110 g/l Cl seriam obtidos resultados ótimos na deposição da camada. Como, porém, a densidade anódica da corrente seria de aprox. 100%, não haveria possibilidade de impedir a elevação do teor de zinco na solução eletrolítica.

Ainda segundo Roemer, se uma concentração de 10 — 15 g/l Zn + 80 — 120 g/l Cl for mantida constante, não haverá necessidade de diluições ou adições de sais de zinco para controle da solução eletrolítica.

Em casos excepcionais estas suposições podem estar corretas, mas, na maioria das vezes, haverá a elevação da concentração de zinco, de forma que forçosamente a solução eletrolítica irá progressivamente atingindo os valores comuns aos banhos standard (30 — 50 g/l Zn, 120 — 200 g/l Cl).

CAPACIDADE DE PENETRAÇÃO /DIFUSÃO METÁLICA CAPACIDADE DE COBERTURA

Entende-se por capacidade de penetração (difusão metal) as diferenças de espessura encontradas na superfície de um objeto galvanicamente revestido. Quanto melhor for a capacidade de penetração, tanto mais uniforme será a espessura da camada depositada.

A diminuição do rendimento da corrente aliada ao aumento de sua densidade, vem a ser um indício de que a difusão metálica está sendo processada satisfatoriamente.

Para uma boa difusão metálica, além do rendimento da corrente com diversas densidades, a polarização é também de importância decisiva.

Denomina-se polarização a resistência que dificulta a descarga dos íons metálicos, a ser superada através da aplicação externa de voltagens mais elevadas.

Quanto mais a polarização aumentar com o aumento da densidade da corrente, tanto maior será a influência positiva exercida na difusão metálica.

Nos banhos de zinco brilhante com baixa acidez, os agentes responsáveis pela polarização são os aditivos orgânicos. Por este motivo, a capacidade de penetração destes banhos brilhantes é consideravelmente superior à dos banhos ácidos de zincagem fosca, cuja polarização é diminuta. Aliás, a polarização

dos banhos de zinco brilhante com baixa acidez é também superior à da maioria dos banhos de níquel brilhante e dos banhos ácidos de cobre brilhante.

Os banhos de zinco brilhante com baixa acidez apresentam excepcional capacidade de cobertura e difusão de brilho na zincagem de peças de aço, de ferro, de aço temperado e de ferro fundido.

As peças de ferro fundido e de ferro maleável podem ser zincadas diretamente.

CONSTRUÇÃO DAS INSTALAÇÕES E DOS EQUIPAMENTOS

Tanques, tubulações, filtros e, no mínimo, também o tanque do 1.° enxague devem ser revestidos ou inteiramente construidos em material anti-ácido. Para os banhos de zinco brilhante com baixa acidez é recomendável prever movimentação catódica (eventualmente também agitação a ar), filtração contínua e refrigeração.

BANHOS ROTATIVOS

Peças processadas a granel podem ser zincadas, sem qualquer problema, em tambores tipo sino ou tambores rotativos horizontais. São preferidos os tambores rotativos com grandes furos e paredes ásperas. O formato que possibilitará a melhor superfície de contato é determinado pelo formato geométrico das peças. Peças a granel em tambores e peças presas a gancheiras podem ser tratadas no mesmo banho.

PRÉ-TRATAMENTO

Antes de serem tratadas no banho de zincagem, as peças deverão estar limpas, isto é, livres de resíduos metálicos, graxas e óleos.

O processo de pré-limpeza deverá ser mais perfeito do que o empregado na zincagem cianídrica, pois a auto-limpeza proporcionada pelos banhos alcalinos cianídricos não se faz presente. O pré-tratamento para

banhos de zinco brilhantes com baixa acidez deve ser tão rigoroso, como por exemplo o adotado para os banhos abrilhantadores de níquel.

Pelos motivos expostos, é necessário um desengraxamento alcalino eficaz, seguido de desengraxe eletrolítico e, eventualmente, decapagem. Tratando-se de peças de aços, geralmente é usado desengraxe anódico. Existe a possibilidade de desengraxe eletrolítico em banhos alcalinos com reversão de corrente, mas este processo deve ser concluido com uma antecedência mínima de 20 segundos antes da fase anódica. Geralmente é feita uma decapagem intermediária entre o desengraxe fortemente alcalino e o desengraxe eletrolítico.

Antes da zincagem as peças devem ainda ser decapadas, o que pode ser feito com o emprego de uma solução diluida de ácido clorídrico. O enxaguamento entre a decapagem e a zincagem é dispensável.

PÓS-TRATAMENTO

A corrosão das camadas de zinco pode ser consideravelmente retardada através da cromatização. Entre a zincagem e a cromatização é aconselhável proceder um enxaguamento intermediário com uma solução diluida de ácido nítrico.

As cromatizações comuns, usadas para a zincagem alcalina geralmente não oferecem uma proteção ótima para peças zincadas em banhos de baixa acidez. Quando da introdução do processo de zincagem com banhos de baixa acidez, esse fato causou a impressão errônea de que as peças assim zincadas não poderiam ser satisfatoriamente protegidas contra a corrosão.

Quando empregados cromatizantes adequados, as camadas de zinco depositadas por banhos de baixa acidez são excepcionalmente bem cromatizadas. Praticamente podem ser obtidas todas as cores desejáveis, tais como azul quase transparente, azul profundo, amarelo, dourado, verde oliva e preto.

EFLUENTES

Os métodos para tratamento de efluentes de banhos alcalinos cianídricos de zinco já são bem conhecidos. Quando se trata de banhos de zinco brilhante com baixa acidez, surge o receio que, devido ao teor de amônio, as partículas neutras e alcalinas do complexo amoniacal em formação provoquem precipitações de hidróxido de zinco, que poderiam impedir o processo de neutralização dos efluentes.

Além disso, os íons de amônio contidos nos efluentes, poderiam unir-se a outros sais dissolvidos (por exemplo, de cobre ou níquel), dando origem a novos complexos. Tal hipótese provocou o receio que as concentrações de íons metálicos nos efluentes pudessem ultrapassar os limites exigidos pelas autoridades do meio ambiente.

Muitos foram os ensaios procedidos por pesquisadores independentes, preocupados com a questão relativa à possível formação de complexos metálicos nesse tipo de solução eletrolítica, de vantagens evidentes, mas marcada pelo receio teórico de não permitir a neutralização dos efluentes.

Esses ensaios foram amplamente divulgados e todos eles apresentaram o mesmo resultado.

A precipitação de hidróxido de zinco depende do grau de diluição da solução de enxagua-

mento. Na proporção de 1:100, com aprox. 500 mg/l de zinco e pH de 9,0 a precipitação será apenas parcial — ca. de 25 mg/l de zinco permaneceriam formando um complexo.

Se a diluição for aumentada para 1:500, correspondendo a ca. de 100 mg/l de zinco, o complexo sofrerá uma dissolução tão ampla, que, após a neutralização, a concentração de íons metálicos remanescente nos efluentes mal chegará a atingir ca. de 3 mg/l Zn.

Além disso, foi descoberto que as condições são completamente alteradas quando da presença de outros metais (por exemplo, cobre ou níquel), ocorrendo então uma precipitação conjunta. Aliás, na prática, a presença de outros metais é muito frequente.

Se for cobre o metal presente, o zinco já se precipitará em soluções diluidas na proporção de 1:100. Neste caso, dá-se uma "descomplexização", em que se forma um complexo mais estável, de cobre-tetramim. Consequentemente, a precipitação do cobre será retardada, porém basta aumentar a diluição para 1:400 para se conseguir o resultado desejado. Foi ainda constatado que o cobre é separado junto com a precipitação do hidróxido de zinco.

Verifica-se, portanto, que o processo usual de neutralização será suficiente, desde que os efluentes sejam diluidos na proporção de aprox. 1:500.

Mais uma vantagem adicional foi descoberta, quando os efluentes contém outros íons metálicos, além do zinco. Neste caso, os depósitos precipitados pela neutralização sedimentam-se normalmente, o que não ocorre quando os efluentes contém apenas zinco. Quando os efluentes de um banho com baixa acidez não contém outros íons metálicos, a sedimentação do hidróxido de zinco é insatisfatória, provavelmente por ser prejudicada pelos aditivos contidos na solução eletrolítica.

Pelo exposto, conclui-se que as soluções eletrolíticas com amônio podem ser usadas sem receio quanto a complicações técnicas para o tratamento dos efluentes. Apesar dos íons de amônio terem a tendência de formar compostos complexos, este fato não prejudica a neutralização dos efluentes.

Os diversos ensaios realizados permitem a comparação dos resultados obtidos. Foram exclusivamente empregadas soluções normalmente adquiríveis no mercado, de fabricantes diversos.

Existe, entretanto, um aspecto para o qual é necessário chamar especial atenção: Todos os ensaios realizados não constituem garantia de não sejam necessários cuidados para os banhos de zinco brilhante com baixa acidez — eles apenas representam subsídio técnico quanto à precipitação dos metais nos efluentes.

É absolutamente necessário que cada caso seja examinado de per si.

CARACTERÍSTICAS DOS DEPÓSITOS DE ZINCO

As características dos revestimentos de zinco são: estrutura, pureza, dureza, dutilidade e tensões.

Estes fatores são fortemente influenciados pelos inibidores (formadores de brilho) contidos na solução eletrolítica e pelo comportamento dos mesmos na película catódica.

Naturalmente, a influência dos aditivos dos banhos é totalmente diversa, dependendo se o metal compõe um complexo e se encontra negativamente carregado ou se se trata de um cátion livre, positivamente carregado.

Essas diferenças também podem ser verificadas na estrutura. O zinco depositado por banhos alcalinos apresenta uma estrutura composta de formações em colunas, enquanto que as camadas de zinco depositadas por soluções eletrolíticas ácidas apresentam cristalização fina, não orientada, ou então estrutura disposta em lamelas.

PUREZA

Todt examinou o teor de carbono nos revestimentos, procurando obter pelo menos indicações quanto à ação dos abrilhantadores orgânicos e a sua inclusão na camada de zinco. Foi, então, descoberto que os inibidores orgânicos exercem uma influência muito mais acentuada nas soluções eletrolíticas ácidas, que tem o zinco por cátion, sendo que, neste caso, o teor de carbono no revestimento é aprox. 10 vezes maior. Nas soluções ácidas de zinco foi encontrado um teor de carbono de 0,8 — 0,95%, enquanto que nos banhos alcalinos cianídricos o valor encontrado foi de apenas 0,1%. Entretanto, isto não nos deve levar a concluir que o depósito de zinco dos banhos ácidos seja menos "puro" do que o dos banhos alcalinos cianídricos, os quais, embora tenham um teor de carbono mais baixo, contém outras impurezas, especialmente hidrogênio, o que já se evidencia pelo menor aproveitamento da corrente.

NIVELAMENTO

Na realidade, é a sua característica de nivelamento que diferencia e valoriza o banho de zinco brilhante com baixa acidez, constituindo uma vantagem adicional em relação ao banho alcalino cianídrico. Esta característica é muito importante para efeitos decorativos e po-

de representar uma vantagem atraente para muitos campos de aplicação.

DUREZA

Geralmente observa-se que a dureza dos revestimentos de zinco aumenta nos primeiros dias após a deposição (medições conf. Vickers).

Este resultado depende em grande parte do tipo da solução eletrolítica e do sistema de abrilhantadores. Foram medidos valores de 45 — 250 HV:

- Zincagem ácida (fosca) ca. 50 HV
- Zincagem ácida (brilhante): 100 — 120 HV (250 HV)
- Zincagem cianídrica (alta concentração): 120 — 140 HV

DUTILIDADE

Geralmente dutilidade e dureza de revestimentos metálicos são inversamente proporcionais. Conforme ensaios de Todt, os depósitos de zinco de banhos de baixa concentração cianídrica e os levemente ácidos apresentam melhor dutilidade do que os banhos alcalinos com alta concentração cianídrica ou isentos de cianetos.

Os depósitos de zinco brilhante, que tenham sido aplicados sob as densidades de corrente usuais apresentam tensões de compressão pouco diferenciadas e relativamente baixas. Se forem aplicadas densidades de corrente muito baixas, podem surgir tensões de compressão e de tração excepcionalmente elevadas. Neste caso, o tipo dos abrilhantadores usados exerce considerável influência.

COMPARAÇÕES ENTRE OS BANHOS LEVEMENTE ÁCIDOS E OUTROS TIPOS DE BANHOS DE ZINCO BRILHANTE

Vantagens dos banhos abrilhantadores de zinco brilhante levemente ácidos:

1) A composição básica do banho permanece muito estável durante o funcionamento contínuo; os abrilhantadores não se decompõem durante as paradas.

2) Especialmente quando se trata de peças a serem zincadas em gancheiras, podem ser aplicadas densidades de corrente consideravelmente elevadas, o que aumenta a velocidade da deposição.

3) Geralmente o rendimento da corrente ultrapassa 90%. O depósito de zinco brilhante pode ser aplicado em peças temperadas, sem que haja o risco de fragilização por oclusão de hidrogênio e de redução da resistência à ruptura. Via de regra pode ser dispensado o tratamento térmico para a expulsação do hidrogênio, que no caso dos banhos cianídricos é sempre necessário.

4) Peças de ferro fundido e de ferro maleável podem ser zincadas diretamente, porquanto a capacidade de cobertura é excepcional.

5) A intensidade e a penetração do brilho é superior a de todos os outros tipos de revestimentos galvânicos de zinco.

6) Os efluentes não contém compostos complexos (com teor cianídrico).

Devido a sua característica de nivelamento e ao alto brilho que proporciona, este processo está predestinado a ser o preferido para fins decorativos. Quando é aplicada a cromatização azul, muitas vezes as peças zincadas chegam a concorrer com as niqueladas.

Em contrapartida às vantagens indicadas, o processo de zinco brilhante com baixa acidez apresenta as seguintes desvantagens:

a) É necessário pré-tratamento mais intensivo (como também no caso de outros banhos eletrolíticos ácidos).

b) Todas as partes da instalação que entram em contato com a solução eletrolítica precisam receber revestimento protetor anti-ácido.

c) Requer filtração, refrigeração e possibilidade de limpeza seletiva.

d) Se exigida uniformidade de espessura no revestimento de peças pronunciadamente perfiladas, o resultado não será totalmente satisfatório.

e) Tratando-se de peças com partes sobrepostas ou solda a ponto é quase sempre necessário dar preferência a banhos alcalinos.

Pode ainda ser acrescentado que, se compararmos a zincagem brilhante com a deposição de níquel-cromo, verificaremos que as peças zincadas oferecem menor proteção e menor resistência ao desgaste pelo uso e pela abrasão. Dificilmente a zincagem brilhante poderá constituir uma séria ameaça aos sistemas de níquel-cromo, principalmente no setor de peças de alto preço destinadas à indústria automobilística, à indústria de móveis e outras mais que também exijam produtos de longa duração e alta resistência.

CUSTOS OPERACIONAIS

O investimento para a aquisição de uma instalação para banho de zinco brilhante levemente ácido é mais elevado do que o requerido para o processo alcalino.

Entretanto, é de essencial importância considerar também os custos operacionais, onde as principais diferenças são encontradas no consumo de produtos químicos e aditivos abrilhantadores, bem como na neutralização.

Como ponto de partida, pode ser pressuposto que o consumo de aditivos abrilhantadores para

banhos de alta, média e baixa concentração de cianetos seja aproximadamente igual.

Os banhos com baixa concentração de cianetos e os banhos alcalinos sem cianetos são dispendiosos devido ao seu elevado consumo de aditivos abrilhantadores.

Os custos para os banhos de zinco brilhante com baixa acidez ficam entre os valores encontrados para os banhos de concentração média de cianetos e os alcalinos sem cianetos.

Todavia, se considerarmos todos os custos englobados, inclusive neutralização, e atribuirmos ao banho de alta concentração de cianetos um valor igual a 100%, podemos chegar à seguinte comparação:

Banhos de Zinco com:

com alta concentração cianídrica	= 100%
com média concentração cianídrica	= 50-55%
com baixa concentração cianídrica, tipo 10/20/75	= 40%
com baixa concentração cianídrica, tipo 8/10/75	= 50-55%
Banho de zinco alcalino sem cianetos	= 40-45%
Banho de zinco levemente ácidos	= 35-55%

Não é possível chegar a valores mais aproximados, porquanto, especialmente em se tratando do banho de zinco levemente ácidos, existem muitos fatores a serem contrabalanceados, tais como os acréscimos devido ao investimento para a aquisição da instalação, filtração, limpeza, etc., e os decréscimos obtidos com a neutralização, menor consumo de energia e menores tempos para a deposição. Deve, ainda, ser considerada a vantagem do melhor aspecto decorativo.

CONCLUSÕES FINAIS

A escolha do banho ideal deve ser orientada pelo tipo de peças a serem zincadas, tipo da instalação e equipamentos auxiliares, considerando-se também o tratamento dos efluentes. Se as peças forem de ferro fundido ou temperadas, via de regra a preferência recairá nos banhos de zinco brilhante com baixa acidez. Por outro lado, se as peças tiverem partes sobrepostas, provavelmente será escolhida uma solução eletrolítica alcalina.

É de se prever que, em futuros desenvolvimentos da técnica de banhos eletrolíticos de zinco com baixa acidez, sejam feitas tentativas para substituir os íons de amônio e de cloreto. É possível que essas tentativas resultem em soluções eletrolíticas com baixo teor de sais metálicos e condutores, talvez ainda com uma diminuta quantidade de cloretos. Seria ideal conseguir um processo galvânico que não tivesse tendência para a formação de complexos e que fosse livre de cianetos. Apesar da já quase clássica solução eletrolítica para banhos de zinco brilhante com baixa acidez constituir um importante passo nessa direção, ainda restam algumas aspirações a serem alcançadas. ●

ANODOS DE ZINCO

LINHA COMPLETA DE ANODOS DE ESTANHO, NIQUEL COBRE, CADMIO, CHUMBO E LATÃO

BARRAMENTOS DE COBRE E ALUMINIO PARA INSTALAÇÕES

METALNOVO
COMÉRCIO E INDÚSTRIA LTDA.
Av. Vitor Manzini, 410
Tels.: 246-0199 - 246-5792 - 246-5798

CONSERVE A TEMPERATURA

ESFERAS
STRINGAL-PLAST
FABRICADAS EM POLIPROPILENO
RESISTEM ATÉ 100°

REDUZ A EMISSÃO DE POLUENTES EM ATÉ 80%

CONSERVA TEMPERATURA DO BANHO

ECONOMIZA ENERGIA ELÉTRICA

AMPLAMENTE TESTADAS E APROVADAS EM DIVERSOS FORNECEDORES

STRINGAL
Equipamentos e Revestimentos Industriais Ltda.
Rua Elias Feres Geraissati, 159
Km - 18 - Via Anchieta - S. B. do Campo
Fones: 448-4266 - 448-4787

TECNOREVEST

Linha completa de
produtos e processos
para galvanoplastia

REPRESENTANTE

LEA-RONAL, INC.

DR.-ING. MAX SCHLOTTER

Os elementos do nosso sucesso:

* COBRE (Alcalino, ácido e para circuito impresso)

- Cobre alcalino brilhante de alta velocidade de deposição e excelente brilho permitindo a niquelação direta sem operações intermediárias de lustração.
- Cobre ácido brilhante excelente para a cromação de plásticos e também ferro. Depósito de alto brilho e nivelamento.
- Cobre ácido de baixo teor de metal e alta acidez especialmente formulado para circuito impresso. Dúctil, brilhante e com excelente estabilidade.

* NÍQUEL (Brilhante, níquelferro e níquelquímico)

- Níquel brilhante com larga faixa de trabalho, grande ductilidade e ótimo nivelamento.
- Níquelferro produz depósitos de uma liga dos dois metais com as mesmas características do processo acima descrito.
- Níquel químico estável, brilhante e de rápida deposição. Ideal para deposição em todos os metais.

* ESTANHO (Ácido brilhante)

- O universalmente conhecido processo de estanho ácido brilhante Tinglo Culmo produz depósitos extremamente brilhantes com excelente soldabilidade. É o processo mais usado no mundo, inclusive no Brasil.

* ZINCO (Alcalino s/ cianeto, ácido e baixo cianeto)

- Zinco alcalino sem cianetos é um processo mais econômico que o cianídrico e com inúmeras vantagens técnicas, como já comprovaram inúmeras indústrias em todo o mundo. No Brasil muitos e muitos banhos funcionando confirmam a qualidade do processo. Pode ser usado em banhos parados e rotativos.
- O processo de zinco ácido desenvolvido pelo Dr. Schlotter, da Alemanha, largamente usado em todo o mundo, oferece uma excelente velocidade de depósição e um brilho impossível de ser igualado em banhos de zinco.
- Processo de zinco de baixo teor de cianetos para ser usado somente quando outros fatores não permitirem o uso dos processos acima descritos.

* PRATA (Decorativa e técnica)

- Banho de prata destinado a produzir depósitos brilhantes a altas densidades de corrente. Processo desenvolvido pela Lea-Ronal, USA, para aplicação na indústria eletroeletrônica cujo depósito possui a mesma condutibilidade da prata pura.

* OURO (Alcalino e ácido)

- Para finalidades técnicas e decorativas. Processo «duplex» que oferecem grande economia.

* CADMIO

- Banho alcalino de extrema facilidade de operação. Para banhos rotativos e parados.
- Kadizid - Processo de cadmio ácido para depósitos altamente brilhantes e nivelados. Excelente velocidade de deposição. Pode ser usado tanto para banhos rotativos como parados.

* LATÃO

- Banho de alta velocidade de deposição e depósitos brilhantes em todas as densidades de corrente. Para banhos parados e rotativos.

Produtos auxiliares:

* DESENGRAXANTE (Para eletrodeposição e anodização)

- Desengraxantes alcalinos químicos e eletrolíticos específicos para cada metal e também desengraxantes universais de alta eficiência.
- Desengraxantes emulsionáveis para desengraxe prévio de peças com óleo pesado.

* PASSIVADORES (Azul, amarelo e negro)

- Modernos passivadores para zinco de baixa concentração que minimizam os problemas de tratamento de efluentes. Camadas de cromato de coloração azul, amarelo iridescente e verde oliva. De ótima resistência a corrosão.
- Passivadores de média concentração para zinco e cadmio que permitem obter uma alta película de cromatos e superior resistência a corrosão.
- Passivador negro para zinco de altíssima resistência a corrosão e excelente aspecto decorativo.

* OXIDAÇÃO NEGRA (Para ferro, zinco e cobre)

- Oxidantes que conferem uma película negra para ferro, zinco zamack e cobre. Todos muito estáveis e de fácil operação.

* REMOVEDOR DE CAMADAS METÁLICAS (Cianídrico e sem cianetos)

- Removedor de níquel sobre ferro por simples imersão sem ataque ao metal base. Ambos, tanto o cianídrico como o **não** cianídrico oferecem boa velocidade de operação.
- Para níquel sobre cobre e ligas em ataque ao metal base.
- Removedor de estanho sobre ferro. Produto alcalino de ótima eficiência.
- E mais: Removedor de níquel em gancheiras. Removedor de cromo. Removedor alcalino de zinco. Removedor de prata sobre cobre e ligas.

* MORDENTES PARA ALUMÍNIO

- Produtos que permitem a deposição sobre alumínio com excelente aderência.

* ADITIVOS PARA DECAPAGEM (Auxiliar do desengraxe, inibidor e anti-fumos)

- Produto para ser adicionado a decapagem permitindo em alguns casos reduzir as operações de decapagem e desengraxe a um único estágio. Em outros casos age como eficiente auxiliar do desengraxe.
- Anti-fumos para banhos de decapagem estes aditivos auxiliar também a operação de decapagem.
- Inibidores para decapagem de metais ferrosos e não ferrosos.

* E MAIS

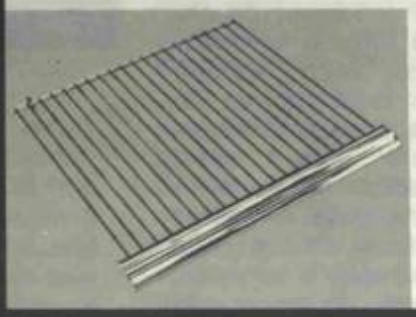
- Eletro-abrilhantamento para alumínio e aço inoxidável.
- Removedor de incrustações em anodos dos banhos de cromo por simples imersão.
- Sal para tamboreamento.
- Amalgama para pré-prateação.
- Inibidor de fumos para banhos de anodização.
- Passivador para ferro.

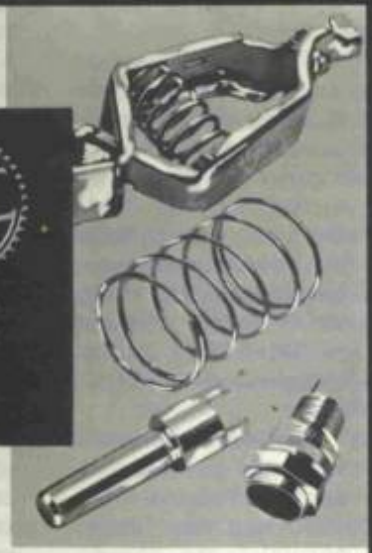
TECNOREVEST
produtos químicos ltda.

Rua Oneda, 574 - Fones: 452-4422 - 452-4743 - 452-4198
Cx. Postal: 557 - CEP: 09700 - São Bernardo do Campo, SP

Zincagem Ácida com DeWeKa-Astraplat

1. Melhor penetração, nivelamento e dutilidade.
2. Manutenção simplificada e facilidade de controle.
3. Brilho especular e versatilidade para peças em gancheiras e em tambores.
4. Passivação fácil, azulada, transparente, ouro, iridiscente, negra com elevado valor protetivo.





ANODOS
Zinco Eletrolítico 99,99 em chapas, tarugos ou Bolas em Cestas de Titânio.
Sacos de Polipropileno

VALORES ANALÍTICOS
Zinco 28-35 G/L
Teor de Cloreto 160-220g/L

CONSUMO
Econômico no uso
Aditivos por 10.000 ah
Máximo 2L Abrilhantador
" 2L Nivelador

MONTAGEM DO BANHO
Para 100 ℓts de Banho de Zinco Brilhante DWK Astraplat:
15L Sol. Cloreto de zinco
18 kg Sal Condutor Parte II
0,4L Nivelador DWK Astraplat
4L Abrilhantador DWK Astraplat

CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO

Densidade do Banho	14-16°Bé
Temperatura	20-30°C
Densidade Catódica	1-8A/dm²
Densidade Anódica	1-3A/dm²
Corrente	3-6 Volt
Agitação Mecânica	Filtração

ORWEC QUÍMICA E METALURGIA S.A.
ENTHONE - DEWEKA - KENVERT 3 M
Processos - Produtos - Equipamentos para Acabamentos de Superfícies

Matriz: R. General Gurjão, 326 - RIO
CEP 20000 - End. Telegr. INCINEX
Fone: (021) - 284-1022

Representante:
INCOMAPOL IND. COM. LTDA
Av. Amazonas, 1124
PORTO ALEGRE (RS)

Filial: R. Uruguaiana, 115/119 - SP
CEP 03050 - Telex (011) - 23580
Fone: (011) - 292-5376

CONTROLE DE BANHOS DE NIQUEL

(2.° DE UMA SÉRIE DE 3)

Por LOUIS GIANELOS

Num processamento, composto de várias operações, um efeito produzido num estágio poderá não ser percebido até a algumas operações subsequentes.

Isto freqüentemente é verdadeiro nas operações de eletrodeposição. Por exemplo: a limpeza insuficiente poderá passar despercebida até depois da niquelação do artigo quando porosidade ou algum outro defeito aparecerá no depósito, ou na mesma forma, apesar da limpeza insuficiente, poderá obter bons resultados até que o arraste dos resíduos não ultrapasse a tolerância do banho de níquel para prevenir a porosidade e só então aparecerá o defeito.

Este efeito serve somente para complicar o trabalho do técnico.

O presente trabalho sobre eliminação dos defeitos dos banhos de níquel, tratará apenas com aqueles efeitos que ocorre, nos próprios banhos de níquel. Deve ser claro que remediando apenas o efeito produzido no banho de níquel, não será necessariamente eliminada a verdadeira razão ou fonte do problema e assim poderá ressurgir novamente esta condição. Por exemplo, assumimos que o banho de níquel esteja contaminado com óleo e o efeito produzido, no caso é porosidade. O remédio é o tratamento de carvão ativo da solução a fim de remover o óleo. Este procedimento corrige o banho, entretanto a fonte da contaminação de óleo permanece inalterada, portanto após um período de tempo a porosidade reaparecerá.

Eliminação do defeito de qualquer processamento requer

um procedimento sistemático. É necessário: 1) definir o problema; 2) identificar as possíveis causas que podem produzir o problema; 3) aplicar a ação corretiva e 4) eliminar a fonte do problema.

A definição do problema requer um exame visual minucioso do efeito produzido. Alguns efeitos freqüentemente são confundidos por outros. Por exemplo: uma porosidade fina (depressão) poderá ser confundida por uma fina aspereza, sem fazer um exame detalhado. Uma pequena lupa é muito valiosa para este fim. Também é muito importante determinar o local exato do defeito.

As faces inferiores normalmente apresentarão porosidade devido a desprendimento de gases, enquanto que nas faces superiores normalmente aparecerão efeitos como aspereza devido às partículas em suspensão na solução. Efeitos que ocorrem em áreas de baixa densidade de corrente, geralmente estão atribuidas a certas espécies de impurezas e os efeitos na área de alta densidade de corrente são produzidas por outros variáveis.

A presença de mais de uma impureza, cada uma produzindo o seu próprio efeito, complica a resolução do problema. E ainda, diversas impurezas juntas poderão causar um efeito distinto, como por exemplo: uma pequena quantidade de cobre e zinco juntos pode produzir um fosqueamento na área de baixa densidade de corrente numa situação na qual cada uma das impurezas por si não causaria isto. Na mesma forma, pequena quantidade de alumínio e silicone juntos podem produzir fosqueamento na alta densidade de corrente onde cada elemento por si não causaria isto.

Uma excelente técnica para localizar a procedência do defeito é o teste de deposição. Neste teste uma pequena amostra do banho pode ser isolada das outras variáveis do processamento e determinar se o problema está no próprio banho ou em algum outro lugar. As condições usadas no teste devem ser aproximadamente as mesmas, realizadas no tanque de operações, tais como: temperatura, agitação, densidade de corrente, etc.

Se o problema não se reproduzir, então normalmente o efeito notado é devido a alguma condição externa ou pode ser também devido a um parâmetro reproduzido incorretamente no teste. Entretanto, se o problema é reproduzido, então tanto a sua localização exata como as medidas corretivas poderão ser feitas na amostra utilizada para o teste.

DEFEITOS COMUNS

Definido o problema, medidas podem ser tomadas a fim de

suavizar os efeitos. O estudo a seguir tratará apenas os defeitos encontrados no banho de níquel. Por exemplo porosidade pode ser resultado de porosidade já existente no metal base e aspereza pode ser resultado de lascas do metal base que projetam-se através do depósito. Um exame minucioso do defeito ou um teste de deposição será necessário para definir precisamente a área produzindo o problema.

POROSIDADE

A porosidade geralmente pode ser definida como buracos (depressões, rebaixos, cavidades) no depósito. Estes normalmente têm desenhos simétricos (entretanto podem ter caudas, parecendo como a uma gota) e podem ser profundos ou rasos. Porosidade fina (pequena) é freqüentemente confundida com aspereza fina. Uma avaliação embaixo de um microscópio (uma lupa) de baixo poder de ampliação com vários ângulos de luz ajudará para distinguir porosidade e aspereza. Porosidade produzirá uma sombra nas depressões no mesmo sentido como bate a direção da luz, enquanto a aspereza produzirá um ponto brilhante no lado iluminado e uma sombra no lado contrário de onde bate luz.

Porosidades são produzidas por inclusão de gases ou óleos que podem estar no depósito ou na superfície do metal a ser beneficiado. Em alguns casos partículas semi-sólidas (pastosas) não condutivas (consideradas como óleos pesados) podem produzir porosidades. A natureza não condutiva das partículas ocasiona que a deposição ocorre por volta da partícula, formando assim um vazio ou poro. As porosidades profundas estão produzidas nos estágios iniciais da deposição e, ao contrário, as rasas nos últimos. Porosidades ocorrem mais freqüentemente nas superfícies viradas para baixo, mas podem aparecer nas superfícies verticais e raramente nas superfícies com face para cima também. As pequenas cavidades são mais redondas do que as grandes que parecem ter forma de gota. Isto é devido à flutuação das bolhas de gases ou de óleos que tendem alcançar a superfície da solução; como resultado a cauda da gota normalmente estará orientada para cima.

A maioria das porosidades são causadas por bolhas de hidrogênio, ar dissolvido, dióxido de carbono dissolvido, ou gotas de óleos ou graxas dispersadas. As bolhas de hidrogênio normalmente são produzidas na superfície catódica durante a deposição como resultado da eficiência catódica da maioria dos banhos de níquel (aprox. 93 - 95%). O ar dissolvido é produzido pela entrada de ar através de bombas mal seladas. O dióxido de carbono (CO_2) dissolvido é resultado do uso de carbonato de níquel. Nesta categoria, mais ar ou dióxido de carbono é solúvel na solução em temperatura mais baixa, assim o aquecimento do banho para a temperatura de operação poderá liberar os gases dissolvidos e ocasionar a porosidade.

Graxas e óleos na solução poderão ser de várias procedências; por exemplo por remoção deficiente destes tipos de materiais empregados na fabricação do produto, de lubrificantes ou óleos hidráulicos usados no equipamento ou nos equipamentos auxiliares (filtros, trocadores de calor, etc.). As graxas e óleos representam, provavelmente, a fonte mais comum dos problemas de porosidade.

A porosidade é controlada por diversos métodos, dependendo da sua procedência, mas método nenhum deve ser considerado como único para todos os tipos de problemas de porosidade.

Um dos melhores métodos para prevenir a porosidade é a agitação da solução. Com a agitação a bolha, causadora de poro, é expulsa fisicamente. O uso de agentes "anti-pitting" (umectantes) também são úteis no controle da porosidade. Estes reduzem a tensão superficial entre a bolha e a superfície catódica. Tem também a tendência de reduzir o tamanho das bolhas, dispersando os óleos e graxas em gotinhas finas, que podem causar profusa porosidade fina onde apenas grandes poros espalhados foram observados antes. Em alguns casos os umectantes podem solubilizar completamente os óleos e graxas e assim eliminar a porosidade, porém causarão outros efeitos indesejáveis. A filtração contínua, colocando uma pequena quantidade de carvão ativo no filtro (1,2 g/1 pelo menos uma vez por semana), será uma grande ajuda na eliminação de uma série de tipos de óleos e graxas contaminantes. Este tipo de prevenção deve ser considerado como essencial em operações onde o uso de óleos e graxas são freqüentes.

As pequenas bolhas procedem debaixo do depósito e empurram o depósito para cima, dando assim uma aparência de aspereza. As bolhas normalmente podem ser abertas com uma faca afiada ou ao menos, podem ser parcialmente comprimidas. Aspereza pode ser grande ou fina, aguda ou suave (regular).

Aspereza é produzida por partículas presentes na solução, as quais durante a deposição ficam encapsuladas no depósito. A quantidade e o tipo das partículas que podem entrar no banho de níquel são numerosos. A maior parte destas partículas são mais pesadas que a solução, por esta razão a tendência do material é de assentar, em conseqüência, a maior parte da aspereza aparece na superfície com face para cima.

Em solução fortemente agitada, as partículas mais leves tendem a permanecer dispersadas e normalmente causarão menos problemas que as partículas mais pesadas, porque estas assentarão no catodo.

Em soluções levemente agitadas as partículas mais pesadas tendem a assentar no fundo do tanque e causarão menos problemas que as partículas leves

Contaminação/Causa **	Prováveis Fontes	Correção
	Porosidade	
Graxas e óleos	Equipamento, óleos das bombas, remoção imprópria dos óleos de trefilação, estampagem e preventivos de oxidação, compostos de polimento.	Tratamento de carvão ativo
Agente saponificantes	Arraste dos desengraxantes.	Tratamento de carvão ativo
Solventes	Arraste, entradas de ar.	Tratamento de carvão ativo
Revestimento do tanque	Cura imprópria do revestimento, solventes do revestimento, ação de solventes sobre o revestimento.	Tratamento de carvão ativo
Cromato (5 ppm cr)	Arraste pelo revestimento defeituoso das gancheiras, decapagem imprópria das gancheiras, defeito nos dutos de exaustão de cromo, nevoa de cromo no ambiente.	Tratamento com alto pH
Condições de operação	Defeito na agitação, falta de umectante, alto pH, falta de ácido bórico.	Acertar as condições
Fungos	Tanque de recuperação de níquel.	Filtrar a solução recuperada antes de adicionar no tanque de operação
	Aspereza	
Ferro	Ataque da solução nas partes secundárias (parte interna do tubo, etc.), impurezas nos produtos químicos, arraste dos ácidos, furos "cegos", impureza dos anodos.	Filtração (identificar a impureza e corrigir a condição responsável)
Poeira de polimento e abrasivos	Contaminação do ambiente pelo polimento, compostos embutidos e não removidos nos desengraxantes.	Como acima
Níquel, Óxido de Níquel, Sulfeto de Níquel	Sacos de anodo rasgados, corrosão das peças niqueladas caídas, queima de níquel.	Como acima
Silicatos (50 ppm Si)	Sacos de anodos de níquel laminado rasgados, arraste do desengraxante, aditivo p/ filtração.	Como acima
Revestimento da gancheira	Revestimento rachado de excessivo calor ou por ataque de solvente.	Como acima
Sulfato de Cálcio (500 ppm ca)	Água dura, alguns compostos de polimento.	Como acima
Carvão	Sacos de anodo laminado rasgados, passagem de carvão ativo pelo filtro, corrosão de peça de aço caída no banho.	
	Fosqueamento na Área de Baixa Densidade de Corrente	
Cobre (10 ppm) Chumbo (5 ppm) Zinco (20 ppm)	Corrosão de peças caídas no banho (cobre e suas ligas, zamak), camada de cobre imprópria nas peças em zamak, resistências em chumbo.	Purificação eletrolítica
Excesso de abrilhantador	Adições em proporções altas ou dose acidental.	Eletrolise com baixa densidade de corrente para reduzir concentração, reduzir a agitação
Cadmio (10 ppm)	Entrada de solução de cadmio.	Purificação eletrolítica
	Fosqueamento na Área de Média Densidade de Corrente	
Ferro (50 ppm)	Veja: "Aspereza — Ferro".	Tratamento com alto pH
Falta de abrilhantador	Adições em proporções muito baixas.	Adicionar uma pequena quantidade de abrilhantador
Gomas	Uso de sacos de anodo de material engomada.	Lixiviação dos sacos antes do uso
Orgânicos (não definidos)	Compostos de polimento, solventes, revestimentos, detergentes e emulsificantes dos desengraxantes.	Tratamento de carvão ativo
Produtos de decomposição dos abrilhantadores	Densidade de corrente excessiva, uso de anodos insoluveis, adições excessivas de abrilhantadores, condições elétricas adversas.	Tratamento de carvão ativo Correção da condição responsável
	Fosqueamento na Área de Alta Densidade de Corrente	
Cromatos (10 ppm Cr)	Veja: "Porosidade — Cromatos".	Tratamento com alto pH
Alumínio (40 ppm)	Corrosão de zamak, equipamentos em alumínio, uso de água tratada com alumina.	Como acima
Silicone (50 ppm)	Arraste dos desengraxantes, anodos dubonizados laminados.	Como acima
Fosfatos (35 ppm)	Arraste dos desengraxantes.	Adicionar aço e tratamento com alto pH
Ferro (50 ppm)	Veja: "Aspereza — Ferro"	Tratamento com alto pH
	Aderência	
Cobre (por imersão sobre ferro)	Veja: "Fosqueamento — Cobre".	Purificação eletrolítica
Condições elétricas	Bipolaridade devida a mal contato catodico.	Assegurar o contato perfeito
Filmes na superfície de Cromato	Cromato na superfície da peça anterior à niquelação.	Remover a fonte do cromato
Graxa e óleo	Limpeza insuficiente, ativação ácida e águas contaminadas.	melhorar o desengraxe, tirar o filme de óleo da superfície dos ácidos e águas
Óxidos	Ativação ácida fraca.	Fazer para a concentração apropriada
	Dutilidade	
Cobre (10 ppm) Zinco (20 ppm)	Veja: "Fosqueamento — Cobre, Zinco".	Purificação eletrolítica
Orgânicos (não definidos)	Veja: "Fosqueamento — Orgânicos".	Tratamento de carvão ativo
Condições de operação	Baixa concentração dea brilhantador primário, alta concentração de abrilhantador secundário, pH alto.	Corrigir as condições
Amonia (NH_4) (100 ppm)	Conteúdo de nitrato no decapante de gancheira.	Corrigir a condição normalmente revestimento de gancheira mal conservado

** NB.: Onde estão indicadas as concentrações, as mesmas correspondem à menor quantidade que já poderia causar o efeito especificado.

que ficarão no catodo produzindo aspereza.

A maior parte das partículas entram na solução de fontes externas, tais como, média de polimento, partículas metálicas provenientes de operações de corte, poeira do ar, etc. Algumas partículas são de fontes internas do próprio banho (lodo de anodo de sacos furados ou rasgados ou ainda de sacos de anodos impropriamente usados). Algumas partículas são formadas pela própria solução: peça caída na solução será primeiro dissolvida, colocando ferro na solução que em seguida pode ser precipitada em forma insolúvel de hidróxido de ferro. Na preparação do banho, usando água dura com alto conteúdo de cálcio pode precipitar-se em forma de sulfato de cálcio insolúvel, o que ocasionará aspereza tipo agulha.

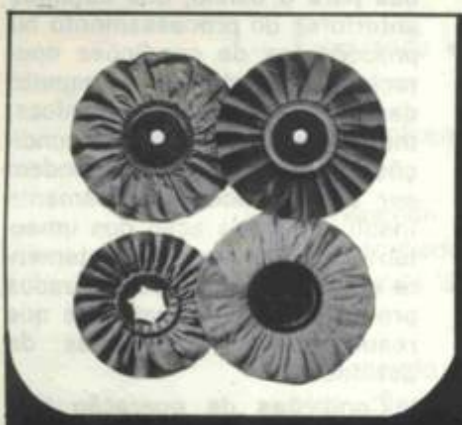
A prevenção de aspereza pode necessitar diferentes ações corretivas. A filtração será uma grande ajuda para manter a solução limpa de uma série de impurezas internas e externas, quando o grau da contaminação é relativamente pequeno. Pode ser necessário prevenir a introdução de contaminações quando a capacidade do filtro é limitada ou quando as contaminações aparecem em grande quantidade ao mesmo tempo (oposto à contaminação gradativa durante um longo período de tempo. O banho sempre deve ser operado cuidadosamente a fim de evitar rasgos nos sacos de anodos e permanência de peças caídas na solução. É sugerido o uso de água deionizada quando a água recebida contém mais de 200 ppm de cálcio. Em casos de bons sistemas de recuperação o limite de cálcio pode ser ainda menor.

FOSQUEAMENTO

Termos, tais como: nublado, sombreado, cinzento, escuro, são usado para definir o grau de fosqueamento. A área fosca pode ser definida nitidamente ou pode ter limites confusos. Pode ser localizado numa área específica em relação a densidade da corrente, a forma geométrica, a posição relativa a respeito da agitação aos defeitos de metal-base, etc. Todas as informações anteriores podem ser úteis para determinar a procedência do problema.

Fosqueamento em solução de níquel brilhante, geralmente é resultante das seguintes condições: 1) influência da distribuição irregular do abrilhantador na superfície catódica; 2) codeposição de material estranho produzindo uma superfície com aspereza extremamente fina que contribui para dissipar a reflectividade, conseqüentemente dando a aparência de fosqueamento. No primeiro caso, por exemplo, uma solução irregularmente agitada a ar produzirá depósitos foscos nas áreas do tanque onde a agitação é mais fraca. No segundo caso, o ferro na solução tenderá a precipitar em pH mais alto do filme cadódico para produzir aspereza muito fina que dá aparência de fosqueamento (um exame microscópico revelará aspereza, todavia onde usam apenas exame visual ou lupa, aparecerá como fosqueamento).

Fora do segundo caso, praticamente todos os problemas de fosqueamento que aconteçam no banho de níquel brilhante, são ligados à densidade de corrente e devem ocorrer continuamente. Os problemas de fosqueamento intermitentes são causados, mas provavelmente, por razões externas da solução de níquel.



Massas especiais para polir e lustrar metais - Massas extras para polimento de aço inoxidável aluminio, cromo, alpaca, etc. - Esmeris em pó, cola e discos de pano comuns e especiais, feltros, massas liquidas para máquinas automáticas.

OLGA

Abrasivos e Polidores

ESCR.: Rua Rio Bonito, 1.342
Fones: 292-0047 - 292-0043 - 93-4013 - 93-6686 - 92-9042 - SAO PAULO

Fosqueamento, portanto, tende a seguir as áreas específicas de densidade de corrente que estão definidas como: baixa, média e alta correspondendo aproximadamente a menos de 1 A/dm², de 1 à 6,5 A/dm² e acima de 6,5 A/dm² respectivamente.

A maioria dos problemas de fosqueamento ocorrerá numa das áreas de densidade de corrente mencionadas e em poucos casos em mais de uma área, quando apenas um tipo de impureza estiver presente. A presença de mais de uma impureza poderá provocar defeitos em várias áreas de densidade de corrente.

A prevenção de fosqueamento não é tão fácil para ser especificada como o são alguns dos outros defeitos comuns. Geralmente, o melhor remédio é estabelecer as melhores condições de trabalho, e assegurar que cada uma delas esteja precisamente controlada (concentração dos abrilhantadores e aditivos, pH, temperatura, densidade de corrente, manutenção da área e os sacos dos anodos, filtração suficiente, agitação uniforme, remoção regular das peças caídas, purificação regular da solução a fim de remover impurezas orgânicas e inorgânicas).

ADERÊNCIA

Falta de aderência pode ser definida como a separação da camada depositada do metal-base ou separação de camadas dentro do próprio depósito. Formação de bolhas ou descascamento devido a falta de aderência pode ocorrer logo após a niquelação, mas é mais freqüente depois da deposição do cromo e algumas vezes, infelizmente, bem mais tarde.

Aderência não pode ter controle quantitativo, normalmente empregam testes como: dobra, aquecimento, pressão, corte, etc. A verificação da área afetada para determinar se toda ou somente parte da peça está defeituosa ajudará também na determinação da causa da falta de aderência.

A maior parte dos problemas de aderência que ocorrem na niquelação procedem de fatores externos do banho de níquel. Nestes casos, os mais diversos problemas podem causar a presença de filmes na superfície, tais como: insuficiente desengraxamento, formação de óxidos, filmes de cromatos (resultado da presença de cromo em gancheiras mal conservadas) e filmes de óleo na superfície dos tanques operacionais. Baixa dutilidade ou alta tensão interna no depósito, pode contribuir para os problemas de aderência, quando a limpeza da superfície não for bastante cuidadosa.

Melhora do desengraxe e da ativação ácida corrigirá os problemas de aderência. Tratamento da solução de níquel para melhorar a dutilidade ou tensão pode melhorar a aderência mas não a corrigirá necessariamente.

Os problemas de aderência que são resultados das condições de banho de níquel, normalmente indicam contaminação com cobre. O cobre na solução de níquel deposita-se por imersão no aço assim que a peça limpa entra no banho, produzindo uma camada fina solta, que pode ser difícil de perceber. A subseqüente camada de níquel, depositada sobre este filme, aparecerá com aderência imperfeita. Normalmente, nestes casos a falta de aderência prevalecerá em toda superfície da peça.

Condições de bipolaridade que ocorrem durante a entrada da peça pode causar falta de aderência nas áreas que passam a ser anódicas, porém bipolaridade causada por quebra de contato, na maioria dos cacasos, produzirá problemas intermitentes.

O bom contato elétrico entre peça e gancheira, bem como entre gancheiras e barra catódica, é essencial para evitar problemas de bipolaridade. Em alguns casos de forte contaminação orgânica ou quando inibidores tenham entrado na solução, podem formar filmes superficiais dentro do próprio banho.

A correção da falta de aderência dependerá da determinação da causa e da aplicação da necessária ação corretiva.

DUTILIDADE

Os problemas de dutilidade, ou melhor, de falta de dutilidade para começar requerem uma definição da dutilidade que o depósito deverá ter. Por exemplo, todo depósito de níquel brilhante, pode ser chamado duro quando comparado com depósito obtido de um banho de níquel tipo Watt, logo, pode medir diferentes graus de dutilidade entre um chamado "níquel brilhante dutil" e um níquel brilhante duro. Em outras palavras, a dutilidade quando aplicada a banho de níquel brilhante é relativa. A maioria dos problemas de dutilidade no banho de níquel brilhante classifica-se na categoria de problemas de dureza.

A maioria dos problemas de dutilidade pode ser atribuída à contaminação do banho por impurezas metálicas, tais como: cobre ou zinco, bem como, por impurezas orgânicas de diversas naturezas que são arrastadas para o banho, dos estágios anteriores do processamento ou procedentes de condições operacionais impróprias. A respeito das contaminações orgânicas, muitos materiais que em condições normais da solução podem ser considerados relativamente insolúveis, pela ação dos umectantes podem ser suficientemente emulsicicados e solubilizados produzindo novos materiais que resultarão em problemas de dutilidade.

Condições de operação tais como, uso contínuo de pH muito alto, operação com alta concentração de abrilhantador secundário ou com baixa concentração de abrilhantador primário produzirão depósitos com dutilidade prejudicada.

Continua no próximo número.

TiFAB

TITANIO, agora no Brasil

• Engenharia • Fabricação • Produtos

A TITÂNIO INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA., com cooperação da «TITANIUM FABRICATION CORPORATION», U.S.A., estabelece uma completa fonte de tecnologia em **TITÂNIO:**

— Prestando assistência necessária na engenharia de equipamentos de **TITÂNIO.**

— Adequando o **TITÂNIO** às necessidades das indústrias químicas.

— Fabricando e instalando os equipamentos de **TITÂNIO.**

— Desenvolvendo e fabricando produtos especiais de **TITÂNIO.**

— Fornecendo uma linha completa de matéria-prima e produtos semi-acabados necessários para a fabricação de equipamentos industriais de **TITÂNIO.**

— Fornecendo matéria-prima e peças acabadas para a indústria de eletro deposição.

Representantes na América Latina da Pittsburgh, Penn

TiFAB

Caixa Postal, 254 — Diadema — CEP 09900 — S. Paulo
Tele: A/C (011) 4189 — (Endereçar p/ C/C 96.0275)
Av. Eldorado, 99 — Tel.: 445-2774

Os inibidores em Tratamentos Superficiais

CARACTERÍSTICAS DOS INIBIDORES

Produtos inibidores são aditivos que limitam, modificam ou impedem reações químicas. Seu emprego é importante nos processos de decapagem e de limpeza industrial, bem como na deposição galvânica de metais.

É a partir de sua superfície que o metal vem a ser afetado pela correção, através de reações químicas e, principalmente, reações eletroquímicas. Por este motivo, a maioria dos processos para limitar ou eliminar a corrosão baseia-se na deposição de camadas resistentes, orgânicas ou inorgânicas, que diminuam ou impeçam a capacidade reativa do metal base. Essas camadas formam uma película intermediária, cuja função é dificultar o contacto direto do meio corrosivo com a superfície metálica, separando o substrato da solução ou da atmosfera corrosiva.

Um método muito interessante para reduzir a reação do metal, consiste em utilizar os denominados pontos ativos da superfície metálica para provocar a adsorção das substâncias orgânicas diluidas em uma solução líquida que envolve a peça. Sob a superfície metálica, as moléculas adsorvidas formam um filme ou membrana, mais ou menos espesso que não apenas inibe ou impede a migração dos íons contidos na solução agressiva, como também desativa ou bloqueia os centros ativos da superfície metálica. Os produtos usados neste método são os chamados "inibidores".

A concentração dos inibidores na solução pode ser diminuta, geralmente bastam algumas g/1, porquanto, através da adsorção pela superfície metálica, a concentração localizada na peça será sempre consideravelmente mais elevada do que

no líquido circundante. Além disso, para alcançar um efeito satisfatório, são suficientes camadas extremamente delgadas, compostas de monomoléculas do produto inibidor.

Em alguns setores técnicos, os inibidores orgânicos tem uma importância prática de grande relevo, como, por exemplo, na decapagem, em que são usadas soluções ácidas (fig. 1) para eliminar películas de óxidos ou hidróxidos, ou então para a limpeza industrial de equipamentos, caldeiras de vapor, tubulações, etc. (2). Os inibidores desempenham também papel muito importante na deposição galvânica, onde influem na estrutura metálica da peça para eliminação de asperezas e obtenção de nivelamento brilho decorativo.

A limpeza industrial a que nos referimos, trata da eliminação de incrustrações de carbonatos, óxidos, hidróxidos, silicatos e similares, presentes nas caldeiras da indústria de papel ou de açúcar, nas caldeiras de vapor, tubulações, unidades de refrigeração, etc.

Tanto na decapagem, como na limpeza industrial, não é possível impedir que após a eliminação da ferrugem, carepa ou de outras incrustrações, a superfície metálica já limpa deixe de entrar em contato com a solução. Com isso, além do grande consumo de ácidos, surge o desgaste do metal. Como conseqüência, a superfície metálica poderá tornar-se áspera, o ácido poderá corroer a ponto de formar crateras ou, ainda, poderá advir a fragilização pela oclusão de moléculas de hidrogênio.

As grandes perdas de material e o elevado consumo de ácido exigem métodos trabalhosos para a regeneração, ao passo que a fragilização devida ao hidrogênio prejudica a resistência mecânica do metal, podendo causar empolamento após a decapagem ou, por exemplo, durante o processo de estiragem, causar o rompimento dos arames decapados.

DOIS PROCESSOS DIFERENTES: DECAPAGEM E LIMPEZA

Enquanto nas instalações modernas para aço laminado a frio a decapagem é feita por esguichamento de ácido clorídrico concentrado a 10%, e 70° C, durante 30 a 40 segundos, ou através de imersão em ácido clorídrico ou sulfúrico (aquecido e constantemente agitado), processo este que também requer apenas alguns minutos, a limpeza industrial (por exemplo, para caldeiras de vapor) exige operações demoradas, demandando em várias horas de processamento. Na limpeza industrial trata-se sempre de aparelhos de alto custo, que requerem cuidados especiais.

Uma das dificuldades da limpeza industrial é que via de regra, os aparelhos são construídos de metais diversos. Para evitar os inconvenientes econômicos e técnicos, tais como a remoção excessiva e a fragilização por hidrogênio, já há ca. de 100 anos são adicionadas à solução ácida diversas substâncias, tais como gelatinas, melaços, subprodutos de petróleo, resíduos de cervejaria, etc. Como esses agentes inibidores

permitiam economia de metal e de ácidos, eram muitas vezes chamados de "decapadores econômicos".

Os inibidores usados atualmente são quase sempre produtos sintéticos, de propriedades físicas e químicas bem conhecidas e constantes.

Comparado ao ácido sulfúrico, o ácido clorídrico apresenta a vantagem de um tempo de decapagem mais curto e de proporcionar superfícies mais claras, razão pela qual seu uso vem sendo cada vez mais propagado. Além disso, o ácido clorídrico permite que a solução usada, inclusive o líquido de enxaguamento, seja completamente regenerados e reutilizados, o que não ocorre com o ácido sulfúrico.

Na decapagem são usadas soluções ácidas com aditivos aceleradores e produtos auxiliares para melhor o alastramento da película. Como essas soluções são detergentes, também podem ser usadas como desengraxantes. As vezes são empregados espumantes, que, formando uma camada de espuma, impedem borrifos de ácido e diminuem as perdas de calor.

A AÇÃO DOS INIBIDORES

A ação dos inibidores pode ser reversível, por adsorção puramente física (força :Van der Wall") das suas moléculas pelos pontos ativos das superfícies metálicas ou irreversível, por reação química no substrato.

Esses tipos de adsorção não se processam pelo contato com óxidos, hidróxidos, silicatos, carbonatos e similares, tratando-se, portanto, de ação inibidora seletiva, presente apenas no próprio metal e não nas camadas a serem removidas. Os inibidores não modificam nem retardam o efeito da limpeza ácida de óxidos, etc.

Os inibidores não formam monomoléculas, nem polimoléculas na camada intermediária entre o metal e a solução ácida. A estrutura do filme corresponde a de uma membrana porosa ou

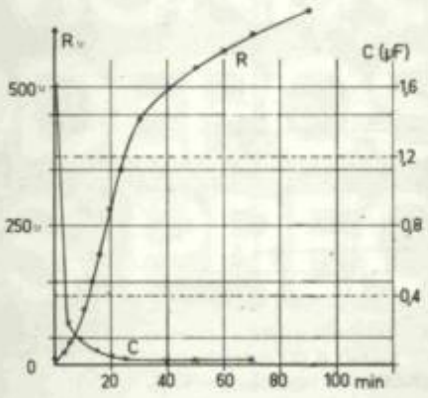


Fig. 1 — Elevação da Resistência Ohmica do filme inibidor sobre uma superfície de ferro (N — H_2SO_4) sob 45° C.

aveludada, que retarda consideravelmente a difusão e a migração dos íons. Desta maneira, forma-se um campo de alta resistência elétrica, podendo comportar muitas centenas de Ohms (3).

Quanto mais longa for a corrente molecular e quanto maior o número de ramificações formadas pelas moléculas dos inibidores, tanto maior será a ação inibidora. Como pode ser visto na fig. 1, leva algum tempo até que surga uma manifestação do efeito inibidor no filme, que possa ser claramente observada pela queda da condutibilidade ou pelo aumento da resistência. Conforme a experiência prática tem demonstrado, para a formação de uma camada inibidora na decapagem são necessários 1 ou mais minutos. Esta característica assume especial importância quando se trata de processos rápidos, como por exemplo, decapagem contínua por esguicho de solução de ácido clorídrico a 10%, aquecida a 70° C, com a duração de ca. 30 a 40 segundos, onde não haverá a margem de tempo necessária para a formação da película inibidora.

OS INIBIDORES NA DEPOSIÇÃO GALVÂNICA DE METAIS

Os inibidores também são indicados na deposição galvânica de metais, para nivelar e proporcionar brilho à superfície. Neste processo, forma-se uma película inibidora, que tem influência mais pronunciada nas saliências das asperezas, onde se localiza a maior aglomeração de pontos ativos da superfície metálica. Quanto maiores forem as moléculas dos inibidores, tanto maiores serão as superfícies metálicas geometricamente cobertas pela película.

Geralmente o efeito dos inibidores aumenta quando se trata de séries homólogas.

REAÇÕES SECUNDÁRIAS E ALTERAÇÕES NO COMPORTAMENTO DOS INIBIDORES

É preciso considerar que a limpeza ácida dos metais também dá origem à corrosão eletroquímica, que causa desgaste nos anodos e descarga de íons de hidrogênio nos catodos. A maioria dos proutos inibe apenas a descarga de íons de hidrogênio nos catodos, outros se limitam a inibir o desgaste anódico do metal. Existe, entretanto, uma grande variedade de produtos que influem simultaneamente no processo catódico e anódico.

Os átomos de hidrogênio nos catodos locais são muito reativos e reduzem consideravelmente as moléculas inibidoras absorvidas, de forma que o processo só se inicia nas moléculas dos inibidores adicionados por último. Neste caso, a reação é denomidada "inibição secundária". Se houver uma redução excessiva das moléculas, o processo inibidor será prejudicado, podendo mesmo ser totalmente anulado. A fig. 2 mostra o comportamento comparativo de um inibidor de boa qualidade e de um, de má qualidade, sob os efeitos de elevação de temperatura e prolongamento do tempo de teste, em um banho.

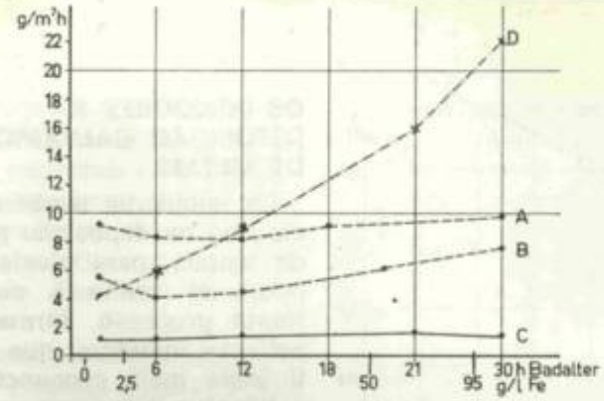


Fig. 2 — Comportamento de 4 diferentes tipos de inibidor com o aumento do tempo de duração do banho e do teor de fero em solução ácida (Amchen Products, Inc. Ambler, USA.).

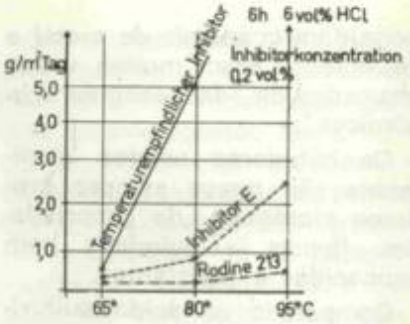


Fig. 3 — Influência do aumento de temperatura sobre um inibidor de boa qualidade e um de má qualidade (Amchen Products, Inc. Ambler, USA.).

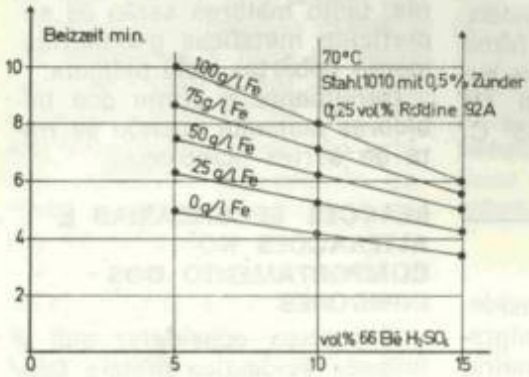


Fig. 4 — Influência do tempo de uso e do aumento de concentração dos sais de ferro na estabilidade do banho de decapagem (Amchen Products, Inc. Ambler, USA.).

Influência da concentração do inibidor nas quotas de corrosão Ácido usado no ensaio HCL 5% e 10%. Temperatura 70° C. Duração do ensaio: 1 hora.
Material - a) N.º 4122
N.º 4120

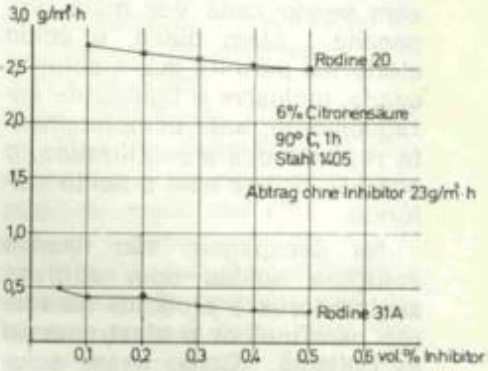


Fig. 6 — Influência da concentração do inibidor sobre a velocidade de alastramento da corrosão em solução de ácido citrico (G. H.).

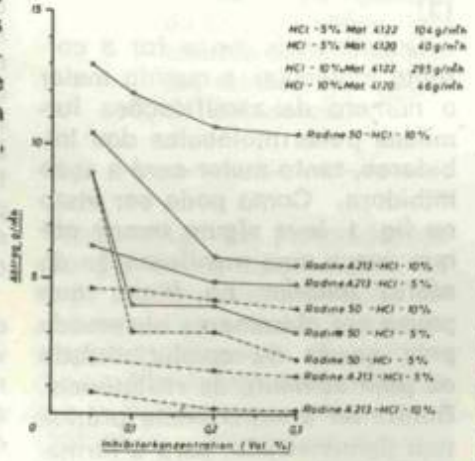


Fig. 5 — Influência da concentração do inibidor sobre a velocidade de alastramento da corrosão em HCL (Gerhard Collardin GmbH, Köh).

A redução das moléculas dos inibidores também se faz sentir no catodo, na deposição galvânica. Os produtos inibidores pouco estáveis poderão perder as suas características de nivelamento e abrilhantamento pela formação de produtos de redução e conseqüente diminuição do peso molecular. As vezes também pode ocorrer uma amálgama parcial dos inibidores ou de seus produtos de dissociação no depósito metálico, resultando em reações secundárias prejudiciais (escurecimento, elevação da tensão de tração, etc.). Via da regra, é necessário eliminar periodicamente esses produtos de dissociação do banho (por exemplo, através do emprego de carvão ativado). Esses hidrogenizados costumam aparecer nas compo-

O MUNDO DA ELETRODEPOSIÇÃO DE METAIS PRECIOSOS

Quando o acabamento final é metal precioso consulte a OXY.

A OXY tem o processo apropriado para cada tipo de aplicação. Entendendo-se por processo tudo o que é necessário à partir da preparação da superfície até a finalização da deposição de metais preciosos.

O sistema OXY compreende além dos banhos de prata, ouro, rodio, etc. também os condicionadores de superfície, banhos, de cobre, níquel, anodos, equipamentos e instrumentos, complementando-se com a Assistencia Técnica proporcionando um total atendimento.

OXY é a única em condições de proporcionar total cobertura no campo da galvanostegia em razão de, além de ser lider no campo da eletrodeposição de metais preciosos, lidera também na eletrodeposição de metais comuns e equipamentos.

A finalidade do Sistema OXY é assegurar aos nossos clientes TOTAL SATISFAÇÃO.

OXY METAL FINISHING BRASIL S/A

São Paulo · Rio de Janeiro · Porto Alegre · Curitiba · Recife
Av. Nações Unidas, 1454 · Fone: 247-8122
Bairro Industrial · Jurubatuba · SP

A LINHA MAIS COMPLETA

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

- Desengraxantes Químicos
- Desengraxantes Eletrolíticos
- Decapantes Ácidos
- Cobre Alcalino Brilhante
- Cobres Ácidos Brilhantes
- Níquel Brilhante de Alta Penetração
- Cromo Auto-Regulável — Decorativo
- Cromo Duro
- Cromação de Plásticos
- Zinco Alcalinos modernos

IND. DE PRODUTOS QUÍMICOS Ypiranga Ltda.

Ind. de Produtos Químicos YPIRANGA Ltda.

Rua Gama Lobo n.º 1453 (sede própria) - Fones: 272-8916 e 63-2257 - São Paulo

Distribuidor no Rio Grande do Sul:
União de Produtos Químicos S. A. - Rua Dona Margarida nº 585 - Fones: 22-5457 - 42-3215 - Porto Alegre

PARA GALVANOTECNICA

SCHERING AG

Galvanotechnik Berlin

- Zinco Ácido de alta penetração
- Cromatizantes (Verde oliva - amarelo - azul)
- Passivadores (Varias concentrações)
- Abrilhantadores de alto rendimento
- Estanho Ácido brilhante
- Polimento eletrolitico - Aço inox
- Limpador emulsificavel
- Cadmio brilhante
- Cromado de aluminio

Tradição e qualidade desde 1.951

Tratamento de Superfícies Metálicas

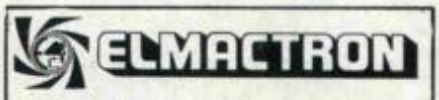
O mercado de tratamento de superfícies metálicas no Brasil ganhou, já há algum tempo, um importante e decisivo participante. Trata-se da Orquima Indústria Química Ltda. As atividades da Orquima vêm se desenvolvendo, principalmente, junto às grandes indústrias de fabricação de veículos, autopeças, eletrodomésticos e trefilagem, com uma linha de produtos bastante diversificada, que inclui desengraxantes, decapantes, fosfatizantes, passivantes, óleos protetivos, óleos lubrificantes, aditivos e produtos auxiliares. A Orquima conta ainda com a imensa experiência, de muitos anos, do Grupo Lever em mercados internacionais para o desenvolvimento de suas formulações, controle de qualidade e processos de aplicação. Nomeando a firma Metaltrat Ltda. como seu agente exclusivo para Vendas e Assistência Técnica, a Orquima visou assegurar a indispensável prestação de serviços, através de pessoal de alto gabarito técnico, já profundo conhecedor das características do mercado brasileiro.

Estamos seguros de poder encontrar a solução adequada, técnica e econômica, para atender às suas necessidades no tratamento de superfícies metálicas.

Lever Industrial

Orquima Indústria Química Ltda.
Av. Vereador José Diniz, 3530
Campo Belo - São Paulo

Metaltrat Ltda.
Vendas e Assistência Técnica
Rua dos Italianos, 126 - Santo Amaro - SP
Fones: 548-4965 e 548-4322



Instalações Completas

EQUIPAMENTOS E PRODUTOS QUÍMICOS PARA GALVANOPLASTIA.

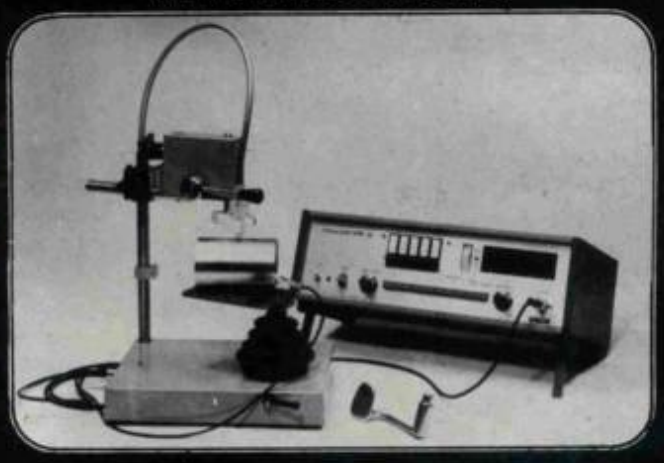
RETIFICADORES MANUAIS E AUTOMÁTICOS
TAMBORES ROTATIVOS
EXAUSTORES - REOSTATOS
REVESTIMENTOS
DESENGRAXANTES - SAIS
ABRILHANTADORES

Fones: 278-5203 - 279-7321
S. Paulo: R. André de Leão, 283
Rio: R. Estrela, 41 - Tel.: 234-6444
• P. Alegre: Rua Tapirapes, 41
• B. Horizonte: Rua Madalena, 426 s/2 • Curitiba: Rua Engº Rebouças, 1876 - Fone: 22-1330

O MAIS PERFEITO SISTEMA COULOMETRICO

COULOSCOPE 58

da Fa. HELMUT FISCHER



• Indicação digital direta das espessuras das camadas metálicas
• Cartelas programadas
• Mesas universais basculantes para qualquer tipo de peças

COLOMAN

Av. Francisco Matarazzo, 24 - Tels. 66-6775
66-2799 - 66-2368 - 67-4403 - 67-4420
01000 Caixa Postal 8664 - São Paulo

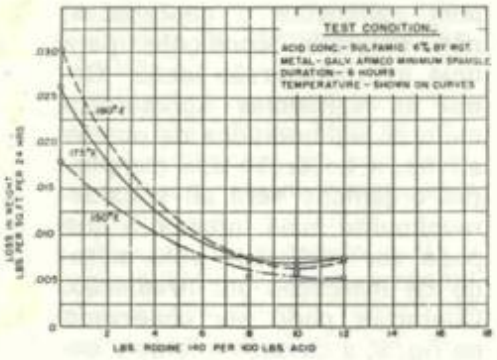


Fig. 7 — Inflência da concentração de um inibidor específico sobre a solubilidade de aço zincado em solução de ácido sulfâmico (6%). Ensaio com 6 h. de duração.

sições orgânicas não saturadas, pertencentes ao grupo de abrilhantadores da classe II.

Como todos esses processos químicos e eletroquímicos podem ter sua ação acelerada pela elevação da temperatura, o efeito de diversos inibidores é reduzido a partir de um determinado grau de temperatura, como, por exemplo, pode ser verificado na decapagem, onde, acima de 60° C, o efeito de inibição é fortemente diminuído (vide fig. 3). Um bom produto inibidor precisa manter as suas características também sob temperaturas elevadas e durante prolongados tempos de banho, não devendo ser afetado pelas maiores concentrações de ácido, nem por elevação do teor de sais metálicos (fig. 4). Inibidores e auxiliares de fraco efeito e pouco estáveis podem resultar em produtos de dissociação (óleos e alcatrões), de difícil enxague e remoção, sobre peças retiradas do banho.

EFEITOS INIBIDORES EM DIVERSAS SOLUÇÕES ÁCIDAS (Orgânicas e Inorgânicas)

Obtem-se efeitos inibidores tanto em soluções ácidas orgânicas, como nas inorgânicas. A fig. 5 mostra a influência exercida pela adição de inibidores numa solução de ácido clorídrico, com relação à velocidade de alastramento da corrosão sobre uma superfície de aço. Na fig. 6 vemos um gráfico da velocidade de alastramento com o uso de uma solução de ácido cítrico, com a adição de produto inibidor. Na fig. 7 pode ser visto que o efeito inibidor também se faz presente, mesmo nas superfícies altamente negativas do aço zincado tratado com ácido sulfâmico, embora, neste caso, a concentração do produto inibidor deva ser consideravelmente mais elevada do que a requerida para ácidos clorídrico e sulfúrico. O ácido sulfâmico só pode ser usado como decapante sob temperaturas de aprox. até 60° C. Ressalta-se que, na limpeza industrial, o valor máximo admissível para a eliminação de metal é de 10 g/m² por dia.

INFLUÊNCIA PREJUDICIAIS

No processo de decapagem e de limpeza industrial podem surgir problemas causados pela composição da liga do aço. Ligas de aço com cobre e ligas de aço inox com mais de 13% de Cr são mais reativas do que as ligas dos aços carbono normais. Esta característica faz com que aumente a redução eletroquímica das moléculas, de forma que o resultado da adição de inibidores poderá ser ineficiente ou mesmo nulo.

No tratamento de aços com liga de cobre, os íons de cobre formados na superfície separam-se na solução ácida, aumentando, assim a presença dos E.M.K. Conseqüentemente, dá-se um maior desgaste do metal e, simultaneamente, uma maior redução das moléculas orgânicas do produto inibidor.

Nos aços inox com liga de cromo forma-se uma camada passivadora de óxidos, que também provoca aumento dos E.M.K., com a conseqüente redução do efeito inibidor. Para estes casos, em que são usadas temperaturas consideravelmente elevadas, são raros os inibidores cujos resultados possam ser considerados satisfatórios.

Um problema que merece enfoque especial, é o da limpeza de reatores atômicos ou de caldeiras de vapor de alta pressão, esfriados à água. Nestas construções, geralmente são usados aços austênicos, que reagem ao contato com os halogenos contidos no ácido. Quando os equipamentos são submetidos às altas pressões de trabalho, poderá surgir a fissuração por efeito de tensões e corrosão conjugadas. Para evitar o efeito de fissuração, basta usar uma solução ácida, oxigenada, à qual se adicionarão algumas poucas mg/l de íons de cloro (teor máximo admissível: 20 mg de íons de cloro por litro). Na limpeza desses metais recomenda-se o uso de misturas, compostas, por exemplo, de ácido glicol, ácido cítrico ou sulfaminico.

O EMPREGO DO ÁCIDO FLUORÍDRICO

Na Europa, introduziu-se recentemente o emprego de soluções com 1 — 2% de ácido fluorídrico, usadas na decapagem e limpeza industrial de metais. O ácido fluorídrico dissolve os óxidos de ferro com uma rapidez, no mínimo, 10 vezes maior do que qualquer outro ácido, inclusive o clorídrico. Por exemplo, com uma solução a 1% de ácido fluorídrico, uma caldeira usada para a produção de açúcar poderá ser limpa em apenas uma hora, sob 60° C, enquanto que se fosse empregado ácido clorídrico seriam necessárias 6 horas a 70° C.

Com o uso do ácido fluorídrico surgem, entretanto, algumas dificuldades, especialmente em se tratando de aços com liga de cobre ou com porcentagens mais elevadas de cromo, pois a maioria dos inibidores tem a sua ação prejudicada sob temperaturas acima de 50° C. Só

muito recentemente é que foi desenvolvido um novo produto inibidor, especialmente indicado para aços com essas ligas e que apresenta resultados satisfatórios também com temperaturas mais elevadas (até 95° C).

Um outro problema na decapagem e limpeza industrial é a fragilização devido ao hidrogênio. A degradação do metal causada pela oclusão de hidrogênio é altamente reforçada pelos íons de SH, que podem ser formados pela redução catódica dos inibidores à base de enxofre. Estes íons de SH retardam a recombinação de 2H H2. Até o momento, ainda não existem inibidores capazes de garantir a total ausência de oclusão de hidrogênio.

A oclusão de hidrogênio é especialmente prejudicial quando se trata de titânio, zircônio, e suas ligas. Na maioria dos casos, um tratamento térmico a ca. de 200° C, aplicado durante 1 a 2 horas, expulsa o hidrogênio da camada superficial do aço, sem causar danos mecânicos à peça. Em outros casos, mesmo o simples armazenamento das peças a temperatura ambiente poderá reduzir a oclusão de hidrogênio causada na decapagem. Tratando-se, porém de titânio e zircônio, a expulsão do hidrogênio só poderá ser feita a vácuo e sob altas temperaturas, tratamento este que, na prática, se mostra bastante problemático.

INIBIDORES NO TRATAMENTO GALVÂNICO DE METAIS

As composições orgânicas ganham grande importância nos processos de deposição galvânica de metais e ligas. Mesmo em concentrações relativamente diminutas, essas composições podem alterar o aspécto, a estrutura cristalina e o brilho do revestimento.

Existe uma estreita relação entre o nivelamento e o abrilhantamento, porquanto em ambos os processos deverão ser considerados a porosidade, a resistência à corrosão, as características elétricas, a resistência a arranhaduras e ao atrito, etc. Cumpre, entretanto, ressaltar que nem todo produto nivelador será simultaneamente abrilhantador ou vice-versa.

NIVELAMENTO E BRILHO

O processo de nivelamento e abrilhantamento pode ser assim descrito: Num catodo perfeitamente liso, havendo equidistância perfeita entre todos os pontos do anodo e do catodo, a deposição do metal se dará sob a distribuição primária ideal da densidade da corrente. A camada de revestimento terá espessura, estrutura e características uniformes em toda a sua extensão.

Fig. 8 — Microdisperção e alterações da camada de difusão sobre uma camada áspera de metal, mediante a adição de inibidores.

Entretanto, na eletrodeposição galvânica, surgem dois fatores a serem considerados separadamente: a macrodispersão, presente nas peças de maiores dimensões e formatos irregulares, e a microdispersão, que é observada microscopicamente nas asperezas da superfície. Esse microperfil irregular é causado por porosidades e outras falhas superficiais, oriundas de processos mecânicos, tais como lixamento e polimento. Neste caso, já não haverá uma "distribuição primária da corrente ou convecção", porquanto os processos reguladores da deposição de metal serão principalmente comandados pela difusão nas camadas catódicas, de apenas alguns µm de espessura.

Se a superfície for áspera com saliências e depressões, não existirão condições para uma microdispersão ideal. Como as saliências apresentam maiores aglomerados de pontos ativos, a adsorção dos compostos orgânicos será ali consideravelmente mais intensa, o que pode ser verificado pelo método de marcação por irradiação. Conforme pode ser observado na fig. 8, a camada inibidora será consideravelmente mais densa e mais espessa nas saliências, resultando em elevação da sobretensão de ativação do processo galvânico.

Os inibidores, além de aumentarem a densidade da corrente e provocarem maior deposição de metal nas depressões, onde o revestimento é mais fino, simultaneamente reduzem a densidade da corrente nas saliências superficiais, mais fortemente recobertas. Este efeito é chamado de ação niveladora do aditivo. Além disso, a camada que recobre as depressões terá uma estrutura notavelmente diferente da depositada nas saliências, que porém só poderá ser observado após a deposição de diversos µm de revestimento.

Verifica-se, portanto, a existência de 2 efeitos diferentes, ou seja, a inibição do processo de deposição nas pontas salientes da superfície, aliada ao efeito nivelador, bem como influência na estrutura cristalina do revestimento, que poderá se manifestar, por exemplo, pela inibição da formação de dentritos ou pela redução granulométrica dos cristais.

Os inibidores influem tanto no comportamento eletroquímico do metal, como também na velocidade de difusão dos íons, cuja concentração nas saliências vem a ser consideravelmente diminuida. Com a adição de inibidores é, portanto, provocada uma diversificação da polarização entre saliências e depressões, que resulta numa menor deposição nas saliências,

onde a polarização será mais acentuada. Essa polarização diferenciada pode ser considerada como uma resistência adicional, que resulta na maior redução de densidade corrente nas saliências do catodo, do que nas suas depressões.

ABRILHANTADORES DE 1.ª E DE 2.ª CLASSE

Os efeitos acima descritos podem ser obtidos através do emprego de substâncias orgânics adsorvíveis ou inibidores. Sob o ponto de vista histórico, os produtos usados para causar brilho foram divididos em duas categorias, ou seja, abrilhantadores de 1.ª e de 2.ª classe. Os abrilhantadores de 1.ª classe tem por base principalmente os ácidos sulfonamídicos e os sulfonamidas orgânicas do bensol ou da nafta, enquanto que os abrilhantadores de 2.ª classe geralmente consistem de não saturadas, duplex ou triplex, como por exemplo cumarina, butendiol ou butindiol. Os abrilhantadores de ambas as classes parecem formar pares de íons na superfície metálica, que resultam numa combinacão especial e de grande efeito.

É muito difícil, se não impossível, prever qual das duas classes de abrilhantadores será a mais usada no futuro.

ANTIGOS E MODERNOS ADITIVOS PARA ABRILHANTAMENTO

Como ocorre em muitos casos, também aqui a prática precedeu em muito a teoria. Já há ca. de 100 anos, usava-se gelatina nos banhos ácidos de cobre, cádmio, zinco e estanho com a finalidade de reduzir a granulometria e evitar a formação de dendritos. Quanto ao banho de estanho, ainda se adicionava, por exemplo, fenóis, resorcina ou cresol e além de se obter uma boa dispersão, o revestimento resultava brilhante, compecto, com alto poder de cobertura.

Mais tarde, ficou provado que produtos sintéticos, solúveis em água, também podiam evitar a formação de dendritos nos banhos ácidos de estanho ou cádmio, com a vantagem de serem muito mais estáveis do que a gelatina ou a caseina. Esses produtos sintéticos são os poliesters com longas cadeias moleculares, dos grupo do alquil ou aril, já conhecidos como produtos não iônicos auxiliares para penetração. Embora apresentem características similares às da gelatina, o seu uso exclusivo não produz brilho, sendo necessária a adição de um abrilhantador.

Para melhorar a penetração da película, são usados produtos não iônicos que, nas concentrações mais freqüentes, de aprox. 1 a 5 g/l, formam agrupamentos miceliformes de mais de 100 moléculas. Quando a densidade da corrente é elevada, essas formações miceliformes recobrem os catodos com um folme membranoso, mais espesso e resistente nas saliências do que nas depressões. Essas membranas dificultam a difusão dos íons na superfície, melhorando, desta maneira, as características da microdifusão dos banhos ácidos.

Os banhos ácidos de niquel ou cobalto, com um pH de 3,5 a 5,5 não apresentam tendência para a formação de depósitos de dendritos, porquanto sobre a superfície do catodo formam-se membranas de óxido de niquel ou cobalto, de efeito similar ao da gelatina usada nos banhos de sulfato de zinco. Entretanto, para obter um brilho satisfatório nos revestimentos de niquel ou cobalto, é necessário acrescentar aos banhos os abrilhantadores da classe II em composição não saturadas, alifáticas ou aromáticas.

ABRILHANTAMENTO EM BANHOS DE NIQUEL

Os abrilhantadores classe II, mesmo em conjunto com abrilhantadores classe I e pH inferior a 2,5, não conseguem produzir nivelamento nos banhos de niquel. Nos banhos fortemente ácidos, o óxido de niquel é dissolvido e não forma camadas sobre o catodo. O considerável volume de hidrogênio nessas soluções provoca uma rápida hidrogenização das composições orgânicas não saturadas, que logo são desadsorvidas e com isto perdem seu efeito, ou então se formam oclusões nas camadas de revestimento de niquel. Se a densidade da corrente for muito elevada, o hidrogênio gasoso também porvocará uma forte agitação, que prejudica a formação da camada. Só quando as composições dos abrilhantadores classe II formam películas finas e porosas de óxido de niquel (pH 3,5 a 5,5) ou quando os coloides são adsorvidos, é que são alcançadas as condições necessárias para o máximo de nivelamento e brilho.

Os inibidores podem ocasionar resultados muito diferentes entre si. Por exemplo, um determinado produto inibidor pode ser a causa de anomalias na deposição galvânica. Outro exemplo, a adsorção catódica de hidróxido de zinco nos banhos de niquelação com teor de zinco, onde o inibidor exerce considerável influência no processo. Em decorrência, é possível usar zinco como abrilhantador nos banhos de niquel.

Quando os banhos de cobre, chumbo e percloratos contem tioácido, forma-se um composto dificilmente solúvel de cobre (1) e tiocácido. Este composto inibe de tal forma a deposição de cobre, que rapidamente o potencial de adsorção deste

metal será igualizado ao potencial do chumbo. Em se tratando de deposição de chumbo, a adsorção catódica do composto insolúvel não terá influência alguma no processo, de modo que é perfeitamente viável a aplicação de ligas de cobre e chumbo compostas de eletrolitos de perclorato, desde que mantidas as proporções corretas.

Atualmente, não existem possibilidades de previsões ou cálculos prévios quanto aos resultados teóricos do processo de nivelamento e abrilhantamento. Para otimizar esses resultados é necessário proceder, de caso em caso, a testes que indiquem a melhor adequação dos banhos e as condições operacionais mais indicadas.

CONCLUSÃO

Este trabalho focalizou os campos de emprego dos inibidores orgânicos, sua influência nas soluções ácidas para decapagem, para limpeza industrial e para nivelamento e abrilhantamento na técnica de galvanoplastia eletrolítica.

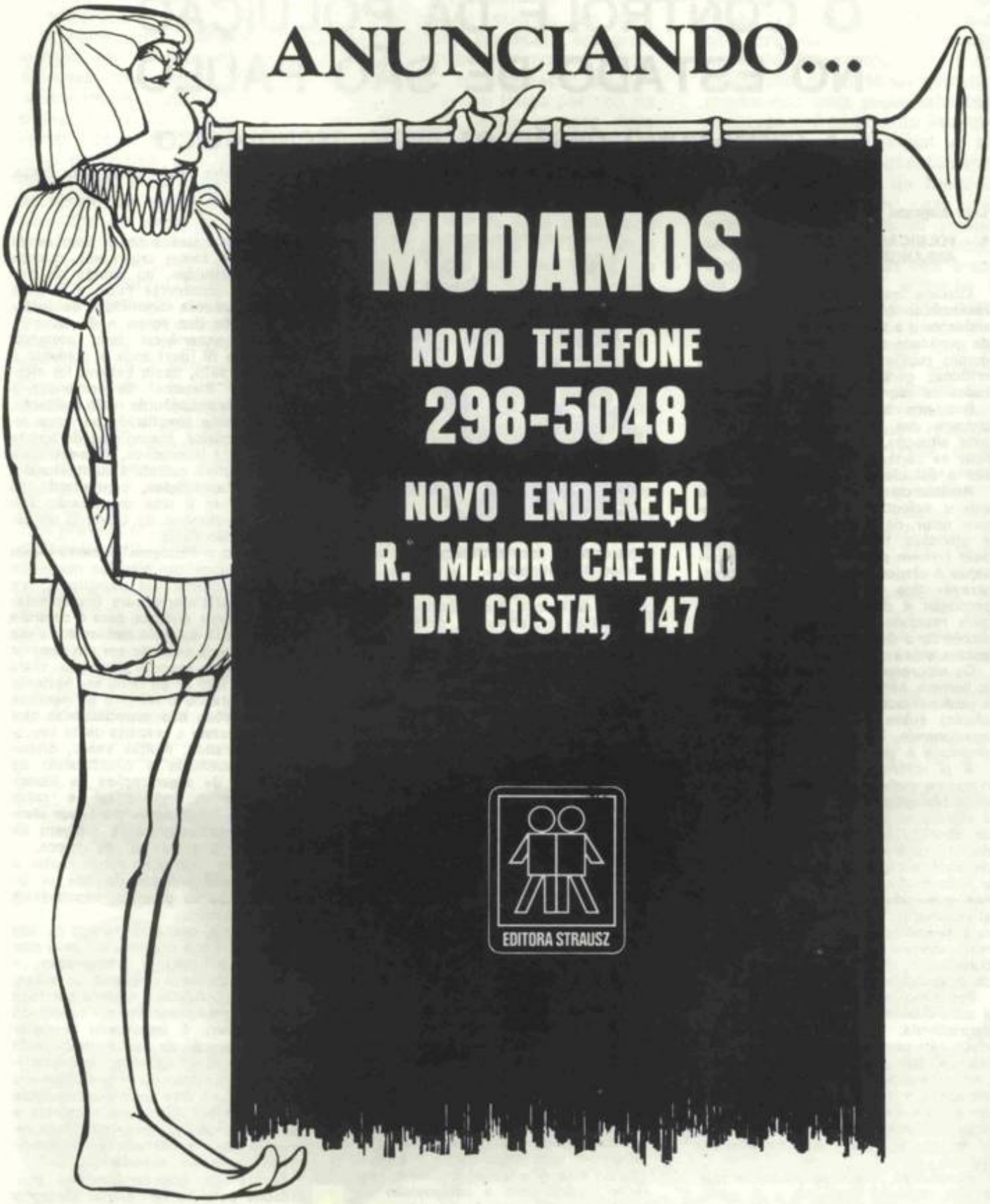
Os inibidores agem pela adsorção sobre a superfície metálica, formando uma película fina ou membrana, que bloqueia os múltiplos centros ativos do substrato e retarda a velocidade difusão dos íons. Os métodos eletroquímicos nos catodos podem ocasionar danos às moléculas dos inibidores. As temperaturas excessivas e as altas concentrações de sais minerais também podem reduzir o efeito de retardamento. Outros fatores prejudiciais são as altas porcentagens de cobre em ligas de aço ou de cromo em aços inoxidáveis. Banhos ácidos para aços nobres, aplicados sob alta pressão, não devem conter íons de halogeneos.

Na prática, os inibidores não podem evitar a fragilização por hidrogenização — na melhor das hipóteses, elas apenas atenuam esse efeito. A adição de inibidores orgânicos no tratamento galvanico de metais influi na microdispersão, porquanto são mais adsorvidos nas saliências do que nas depressões superficiais. Em decorrência, a migração dos íons será mais retardada nas pontas salientes do que nas depressões.

Historicamente, os inibidores são divididos em duas classes, I e II, sendo que ambas devem estar conjugadas para um bom resultado de nivelamento e brilho. As membranas de hidróxidos metálicos também podem reduzir a difusão dos íons, como acontece, por exemplo, nos banhos, de niquel com pH de 3,5 a 5,5. Eventualmente os inibidores podem causar anormalidades na deposição metálica.

★ PROD. QUÍMICOS
★ ANODOS EM GERAL
★ COMPOSTOS
★ CESTAS TITÂNIO
★ GANCHEIRAS
★ EQUIPAMENTOS
★ MAT. POLIMENTO
☆
DISTRIBUIDORES
DE
ALBRIGHT & WILSON
INGLATERRA
E
REXOLIN CHEMICALS
SUÉCIA
FABRICANTES IMPORTADORES EXPORTADORES
ASSISTÊNCIA TÉCNICA – ANÁLISES QUÍMICAS – ESTUDOS E PROJETOS
SOCIEDADE ELETROQUÍMICA BRASILEIRA LTDA.
SÃO PAULO
BRASIL

CARBOQUIMICA S.A.
CARBO
Carboquimica S/A
Linha completa de produtos quimicos, nacionais e importados.
Pronta entrega.
Departamento de Produtos para Galvanoplastia
Av. Santa Marina, 381
62-3714 - 65-4475 - 262-8692


ANUNCIANDO...
MUDAMOS
NOVO TELEFONE
298-5048
NOVO ENDEREÇO
R. MAJOR CAETANO
DA COSTA, 147
EDITORA STRAUSZ

O CONTROLE DA POLUIÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO

A CETSB COMO ÓRGÃO DE APOIO TECNOLÓGICO

Palestra proferida aos 17-01-78 no United States Trade Center, São Paulo.

Luiz Augusto de Lima Pontes

1. POLUIÇÃO — ENFOQUE ABRANGENTE

Cremos que somos unânimes em reconhecer que a poluição do meio ambiente e a conseqüente deterioração da qualidade de vida atinigram, em algumas regiões do País, níveis quase críticos, gerando preocupações em todos os segmentos da sociedade.

Isto nos leva a uma inquietante procura das razões que provocaram esta situação, na tentativa de identificar as variáveis envolvidas, equacionar e solucionar o problema.

Analisando o fenômeno da poluição sob o enfoque causa-efeito, poderíamos dizer, de forma simplificada, que a atividade tecnológica desenvolvida pelo homem para colocar bens e serviços à disposição dos consumidores, através dos processos de extração, produção e distribuição, de um lado gera resíduos que retornam ao meio ambiente e de outro lado provoca impactos sobre o próprio meio ambiente.

Os empreendimentos executados pelo homem, nem sempre estudados com a profundidade desejada, ignorando os efeitos sobre os ecossistemas, vêm ocasionando, em alguns casos, sérios prejuizos à própria coletividade.

A já referida atividade tecnológica consome mais energia do que a atividade biológica. O excesso de energia é obtido, na sua maioria, pela queima de combustíveis orgânicos, decorrendo, em consequência, maior consumo de matéria orgânica, de oxigênio do ar e a formação, em grande quantidade, dos subprodutos da combustão. Tais atividades reduzem os recursos naturais renováveis, como a madeira, e não renováveis, como o petróleo, e contribuem, ainda, para o desequilíbrio da composição do ar atmosférico.

Por outro lado, muitos dos produtos e subprodutos industriais não são biodegradáveis. Significa que os seres vivos não podem utilizá-los como fontes de energia, liberando seus elementos formadores. Não havendo reciclagem, a tendência é de que tais compostos aumentem de ocncentração, progressivamente, no solo, nas águas e no ar, alterando sua composição natural.

Finalmente, é de se ressaltar que alguns resíduos orgânicos e inorgânicos produzidos pela atividade tecnológica são tóxicos, prejudicando seriamente a vida aquática e terrestre,

concorrendo para o desequilíbrio ecológico da Natureza.

Diante deste quadro que em alguns países do Mundo já atingiu proporções dramáticas e alarmantes, duas correntes extremas de opinião defendem suas posições.

De um lado, os que "querem fazer da ciência e da tecnologia o instrumento de um paraíso artificial onde a máquina se torne mais importante que o homem e o lucro monetário constitua o alvo mais digno, o padrão pelo qual se devam medir os valores humanos" (*). Estes confundem desenvolvimento com crescimento econômico e julgam que o progresso econômico é a única variável para se compor o progresso político e social. No outro extremo, o radicalismo daqueles que investem contra a ciência e a tecnologia e apregoam o retorno ao passado, ao primitivismo, contestando a civilização moderna.

Ambas as posições são radicais e extremadas e trazem no seu bojo intereses individualistas ou de grupos mas nunca o interesse da coletividade, da Nação. Os que defendem o crescimento econômico a qualquer custo estão transferindo para as gerações futuras o pesado ônus decorrente da deterioração do ambiente. Também não é válida qualquer tese de estagnação e a volta ao passado. Estamos conscientes de que a harmonização do progresso econômico com a preservação do ambiente se impõe como condição básica para a composição do quadro do bem estar humano integral.

No Brasil, somente a partir do final da década de 60, o problema da poluição das águas e do ar vem sendo tratado de forma organizada, quando foram instituidas, no Estado de São Paulo, as autarquias FESB e SUSAM respectivamente incumbidas de cuidar da poluição das águas e do ar.

Nossa experiência tem, portanto, menos de 10 (dez) anos e, somente a partir de 1975, neste Estado, foi montado um "Sistema" de prevenção e controle da poluição do meio ambiente, sistema este constituido por uma legislação básica, mecanismo de aporte de recursos financeiros, infra-estrutura administrativa, estrutura institucional e suporte tecnológico, centralizado na CETESB que é uma organização sob controle acionário do Governo do Estado de São Paulo.

Portanto, o "Sistema" é muito jovem e acreditamos que algumas mudanças deverão ocorrer até atingirmos um estágio satisfatório para implementar medidas mais eficazes para o controle da qualidade do meio ambiente. Talvez em virtude da poluição ser um assunto relativamente recente em nosso meio e ainda o fato de tal tema ser bastante atual, é grande o número de pessoas e instituições não especializadas que se manifestam a respeito deste assunto, provocando, muitas vezes, distorções conceituais e tumultuando os trabalhos de organizações de idoneidade técnica indiscutível e cujas ações são respaldadas em bases científicas e tecnológicas, à margem de interesses pessoais ou de grupos.

Uma das distorções conceituadas é o tradicional enfoque de que as indústrias são as grandes responsáveis pela poluição.

A CETESB, que é no Estado de São Paulo a agência responsável pelo controle da poluição e preservação da qualidade do meio ambiente, considera que esta qualidade é afetada por todo e qualquer empreendimento executado pelo homem. É importante ressaltar que a alteração da qualidade do meio ambiente não significa, necessariamente, a poluição do mesmo. O meio ambiente tem uma qualidade requerida em função dos usos preponderantes e na medida em que essa qualidade requerida não for alterada, o empreendimento pode ser executado.

Dentre os empreendimentos executados pelo homem e que afetam a qualidade do meio ambiente, ressaltamos: meios de transporte (rodovias, ferrovias, hidrovias, aeroportos, por-

tos, oleodutos e minerodutos), cidades, barragens, centrais nucleares, empreendimentos industriais e agrícolas.

Qualquer um destes empreendimentos pode afetar a qualidade do meio ambiente, de forma direta ou indireta. Os seguintes exemplos são ilustrativos.

I) Uma barragem e a represa formada afetam a qualidade do meio ambiente de forma direta, na medida em que podem alterar as condições climáticas e e a qualidade das águas e podem provocar assoreamento e alterações geológicas.

De forma indireta, uma barragem tem efeitos sobre o meio ambiente ao criar condições favoráveis à eutrofização (crescimento acelerado de algumas espécies de algas), ao gerar energia que fomenta o crescimento industrial, ao motivar alterações no desenvolvimento regional. Exemplo interessante de ser citado é o do lago Paranoá, em Brasília, que foi construido para alterar o microclima regional, aumentando a umidade relativa do ar e trouxe, como consequência não prognosticada no projeto, o efeito indireto que foi a grande eutrofização das águas.

II) Fábricas de fertilizantes, detergentes não biodegradáveis e de pesticidas provocam, como efeitos diretos, alterações na qualidade do meio ambiente devido aos despejos próprios dos procesos de fabricação e, como efeitos indiretos, respectivamente, a eutrofização de lagos e represas, a formação de espumas e a liberação de substâncias tóxicas que representam sérios riscos à saúde do homem e à fauna terrestre e aquática, quando as aplicações não são bem controladas.

A represa de Barra Bonita, no médio Tietê, é um exemplo da ação indireta das fábricas de fertilizantes e do próprio represamento uma vez que o lago estáá em acelerado processo de eutrofização. A formação de grande quantidade de espumas no rio Tietê, mormente em Santana do Parnaiba, é exemplo da ação indireta das fábricas de detergentes não biodegradáveis. A mortandade de animais terrestres e aquáticos, notícia quase diária da imprensa, é exemplo dos efeitos indiretos das fábricas de inseticidas e herbicidas.

III) A construção de rodovias ocasiona uma ação direta na qualidade do meio ambiente na medida em que altera a conformação geológica e interfere com bacias hidrográficas utilizadas como mananciais. Indiretamente, pode ocasionar a concentração de indústrias, motivar o crescimento acelerado de cidades e deslocar grande massa de habitantes para cidades litorâneas que não contam com equipamentos urbanos para recebê-los. As vias Anhanguera e Dutra são exemplos de rodovias que provocaram concentrações industriais e crescimento acelerado de cidades. A rodovia dos Imigrantes é um notável exemplo de empreendimento que afetou diretamente a captação de Pilões, um dos mananciais que abastece a cidade de Santos e vem gerando sérios problemas nas cidades do litoral, não preparadas a receber enormes contingentes de turistas, em temporadas e fins de semana.

Inúmeros exemplos de empreendimentos que alteram direta e indiretamente a qualidade do meio ambiente poderiam ser citados.

O importante é tornar claro o conceito de poluição a fim de se evitar que o enfoque tradicional de se associar poluição com crescimento industrial, exclusivamente, possa vir a prejudicar o setor secundário da economia, com graves riscos ao desenvolvimento do País e, ainda, não permitir que os planos e programas de controle da poluição sejam orientados de forma inadequada e, assim, conduzir a inexpresivos resultados, não obstante a aplicação de vultosos recursos.

Esta não é, todavia, a única distorção que hoje se verifica no campo da poluição. O assunto, como já dissemos, é explorado por leigos que emitem seus conceitos não comprovados pela ciência e tecnologia. O movimento de preservação do meio ambiente vem sendo conduzido emocionalmente por pessoas e instituições sem conhecimento profundo da matéria, sem o aval dos cientistas e técnicos que têm compromissos com a Ciência e Tecnologia.

Todos nós estamos conscientes de que devemos lutar para a preservação do meio ambiente e legar às gerações futuras um patrimônio cultural e de recursos naturais em quantidade e qualidade para que possam construir uma sociedade onde todos os homens possam viver num completo estado de bem estar físico, mental e social. Muitos reclamam da poluição. A grande maioria exige que medidas drásticas sejam tomadas, desde que tais medidas sejam de responsabilidade de terceiros. Poucos são aqueles que estão conscientes de que o esforço deve ser compartilhado por todos.

O nível de educação da população é fator determinante para o sucesso das medidas de controle da poluição e preservação da qualidade do meio ambiente. Todos desejam que a qualidade do ar e do trânsito da cidade de São cos estão dispostos a substituir o seu veículo pelo transporte coletivo.

A freqüência às praias classificadas como impróprias, a sujeita deixada nas ruas, parques, jardins e praias, os detritos de toda espécie que são lançados nos córregos, são sintomas de que não atingimos ainda o nível de educação desejado. A educação continuada, generalizada, em quantidade e qualidade, é o fulcro da questão. Simplesmente, não existe outro meio de atacar o problema.

Outro aspecto, que merece ser destacado e que está intimamente relacionado, sem preconceitos, sem interesses camuflados. Exemplo marcante de informações tendenciosas é o que diz respeito ao desmatamento e reflorestamento. O reflorestamento comercial vem sendo violentamente combatido e o instituto responsável pelo assunto, apesar de exigir medidas bastante rigorosas e de sua indiscutível e inquestionável competência técnica, vem sendo atacado por pessoas ou grupos que desconhecem a matéria em profundidade ou são envolvidos por informações tendenciosas.

2 O NECESSÁRIO SUPORTE TECNOLÓGICO

Um "Sistema" de prevenção e controle da poluição é constituido, basicamente, pelos seguintes componentes:

I) estrutura institucional;
II) suporte tecnológico;
III) recursos humanos;
IV) legislação básica;
V) recursos financeiros.

A fragilidade de qualquer um desses componentes limita os objetivos e metas que se pretende alcançar. Importante é conhecer os fatores limitantes e, assim, não formular planos e programas inviáveis. Reconhecer que existe uma "brecha" tecnológica entre os países afluentes e os do terceiro mundo e não tentar copiar modelos inaplicáveis.

A eliminação da "brecha" tecnológica entre os países avançados e aqueles em desenvolvimento não poderá ser feita a curto prazo. Isto porque não existe outra forma de conseguir um avanço tecnológico a não ser através da educação. Educação em geral, em formação de técnicos e na capacitação gerencial das instituições.

Em termos de tecnologia para o saneamento ambiental, nosso estágio atual é ainda extremamente incipiente.

Excetuadas algumas exceções, os equipamentos para laboratórios, equipamentos para controle da qualidade de materiais, instrumentos de medição, materiais para revestimentos de tubos, equipamentos para controle da qualidade do ar e das águas, equipamentos para pesquisas, meios de culturas, são todos importados ou fabricados com know how estrangeiro, sob licença.

Em matéria de coeficientes para projetos a grande maioria é alienígena.

Udylite

O mais recente desenvolvimento para niquelação decorativa

NIRON®

Reduz o custo dos anodos de níquel em 25%

Niron é um novo processo de Níquel - Ferro - Desenvolvido e extensivamente testado na pratica pela Udylite.
Niron, com um teor de ferro até 25 o/o combina o brilho, nivelamento e dutilidade das camadas de Níquel brilhante.
Niron aceita a cromação com grande facilidade.
Fornece o maximo em atração decorativa.

Indicado para. - Eletrodomésticos - Bicicletas - Móveis - Utensílios de cozinha - Ferramentas

OXY

OXY METAL FINISHING BRASIL S/A
São Paulo Rio de Janeiro - Porto Alegre - Curitiba - Recife
Av. Nações Unidas, 1454 - Fone: 247-8122
Bairro Industrial - Jurubatuba - SP

Por exemplo, não conhecemos ainda os parâmetros para projetos de lagoas de estabilização. Lagoas desenhadas e construídas com coeficientes importados têm-se mostrado, na realidade, em condições de receber cargas muito maiores que aquelas usadas no projeto. Isto porque nossas condições climáticas e a composição dos egotos são diferentes daquelas de onde copiamos tais parâmetros. Significa que existem sistemas operando com alto grau de ociosidade.

No que diz respeito a normas e especificações a situação é de quase calamidade. Esta observação é válida para os métodos de análises.

Não temos estudos epidemiológicos e toxicológicos. Não existe ainda uma metodologia para estudos de bacias hidrográficas. Não existe "guidelines". Não estamos desenvolvendo pesquisas na área de instrumentação.

Enfim na área do saneamento ambiental e o estágio atual em termos de tecnologia caracteriza-se por:

I) importação de equipamentos;
II) utilização de parâmetros para projetos, também importados;
III) utilização de normas estrangeiras;
IV) ausência de estudos epidemiológicos e toxicológicos;
V) levantamentos de dados e arquivo de informações, algumas sem nenhum conteúdo tecnológico;
VI) inexistência de mecanismos institucionais para certificação da qualidade;
VII) pesquisas isoladas e sem suporte financeiro;
VIII) ausência de planejamento em termos de formação de pessoal técnico e gerencial;
IX) incongruências entre planos de desenvolvimento e planos científicos e tecnológicos;
X) sistema de informações incipiente.

É importante ressaltar que não estamos aqui defendendo a necessidade de substituir as importações de equipamentos ou que devemos inovar, renegando o know how e tecnologias já existentes em outros países. Pretendemos, isto sim, levantar agora alguns aspectos que, a nosso ver, devem merecer uma análise apurada no estabelecimento de estratégias para o desenvolvimento científico e tecnológico.

I) nos países em vias de desenvolvimento onde a quantidade de pessoal técnico e gerencial é ainda limitada e a estrutura de produção não cria, normalmente, altas demandas para inovações, a assimilação dos avanços tecnológicos de outros países passa a ser importante. Acreditamos que já dispomos de capacidade para seleção e adaptação e, portanto, a importação de tecnologia tem efeito multiplicador. Devemos, todavia, estarmos conscientes dos riscos envolvidos. Paralelamente, é muito importante aprimorar as instituições de pesquisas e redefinir, periodicamente, as estratégias de geração e transferência de tecnologia.

II) considerando-se que a atividade geradora de tecnologia exige a alocação de grande massa de recursos humanos e financeiros e os resultados são bastante incertos, de nada adiantam tais investimentos se não desenvolvermos, simultaneamente, condições para sua plena utilização. Nos países em desenvolvimento, como o tamanho do mercado interno não é suficientemente amplo, não existem estímulos para inovações, face à incerteza de retorno das inversões. Aqui, a ação do setor público é importante.

III) a experiência dos países desenvolvidos indica a importância de se estimular cientistas e tecnólogos a se mobilizarem em direção da indústria, agricultura, administração e Governo que são os grandes consumidores de tecnologia.

IV) é necessário estabelecer um modelo de desenvolvimento tecnológico que leve em conta todas as variáveis envolvidas, em particular, parâmetros de natureza política, econômica e social.

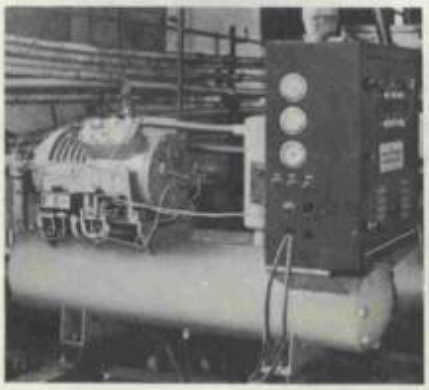
Estes são os aspectos que julgamos relevante considerar como estratégias na formulação de planos e na organização de uma infra-estrutura tecnológica.

A CETSB vem desenvolvendo um grande esforço para fornecer o necessário apoio tecnológico às ações de controle da poluição e defesa do meio ambiente.

Neste ano de 1978, cercade 30 milhões de dólares serão aplicados nos programas de normalização técnica, pesquisa e desenvolvimento, treinamento de pessoal e controle da poluição. Este montante refere-se aos recursos aplicados internamente pela Companhia. Paralelamente, está sendo negociado com o Banco Mundial um financiamento às indústrias para prétratamento dos efluentes e posterior lançamento as redes públicas. O montante geral dos investimentos na área metropolitana de São Paulo, numa primeira etapa, está estimado em 145 milhões de dólares.

Ao terminar esta exposição podemos transmitir-lhes uma mensagem de fé e otimismo no futuro. Entretanto, julgamos mais importante reafirmar que o futuro depende de todos nós. De nosso trabalho, de nossos acertos, de nossa crença, vai depender o nível de qualidade de vida das gerações futuras.

Resfriador de líquidos Rádio Frigor. Feito por quem conhece refrigeração como ninguém.



Resfriador de líquidos instalado na Termomecânica Pries/SP.

Assegure o melhor acabamento nos seus serviços de anodização, niquelamento, cobreagem ou cromagem, utilizando o resfriador compacto de líquidos da Rádio Frigor.

Com capacidade frigorífica de 5 a 150 TR, a sua alta qualidade é aplicada para o aprimoramento da produção na galvanoplastia, principalmente pelas indústrias que utilizam o processo de resfriamento direto do eletrólito líquido.

É mais um produto garantido pela tecnologia da Rádio Frigor, a maior fabricante de equipamentos para refrigeração industrial.

Uma empresa para quem a refrigeração não tem segredos.

Consulte o Departamento Técnico da Rádio Frigor. Uma equipe de profissionais altamente especializados para a elaboração de projetos, instalações e estudos especiais para a aplicação do frio na indústria, está à sua disposição.

RÁDIO Frigor

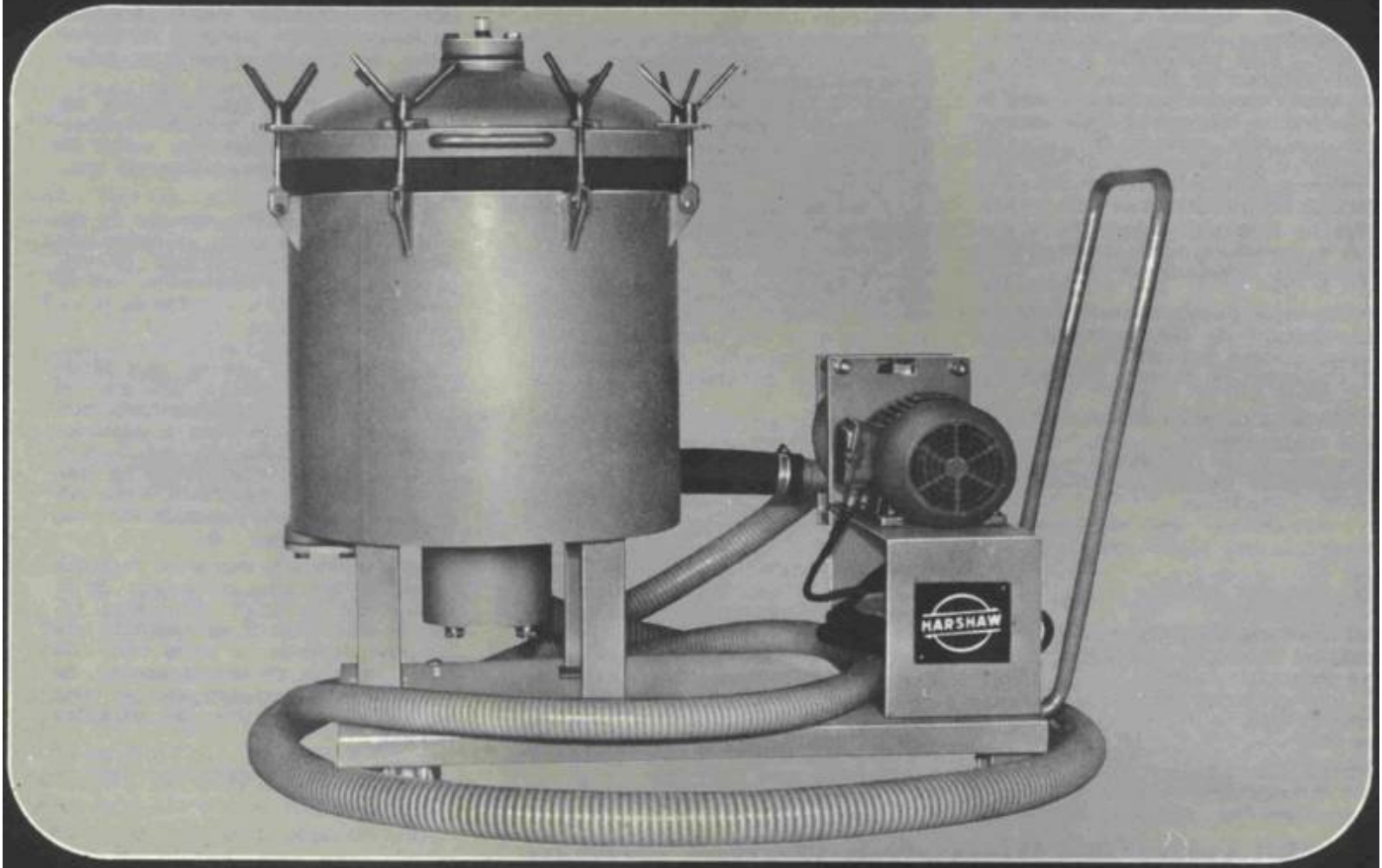
Av. Mofarrej, 317 (V. Leopoldina)
Tel. 260-4322 (PABX) - São Paulo/SP
Filiais: São Paulo, Porto Alegre, Curitiba, Rio de Janeiro e Recife.

figram

HARSHAW

apresenta

BOMBA FILTRO



Linha de fabricação composta de vários modelos em toda gama de banhos galvânicos, variando sua vazão desde 5.000 até 15.000 litros por hora.

Para melhores detalhes consulte-nos.

HARSHAW®

HARSHAW QUIMICA LTDA.
R. Josefina de Almeida, 15 - S. Bernardo do Campo
Tels.: 452-4044 - 452-4509 C.P. 9730 (S.P.) CEP 01000
End. Teleg. HARSHAW S. B. do Campo

Rio de Janeiro	Rio Grande do do Sul - Canoas
Rua Ingai, 9	Av. Getúlio Vargas, 4294
Tel.: 280-4085	Tel.: 72-1908

URGENTE

Os melhores banhos de ouro não são nossos...

São da Lea-Ronal, porém nós somos os representantes exclusivos para a América do Sul.
Os melhores processos de ouro.
DECORATIVO - Espessura e flash. Alto e baixo quilates.
INDÚSTRIA ELETRÔNICA - Semi-condutores, conectores e deposição seletiva.

Nós dizemos que são os melhores processos, porém você não precisa acreditar. Faça como outras já fizeram. Peça para provarmos.

TECNOREVEST
produtos químicos ltda.
Rua Oneda, 574 - Fones: 452-4422 - 452-4743 - 452-4198
Cx. Postal: 557 - CEP: 09700 - São Bernardo do Campo, SP

Lea-Ronal, Inc.

2.º SIMPÓSIO NACIONAL DE NÃO FERROSOS

O nosso sindicato mais uma vez brilhou, participando do "2.º Simpósio Nacional de Não Ferrossos", na pessoa do nosso presidente Dr. Roberto Della Manna. Estamos publicando a seguir o discurso apresentado nesta ocasião.

É com enorme satisfação e honra que o SIGESP — Sindicato da Indústria de Galvanoplastia e Niquelação do Estado de São Paulo, participa do 2.º Simpsósio Nacional de Não Ferrosos, este brilhante conclave cuja proposição fundamental é o equacionamento e o debate dos problemas pertinentes a importante segmento da economia.

Nosso tema diz respeito, especificamente, ao setor em que atuamos, onde o níquel é utilizado para fins de proteção contra corrosão, fins decorativos e eletroformação de peças e perfis.

O nosso objetivo é demonstrar qual a verdadeira e real importância do setor, posicionando-o corretamente, pois pretendemos defender duas premissas básicas: a primeira se refere à necessidade de ser estabelecido um diferencial para o setor de galvanoplastia e que, como decorrência, receba tratamento especial em consonância com o seu peso como atividade complementar de outras indústrias e como geradora de divisas, pois sua participação em manufaturados de exportação é ponderável (a galvanoplastia é um setor industrial que se faz presente em todos os setores industriais, seja na proteção ou decorativo, portanto já é hora que os industriais e o governo reconheçam nossa importância).

A segunda se refere à necessidade premente de ser assegurado ao setor o suprimento de níquel através de um sistema menos complexo e realmente simplificado.

Entretanto, para que seja possível chegarmos ao ponto visado, os senhores vão me permitir discorrer de uma forma um pouco didática, sobre a utilização, formas e aplicações do níquel em galvanoplastia.

O níquel por nós utilizado é um material de alta pureza e qualidade eletrolítica, classificado no mercado internacional como classe I, portanto de preço bastante elevado.

Esse material é fabricado e fornecido em várias formas, sendo as mais conhecidas e comuns as seguintes:

— Barras ovais (anodos) — Fundidas ou extrusadas

— Chapas retangulares (6 a 9 polegadas)

— Em retalhos ou pedaços também chamados catodinhos, de 4, 2 e 1 polegadas

— Esferas, também conhecidas como Pellets

— Moedas Corrugadas.

O seu aproveitamento e processamento é de vital importância, já que se trata de material de preço elevado. Quando em quadrado, esferas ou em moedas, o níquel é colocado em cestos de titânio, de forma retangular, que por sua vez são levados aos tanques de eletrodeposição.

Quando em barras ovais ou chapas retangulares, é levado aos tanques através de ganchos de titânio ou cobre revestido.

Todo esse níquel classe I, assim como os cestos de titânio, não tem similar nacional, o que vem dificultando o desempenho das empresas do setor que se vêm oneradas com os elevados custos de importação, incorrendo em fatores tais como a irregular chegada dos suprimentos com os quais trabalham. O níquel em forma de barras ovais — que dispensa, como vimos, o uso de cestos, tem seu preço gravado, pois é cotado em cerca de 27% a mais que os demais tipos. Essa forma, aliás, somente é utilizada em casos especiais e sua importação não está sujeita a anuência prévia do CONSIDER.

Pelo exposto, é compreensível a atuação lo SIGESP, propugnando para que seja incrementada a utilização de cestos de titânio, objetivando dessa forma minimizar o uso de níquel em barras ovais — livres para a importação, como já dissemos — proporcionando simultneamente a diminuição de custos e a economia de divisas cambiais.

A adoção do depósito compulsório para a importação de metais não ferrosos, veio entretanto, provocar sensíveis variações no suprimento de níquel para galvanoplastia. E se a situação já estava se tornando grave, a introdução da sistemática de anuência prévia para as importações, que coincidiu com o aumento de preço no mercado internacional, veio complicar-se ainda mais.

Existem hoje, no país, cerca de 700 instalações de galvanoplastia, cuja matéria prima básica é o níquel eletrolítico. Desse total, apenas cerca de 15% podem contar com uma estrutura comercial e administrativa adequada e à altura de sua participação no mercado. As demais são de formação bastante simples, onde os proprietários são ao mesmo tempo os técnicos, os compradores, os encarregados de produção, etc.

Em tal quadro, profunda é a preocupação do SIGESP, pois, além de

avolumar-se de forma extraordinária a sua carga de trabalho, é patente que a grande maioria de empresários não está habilitada e preparada para prestar informações ou fornecer dados aos órgãos controladores da importação.

Assim, nada mais natural e sem que seja privilégio, é posição desse Sindicato, fazer com esse segmento receba tratamento diferenciado e especial, pois definitivamente, não está preparado para o fornecimento de dados mensuráveis que venham a possibilitar uma real posição de mercado.

Aguardamos, também, como ansiosa expectativa, a oportunidade de podermos contar com a produção nacional de níquel eletrolítico a níveis que possam atender às necessidades reais do mercado de galvanoplastia, hoje e em futuro próximo (O Dr. Antonio nos prometeu fazer breve exposição sobre o assunto).

Com a recente inclusão do níquel no Instituto Brasileiro de Informação do Chumbo e Zinco — ICZ, o Sigesp procurou aliar-se a este órgão, porém de forma independente, continuando a traçar a política do níquel para galvanoplastia, juntando a sua experiência à do ICZ, utilizando-se dos recursos informativos deste órgão nos metais onde já atua.

Do total do níquel importado pelo Brasil, a galvanoplastia participa hoje, em cerca de 62%, um valor FOB aproximado de 8 milhões de dólares. Representa, no entanto, pequeníssima parcela no total das importações de metais não ferrosos.

Chamada para projeção de Slides

Slide 1 — 1976

A participação da galvanoplastia no todo do consumo de níquel é bastante expresiva e ponderável.

O revendedor desponta no setor de galvanoplastia como elemento imprescindível, visto como já disse anteriormente, as pequenas e médias empresas só se valem dessa caarcterística de importação, ou seja, via revenda.

Slide 2 — Até outubro de 1977

Essa projeção é real, já computada e verificada.

Graças aos esforços dispendidos pelo nosso Sindicato, que possui estrutura montada e específica para galvanoplastia e, contando com a atuação da equipe de mercado do CONSIDER, pôde, pela primeira vez, dimensionar o mercado de níquel desse País, setor, por setor.

Em 1977, os importadores diretos em galvanoplastia aumentaram sua participação de 37% para 42% e os revendedores descreceram de 63 para 58% no período.

Isso atendendo a determinações do CONSIDER que hoje dá prioridade à importação direta em detrimento da revenda.

No nosso caso específico, isto está prejudicando o desenvolvimento das pequenas e médias empresas e também acarretando dispendios de importação e problemas, inclusive nas grandes empresas. Grandes empresas no conceito do setor, porém pequenas no contexto geral de empresas. Esse fato está propiciando a verticalização das empresas multinacionais, que tem alto poder de barganha em importações, o que não acontece, de forma nenhuma, com a empresa nacional de galvanoplastia.

Slide 3 — Estimativa 77

A anualização estimada confirma nossas expectativas.

Queremos, ainda, comentar que não há atualmente uma sistemática para detectar o desvio de níquel de um setor para o outro, o que vai continuar a ocorrer se medidas a respeito não forem tomadas. Sugerimos que no pedido de anuência seja incluido o destino final do material.

A prática de conhecimento de embarque emitido à ordem, provoca distorções na distribuição por setor de aplicação do material, por ocasião de levantamentos estatísticos.

Slide 4 — Projeção

Apesar de todas as dificuldades e percalços, o desempenho do setor representa um crescimento de 1,7%, quando nas projeções de demanda deste Sindicato, acreditávamos atingir 7 a 8%, apesar da retração do mercado haviada neste ano.

Se caso os mecanismos do controle de importação fossem atenuados ou os importadores revendedores tradicionais, tivessem tido sua participação maior no suprimento de níquel, teríamos regulado o mercado e atingido nossas previsões.

Parte desse níquel importado pelo nosso setor é destinado à confecção de manufaturados de exportação, contribuindo para entrada de divisas, tão apregoadas pelas autoridades governamentais e, realmente, necessárias ao equilíbrio da balança de pagamentos.

Por outro aldo, a indústra de eletroformação tem contribuído para diminuir a importação de componentes, anteriormente não produzidos pelas indústrias nacionais. A título de exemplificação, citamos os filtros para centrífugas de usinas de açúcar, cilindros para indústrias de papel e têxtil, largamente exportados para a América Latina.

Nosso Sindicato tem participado ativamente dos planos governamentais para dimensionar e ordenar o suprimento de níquel para galvanoplastia no país. Através dos Sistemas Coordenados de Abastecimento do CONSIDER e agora mais recentemente no Comitê de Mercado, juntamente com a Universidade de Brasília, o SIGESP tem patrocinado informações que reputamos vitais para as futuras tomadas de decisões por parte do Governo.

Já realizamos parcela de nosso trabalho. Há ainda muito a ser realizado. Acreditamos na dedicação e diligência de nossos associados. Acreditamos no esforço das autoridades e apelamos para sua compreensão a um setor tão atomizado como é o da Galvanoplastia.

Esperamos que a médio prazo possamos considerar como cumprido o nosso objetivo, que representa os anseios de todo um setor, para que seja estabelecido um tratamento diferenciado e para que seja instituído um sistema simples e justo de suprimento de níquel para a atividade de galvanoplastia no Brasil.

Antes do encerramento dos trabalhos, na qualidade de um dos patrocinadores desse Simpósio, quero agradecer a presença maciça dos empresários do setor, o que bem demonstra o alto nível dos trabalhos que me anteceram. Acredito que o saldo foi bastante positivo e que termos muito o que fazer após esse nosso encontro.

Ao Dr. Salustiano, gostaríamos de deixar claro que foi uma satisfação dividir com ele o nosso tempo, o que veio abrilhantar sobremaneira a presença do SIGESP neste Simpósio, com a excelente palestra proferida.

Gostaríamos de agradecer, mais uma vez, ao Dr. Antonio Ermírio de Morais, por ter aceito a presidência dos nossos trabalhos o que muito nos desvaneceu e pela brilhante palestra que proferiu, fazendo um video-tape de sua atuação magnífica nesta manhã.

Muito Obrigado

CIANETO É VENENO PARA NÓS

Eis porque a Lea — Ronal desenvolveu e nós trouxemos para o Brasil, o novo processo de zinco alcalino brilhante totalmente isento de cianeto. O processo que é realmente sem cianeto. De fato o único que não força você a colocar pelo menos 10 ou 20 ou 30 gramas de cianeto para cada litro de seu banho.

Nós o chamamos de Zinc-Al, mas muitos o chamam de o mais importante desenvolvimento de banhos de Zinco do século.

Porque ele elimina cianeto completamente. Porque ele é o fim dos seus problemas de cianeto nas águas residuárias. Porque produz um depósito melhor do que o banho cianídrico usando o mesmo equipamento.

Porque está aprovado em produção por muitas grandes fábricas no Brasil, USA, Alemanha, França, Inglaterra, Japão, etc.

Porque é o único completamente aprovado tanto para banhos rotativos como para banhos parados.

Nosso Departamento Técnico pode dar-lhe todas as informações.

Use-o e você terá mais brilho e qualidade do que você já teve em qualquer tempo.

Use-o e você cortará em muitos os seus custos operacionais e custos de tratamento de efluentes.

Use-o e você breve descobrirá que qualquer processo de zinco cianídrico é veneno para você também.

LEA-RONAL, INC.

TECNOREVEST
produtos químicos ltda.

DR.-ING. MAX SCHLOTTER

Rua Oneda, 574 • Tels: 443-4322/4326/4748 • Caixa Postal 557 • CEP 09700 • São Bernardo do Campo • S.P.

EM ZINCO ÁCIDO NÓS SOMOS TÃO BONS QUANTO EM ZINCO ALCALINO SEM CIANETOS

PROCESSO DE ZINCO ÁCIDO SLZ DESENVOLVIDO PELO DR. SCHLÖTTER

Quando se fala em Tecnorevest muita gente associa a idéia de zinco alcalino sem cianetos, por causa do nosso Know-how e sucesso do processo Zincal II*. E com grande razão, porém não é o único, como qualquer um que use nosso ouro, prata, ou cobre alcalino brilhante, poderá contar-lhe. Também são igualmente ótimos outros processos como níquel, estanho ácido, cobre ácido e cádmio. Especialmente nosso **Zinco Ácido.**

Nosso processo de zinco ácido SLZ é um desenvolvimento do Dr. Ing Max Schlotter e é um dos processos mais usados em todo o mundo. Com ele, de um lado voce está evitando o problema da poluição, pois ele é livre de cianetos. E por outro lado, você obtém o melhor brilho e nivelamento que se pode conseguir com um banho de zinco. Consulte-nos.

TECNOREVEST
produtos químicos ltda.

Rua Oneda, 574 - Fones: 443-4422, 443-4326, 443-4748
Cx. Postal: 557 - CEP: 09700 - São Bernardo do Campo, SP

Lea-Ronal, Inc.

DR.-ING. MAX SCHLOTTER

* O processo de zinco alcalino sem cianetos Zincal II, é um desenvolvimento da Lea Ronal Inc., do qual somos distribuidores exclusivos para a América Latina.

NOVA DIRETORIA DA ABTG PARA 1978

PRESIDENTE - Milton Miranda

VICE-PRESIDENTE - Volkmar Ett

TESOUREIRO - Raul Fernando Bopp

SECRETÁRIO - Carlo Berti

2.o SECRETÁRIO - Pedro Otavio Penteado

DIR. CULTURAL - Wady Millen Jr.

SEJA VOCE TAMBEM SOCIO DA A B T G

ENVIE O CUPOM ABAIXO PREENCHIDO PARA CAIXA POSTAL 20.801

NOME .....

CARGO .....

FIRMA .....

ENDEREÇO ..... CEP .....

TELEFONE .....

Quero obter maiores informações sobre a A B T G.

3.º CURSO DE GALVANOPLASTIA

A ABTG e o SIGESP promoveram em dezembro do ano passado, mais um curso destinado a formar e aperfeiçoar técnicos para as indústrias de galvanoplastia.

O alto nível e a superior qualidade do curso exigiu dos promotores uma ampliação no número de vagas para os futuros cursos a serem promovidos em 1978, atendendo deste modo ao crescente interesse das indústrias do Brasil.

Abaixo segue a relação dos participantes do III Curso de Galvanoplastia para encarregados e supervisores.

A. S. ARTESANATO IND. E COMÉRCIO LTDA.
Orlando Cesar Corleto

CASCADURA INDUSTRIAL E MERCANTIL
João Nunes

NIQUELAÇÃO KOUTRAS LTDA.
Gilson Santana
Paulo Roberto do Nascimento

IND. DECORAÇÃO ARTEFATOS ALUMÍNIO MARAJUARA LTDA.
João Avelino Alvarenga Pimentel

SINTARYC DO BRASIL S. A.
Carlos Alberto Bayão

IND. ELETRÔNICA STEVENSON S. A.
Issáo Torii

PLÁSTICOS SAMURAI LTDA.
Paulo Arthur Bognár
Stefan Bognár

K. G. SORENSEN IND. E COMÉRCIO LTDA.
Poul Hove Sorensen

ANCAP EQUIPS. ELETRO ELETRÔNICOS LTDA.
Carlos C. Cardoso Almeida

GINDLER DAMPA S. A. IND. E COMÉRCIO
Thomas Francis Reaoch

BRASIPEL CIA. BRAS. PAPEL IND. E COMÉRCIO
Amilton Pires Correia

S. A. DE MATERIAIS ELÉTRICOS "SAME"
Makoto Goto

ATELIER MECÂNICO MORCEGO LTDA.
Alvaro Guimarães

NITRIFLEX S. A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO
Paulo Siqueira Viana

RELÓGIOS BRASIL S. A.
José Antonio dos Santos

IDEAL STANDARD WABCO IND. E COMÉRCIO LTDA.
Joaquim Puñet Puig

NORJA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
José Dias da Silva Netto

CHRISTIAN GRAY COSMÉTICOS LTDA.
Dorival Marino
Antonio Martins Gonçalves Mota

METALÚRGICA SÃO RAPHAEL LTDA.
Luiz Gonzaga Grilo

ELGA ELETROMECÂNICA INDUSTRIAL LTDA.
Frederico Tadeu Von Doellinger

ELPASA METALÚRGICA S. A.
José Walter Costa Pereira

AVIBRAS IND. AERO ESPACIAL S. A.
Waldomiro de Oliveira

SABINA PRODS. ESPECIAIS EM PLÁSTICO LTDA.
Giancarlo Angelucci

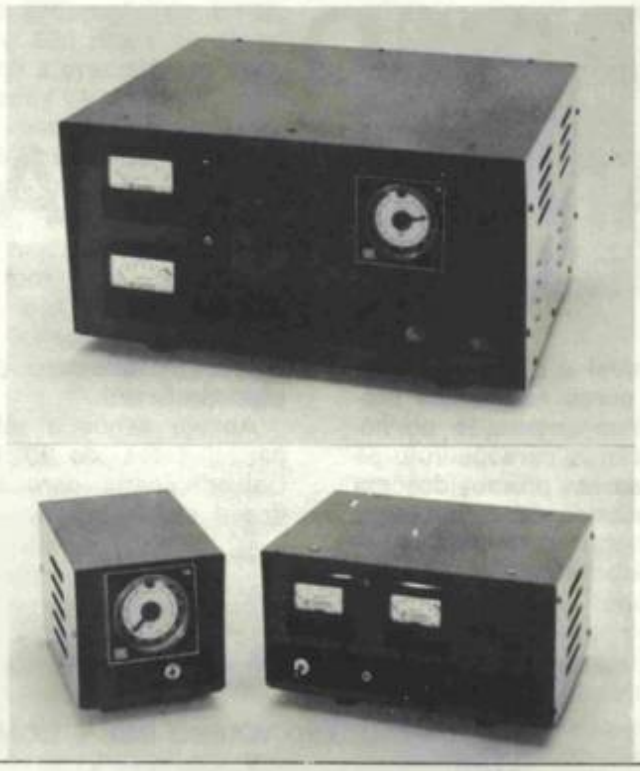
MANGELS INDUSTRIAL S. A.
José Conrado Lima Neto
Clovis Wohnrath

FAMA FERRAGENS S. A.
Luiza Aparecida Secomandi

CATERPILLAR BRASIL S. A.
Carlos Roberto Soldi

NIQUELAÇÃO E CROMAÇÃO UNIVERSO LTDA.
Bruno Begliomini

VECAMBRAS METAIS PRECIOSOS LTDA.
Flávio Henrique Da Agostino



MINI RETIFICADOR AUTOMÁTICO DE CORRENTE

Apresentado em dois modelos: MINITEC-20 e MINITEC-100 (12V.20A e 12V.100A respectivamente), destinam-se para Análises de Processos Galvânicos com a Célula de Hull e para Eletro Deposição de Metais Preciosos; incorporam um circuito eletrônico que proporciona ajuste contínuo de tensão e através de um seletor permite que a mesma ou a corrente permaneçam constantes, independente das variações da rede ou da carga; são protegidos por limitador de corrente, possuem voltímetro, amperímetro e possibilitam a interligação de temporizador para o controle de tempo de tratamento.
Tecnovolt

A TODO VAPOR

Com uma produção total de 40.685 toneladas de zinco metálico, a Cia. Mineira de Metais, do Grupo Votorantim, encerrou suas atividades em 1977 ultrapassando as previsões de seus planos de expansão, que fixavam a meta de 40 mil toneladas. Com este resultado, a empresa superou em 10%, a produção alcançada em 1976, que foi de 36.500 toneladas, o que corresponde a um acréscimo da ordem de 4.185 toneladas.

A Cia. Mineira de Metais é o maior fabricante brasileiro de zinco metálico, sendo responsável por 80 por cento da produção nacional. Em sua fábrica de Três Marias, em Minas Gerais, a empresa está executando seu projeto de expansão, que prevê ainda a construção de uma usina de produção de óxido de zinco no município de Vazante. Com essa nova unidade, a produção da Cia. Mineira de Metais subirá para 60 mil toneladas em 1978 e atingirá, em 1980, 80 mil toneladas anuais.

Evolução da produção

No primeiro trimestre do ano passado, a Mineira de Metais produziu 9.860 toneladas, subindo para 9.940 no 2.° trimestre, 10.300 no terceiro e encerrando o ano com a produção de 10.585 toneladas no quarto trimestre. A empresa fabrica dois tipos de zinco, HG, com teor de 99,9 por cento de pureza, e SHG, com 99,99 por cento.

DESPLACANTE DE CROMO DURO

Remove depósitos sem atacar base.

De ação rápida e eficiente, o Unichrome STRIPPER 80 faz a remoção de depósito sem ataque ao material base. Trata-se de um desplacante de cromo duro eletrolítico a frio que deixa as peças completamente limpas e prontas para um novo ciclo. Como equipamento, pode ser usado um simples tanque de ferro, com ou sem revestimento de PVC.
Dixie

ANODOS PARA BANHO DE CROMO

Permitem menor formação de crosta.

Fabricados com uma liga especial, os anodos LUMALLOY são recomendados para uso em todos os banhos de cromo, desde os convencionais até os de múltiplo catalisador. De menor custo, sua necessidade de limpeza é menor. Quando em uso o anodo apresenta a formação de um filme preto de peróxido, que permite a obtenção da máxima eficiência. Em alguns casos, a durabilidade dos anodos aumenta de até quatro vezes em comparação com os de liga chumbo-estantho. São fornecidos do diâmetro de 50 mm.
Dixie

A Harshaw Química Ltda., tradicional fornecedora de produtos e processos para galvanoplastia, tem o prazer de comunicar à praça a inauguração da sua filial estabelecida à Av. Getúlio Vargas, n.° 4294 — Canoas — Rio Grande do Sul.

A nova filial é constituída de: laboratório, escritório de vendas e almoxarifado.

A gerência está a cargo do Químico Roberto Constantino, e a supervisão do laboratório e assistência técnica a cargo do Químico José Lima dos Santos Sobrinho.

Com esta inauguração a Harshaw Química Ltda., visa servir também todo estado do Rio Grande do Sul.

SINTERIZADOS PODEM SER VEDADOS?

Sinterizado se constitui em agregação de pós metálicos para manufatura de peças. Como condição normal, o sinterizado é poroso, em toda a sua constituição. Por essa razão, ele não pode ser empregado em substituição a fundidos que devam reter pressões. Não podem, também, ser submetidos a quaisquer processos de galvanoplastia, visto que, o ácido utilizado nestes processos permanece dentro dos poros, aflorando e provocando oxidação posterior.

O Professor VIP da Loctite permite vedar completamente as peças sinterizadas, tornando viável a sua utilização nos dois casos acima descritos.

DELTASCOPE

Medidor portátil das espessuras de camadas de tintas, plástico, borracha, esmaltes (DIN 50168) e de não-ferrosos sobre bases de ferro e aço.

Modelo US — H2,5 com 2 alcances de medição
I — 0 — 200 micron
II — 0.1 — 3 mm.

As medições são de grande precisão. O menor diâmetro a testas é de 2.5 mm, o menor raio é de 1 mm, leitura direta, sistema não-destrutivo.

Este aparelho foi construido não só para uso industrial (produção) como também para fiscalização, inspeção e peritos.

Coloman

(Veja anúncio nesta edição)

VISITA DO SR. KLAAS DA DEWEKA

Esteve no Brasil para uma visita de 15 dias, o Gerente Geral de processos daquela firma especializada, cujos produtos de Galvanoplastia e Equipamentos Automáticos são fabricados sob licença pela ORWEC QUIMICA E METALURGIA S/A.

O Sr Klaas é um técnico com longa experiência no ramo, e teve ocasião de discutir com os técnicos das Indústrias do ramo visitadas, sobre problemas e sobre novos processos de acabamento em fase de implantação no Brasil.

ENTHOX 980L

Cromatizante líquido concentrado para zinco e cadmio com grande poder de proteção.

Produz acabamentos com camadas iridiscentes dourados, que atendem todas as especificações para esse tipo de acabamento.

Opera em baixa concentração e com grande eficiência e rendimento.

ENTHOX 980L também é aplicado como base para acabamentos orgânicos.
ORWEC

PASSIVADORES DE ZINCO E CADMIO

Conferem alta resistência à corrosão e grande efeito decorativo. Um desenvolvimento técnico da SOELBRA.

ANODOS CHUMBO P/ CROMO

Para banhos clássicos, autoreguláveis ou sob especificações modernas. Ligas e perfís especiais, destacando-se os modelos redondos lisos com gancho do próprio anodo que permitem melhor circulação da corrente e eliminam os "pontos cegos" (blind spots) na face posterior. Um desenvolvimento tecnológico da SOELBRA.

ESTE ESPAÇO ESTA RESERVADO PARA O SEU PRODUTO. ENVIE-NOS.

PRODECOLOR

O NOVO PROCESSO ESPECIAL DE ANODIZAÇÃO A CORES

1001 - Bronze claro
1002 - Bronze médio
1003 - Bronze médio escuro
1004 - Bronze escuro
1005 - Preto

Garantia total pelos nossos testes de laboratório e aprovado pelo IPT

PRODEC S/A
PROTEÇÃO E DECORAÇÃO DE METAIS
Rua Barão de Rezende, 300/20
Fone: (PBX) 273-5144 - Caixa Postal 4.337 - CEP 04210 - São Paulo

ANODOS DE CHUMBO LUMALLOY

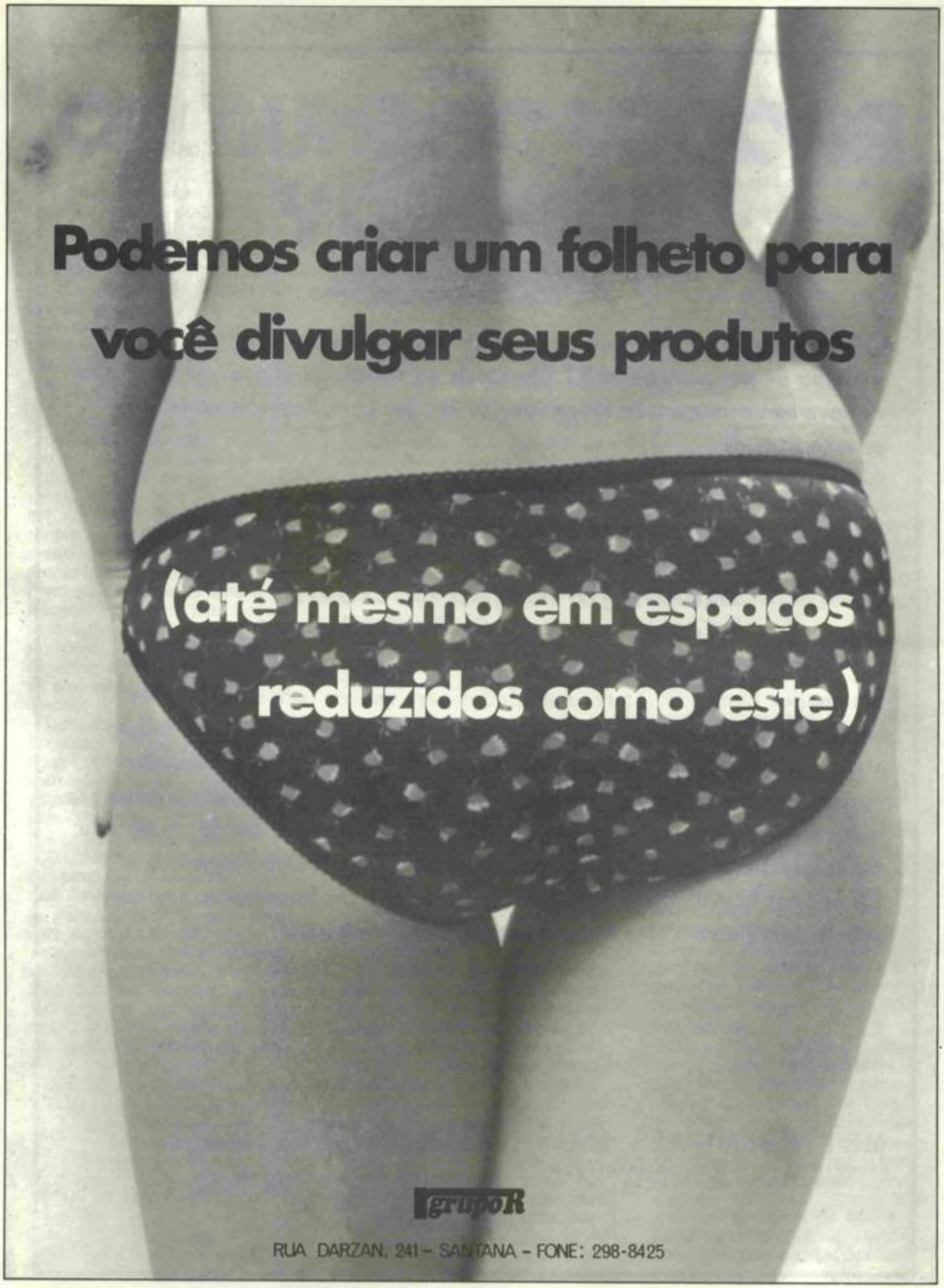
Os anodos de liga de chumbo Lumalloy representam o resultado do trabalho de pesquisa da M&T Chemicals no campo da deposição de cromo. A nova liga com que são fabricados os anodos Lumalloy apresenta as vantagens de:

Maior durabilidade
Máxima eficiência
Menor custo
Menor formação de crosta
Menor necessidade de limpeza

Os anodos Lumalloy são recomendados para uso em todos os tipos de banhos de cromo desde os convencionais do tipo ácido crômico - sulfato, até os mais modernos do tipo auto regulado. Quando em uso, o anodo apresenta a formação de um filme preto de peróxido que permite a obtenção de máxima eficiência. Em alguns casos a durabilidade dos anodos aumentou em até quatro vezes em comparação com os de liga chumbo-estanho.
Os anodos Lumalloy são fornecidos no diâmetro de 50 mm, em qualquer comprimento e com alça e o cone revestidos de plastisol.

M&T CHEMICALS INC.
PRODUTOS, PROCESSOS E EQUIPAMENTOS PARA ELETRODEPOSIÇÃO

DIXIE DIXIE S.A. COMÉRCIO E INDÚSTRIA
Rua Dr. José A. Bustamante, 183, CEP 04710,
São Paulo, SP - Cx. Postal 2383 - Tel. 543-5111.
Rua General Rocca, 826, cj. 802
Tel. 258-4846 - Rio de Janeiro, RJ.


Podemos criar um folheto para
você divulgar seus produtos
(até mesmo em espaços
reduzidos como este)
grupoR
RUA DARZAN, 241 - SANTANA - FONE: 298-8425

UDYLITE Zn

SEMPRE APRIMORANDO: TEMOS OS MELHORES ABRILHANTADORES PARA A SUA ZINCAGEM

ZS 300 **Abrilhantador para Zinco Alcalino Parado.**
Aparência de cromados.
Alta penetração do brilho.

ZSR 300 **Abrilhantador para Zinco Alcalino Rotativo.**
Alto brilho.
Alta resistência a contaminação e alta temperatura.

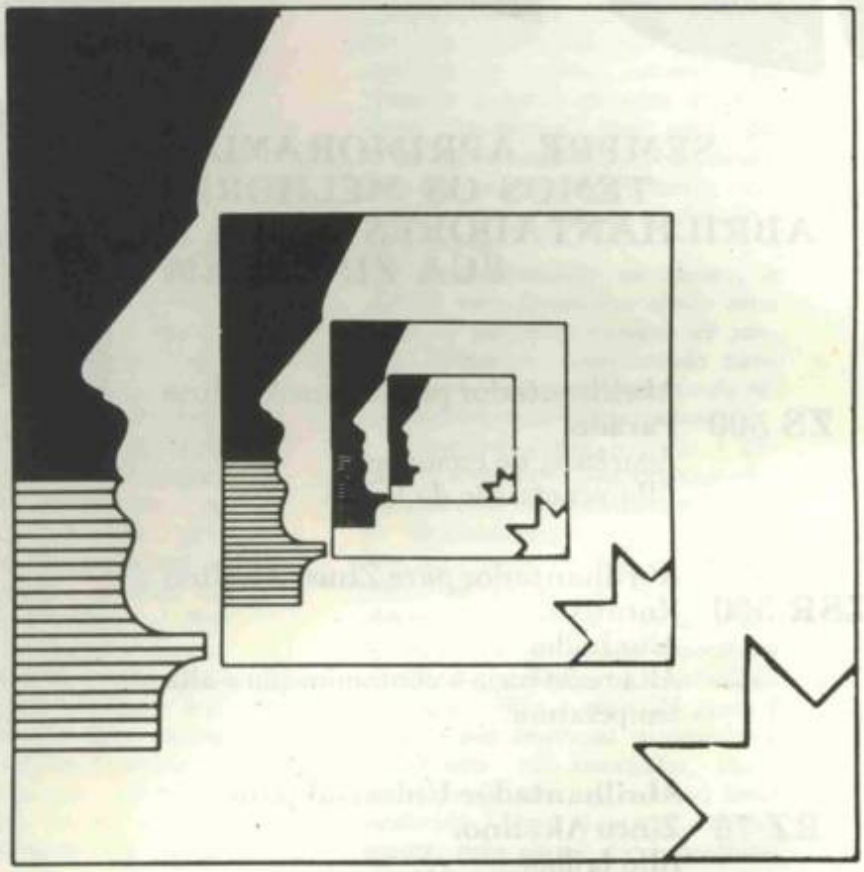
RZ 75 **Abrilhantador Universal para Zinco Alcalino.**
Alto brilho.
Estável em alta temperatura.
Compatibilidade com todos os tipos de passivações.
Use a nossa Linha OXYCHRO.

AGORA VOCÊ PODE ESCOLHER O MELHOR ENTRE OS MELHORES

OXY METAL FINISHING BRASIL S.A.

São Paulo - Rio de Janeiro - Porto Alegre - Curitiba - Recife
Av. Nações Unidas, 1554 - Fone: 247-8122
Bairro Industrial - Jurubatuba - SP

CONCENTRE SUA MENSAGEM NO SEU MERCADO



noticiário da galvanoplastia

Editora Strauss

NÓS GARANTIMOS SERVIÇO MINUTO POR MINUTO

O TEMPO É OURO

Para o Sr. conseguir este objetivo, ou seja eliminar as perdas de tempo de serviço dentro de sua galvanoplastia, e conseguir produção minuto por minuto, o Sr. precisa usar processos de alta qualidade, e poder contar com uma assistência técnica altamente especializada, com pronto atendimento e eficiência.

Nossos processos e nossa assistência técnica preenchem todos estes requisitos, que o Sr. à partir deste momento poderá beneficiar-se por nosso intermédio, e passar a ter no seu acabamento, a garantia SCHERING AG, o ponto mais alto na galvanotécnica Mundial.

Tradição e qualidade desde 1.951

IND. DE PRODUTOS QUÍMICOS Ypiranga Ltda.

Schering

GALVANOTÉCNICA

A LINHA MAIS COMPLETA PARA GALVANOTECNICA

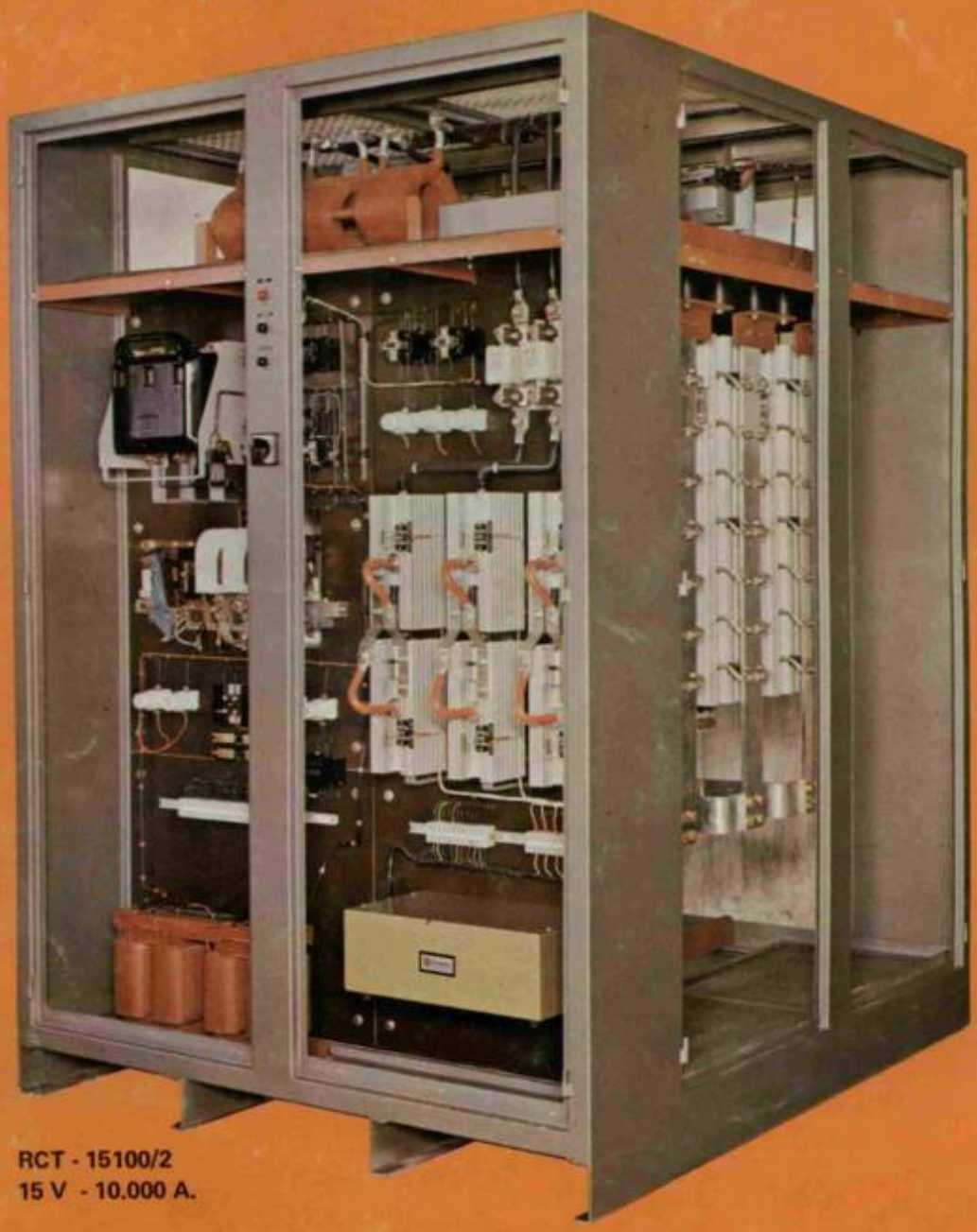
Ind. de Produtos Químicos YPIRANGA Ltda.

Rua Gama Lobo n.º 1453 (sede própria) - Fones: 272-8916 e 63-2257 - São Paulo

Distribuidor no Rio Grande do Sul:
União de Produtos Químicos S. A. - Rua Dona Margarida nº 585 - Fones: 22-5457 - 42-3215 - Porto Alegre

RETIFICADORES DE CORRENTE AUTOMÁTICOS

com controle a distância para fins industriais



RCT - 15100/2
15 V - 10.000 A.

TECNOVOLT INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Rua Alencar Araripe, 108/132 - Sacoman - 04253 Caixa Postal 30512 - fone: 274-2266 (PABX)
End. Telegr. TECNOVOLT - SÃO PAULO - SP.