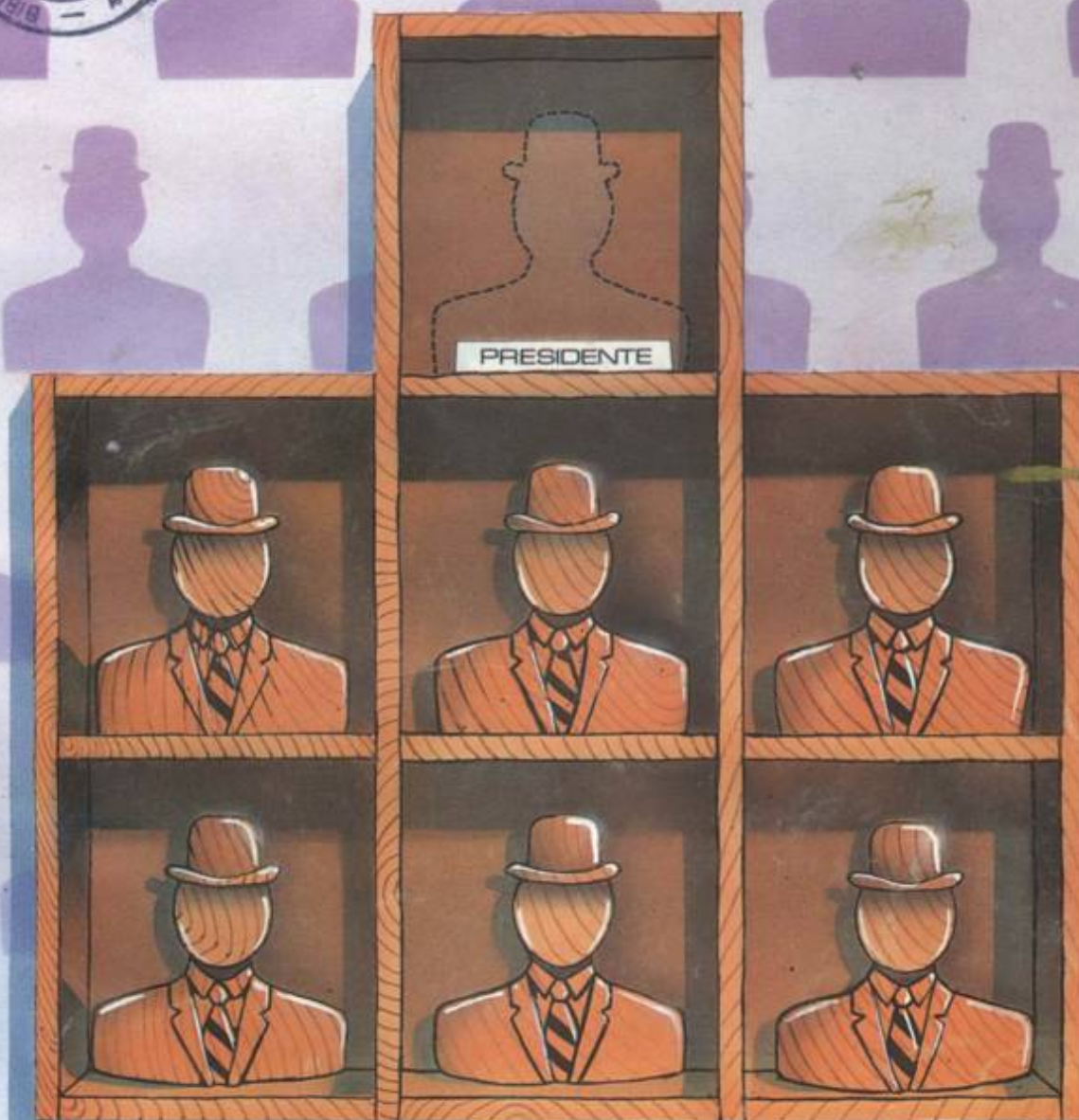




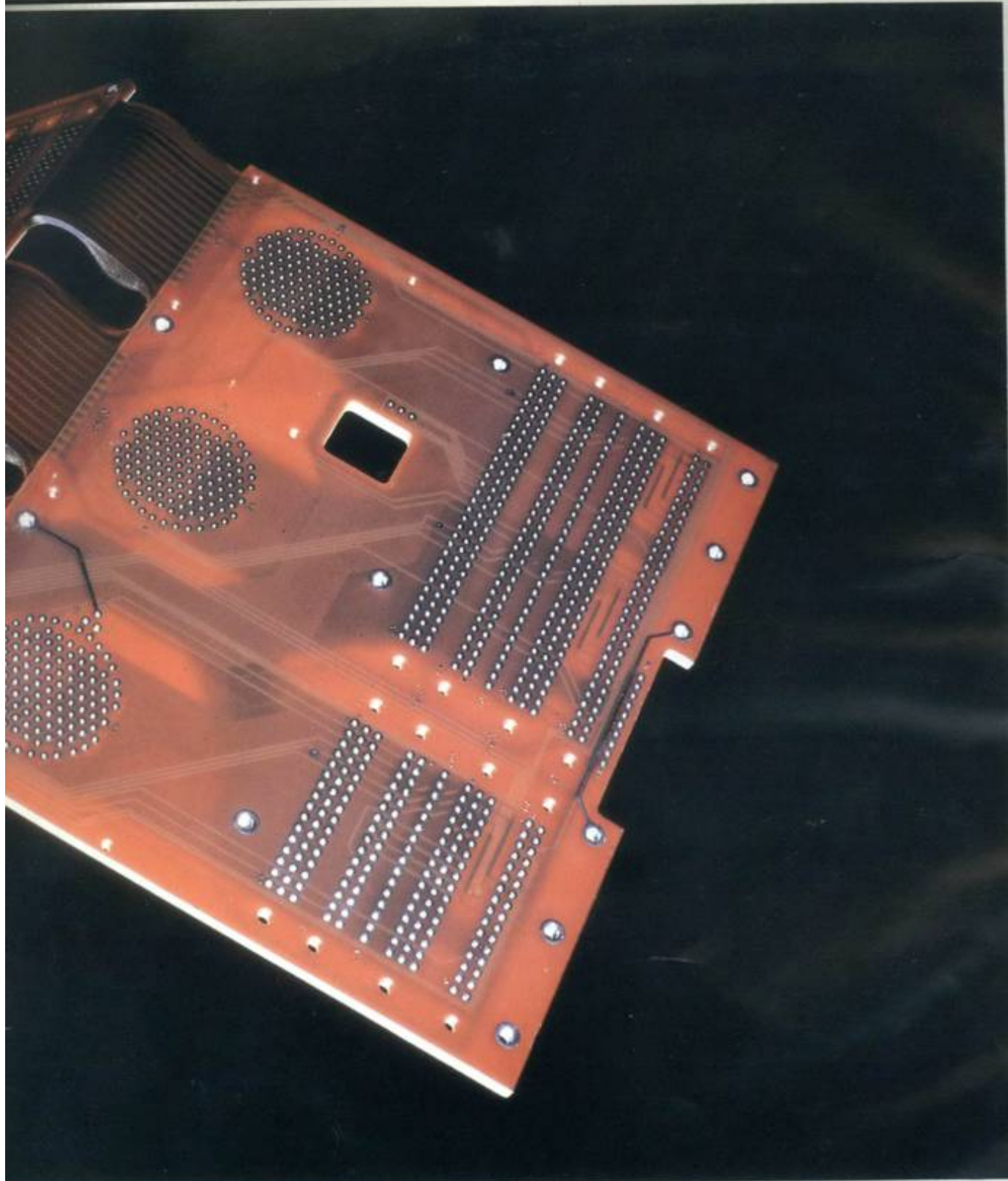
Tratamento de SUPERFÍCIE

Ano 5 — Número 19

Janeiro/Fevereiro/1986



Em março, nova diretoria na ABTS



Berlimed Produtos Químicos,
Farmacêuticos e Biológicos.
Rua Ida Romussi Gasparinetti, 124
06750 – Taboão da serra – SP

Nós sabemos
o que você espera de nós.



BERLIMED
Galvanotécnica.

ABTS escolhe conselheiros

Em cerimônia concorrida que contou com a presença do presidente da ABTS, Wady Millen Jr., membros da diretoria executiva e conselheiros, foi realizada no dia 30 de janeiro último, na sede provisória da associação, na Fiesp, a apuração dos votos para a eleição do novo Conselho Diretor que dirigirá os caminhos da ABTS — Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície no biênio fevereiro/86 a fevereiro/88. Foram computados 1270 votos que, segundo os participantes da apuração, "significaram uma resposta efetiva dos associados neste momento importante para a associação."

Ficam, portanto, convocados os 17 nomes mais votados — os 15 primeiros mais dois suplentes — para a reunião que se realizará no dia 18 de fevereiro de 1986, onde será feita a escolha da próxima diretoria executiva. A seguir, na íntegra, o resultado completo da escolha do novo Conselho Diretor:



A atual diretoria fez a apuração dos votos.

1) — Hans Rieper Volkswagen do Brasil	75 votos	11) — José Carlos Cury Ind. de Prods. Químicos Ypiranga	50 votos	21) - Paulo Spinosa Copperico Bimetálicos Ltda.	35 votos
2) — Stephan Wolynec IPT	69 votos	12) — Milton G. Miranda Metal Finishing Química Ltda.	50 votos	22) - José Roberto Filho Funcamp/Telebrás	34 votos
3) — Roberto Della Manna Tubozin Ind. e Com. de Plásticos Ltda.	67 votos	13) — Airi Zanini Rohco Ind. Química Ltda.	45 votos	23) - João Orlando Lotto Tecnorevest Prods. Químicos	33 votos
4) — Ludwig R. Spier Rohco Ind. Química Ltda.	65 votos	14) — Wilson Lobo da Veiga Galvanoplastia Ragesi Ltda.	43 votos	24) - Ismael Paulo Graseffe Degussa S/A.	28 votos
5) — Raul Fernando Bopp Rohco Ind. Química Ltda.	64 votos	15) — Orpheu B. Cairolli Brasimet Com. e Ind. S/A.	42 votos	25) - José Rubem Belato Duratex S/A.	24 votos
6) — Alfredo Levy Consultor	57 votos	16) - Airton Moreira Sanches "S" Eletro Acústica S/A.	39 votos	26) - Roberto Honório Correa Johnson & Johnson	24 votos
7) — Volkmar D. Ett Cascadura Indl. e Mercantil	56 votos	17) - Nilo Mártire Neto Ideal S/A. Tintas e Vernizes	37 votos	27) - Arno Gleisner Alquímica Prods. Químicos	22 votos
8) — Rolf H. Ett Cascadura Indl. e Mercantil	55 votos	18) - João Peres Peres Galvanoplastia Indl. Ltda.	36 votos	28) - Fernando Roberto Sanches Assessoramentos Técnicos S/C Ltda.	18 votos
9) — Roberto Motta de Sillos Cascadura Indl. e Mercantil	53 votos	19) - Marcos Franzin General Motors do Brasil	36 votos	29) - Heitor Dario Benatti Tecpro Ind. e Com. Ltda.	15 votos
10) — M. Manfredo Kostmann Orwec Química	51 votos	20) - Larius Silva Mattos Metal Finishing Química Ltda.	35 votos	30) - Mário Vieira da Silva Douglas Radioelétrica S/A.	13 votos

Proteção industrial, um tema interessante discutido pelo Cenap, em São Paulo

Promovido pelo CENAP — Centro Superior de Aperfeiçoamento Profissional da Fundação Armando Álvares Penteado (FAAP), realizou-se no dia 23 de janeiro último, o I Seminário sobre Equipamentos de Proteção Individual, com objetivos de apresentar e discutir os processos, os conceitos e as técnicas mais recentes, nacionais e internacionais, sobre fabricação, uso e conservação de EPIs. O evento, que teve a participação de representantes da Secretaria de Segurança e Medicina do Trabalho, da Fundacentro e de entidades sindicais, contou com a participação de engenheiros, médicos e supervisores de segurança, apresentou uma programação com destaque para quatro temas: **Atividades desenvolvidas pelo Laboratório de EPI da Fundacentro/normas e ensaios de EPIs**, tendo como apresentador Evandir Pereira da Silva Jr., da Fundacentro e

como debatedores A. Eduardo S. Alday e Erhard H.R. Herdani, presidente da Animaseg; **Equipamentos de Proteção Respiratória**, apresentador Geraldo Burr, da Drager Lubeca, e debatedores Aldo Geraige da Protin e Mônica H. Negrão do DRT/SP; **Equipamentos de Proteção Auricular**, apresentador José Paulo de Oliveira Perreti, do Inst. de Eletrotécnica da USP, e debatedora Fernanda Giannasi de A. Lima da DRT/SP, José Damasio de Aquino, da Fundacentro; **Revisão e perspectivas futuras da legislação sobre EPIs**, teve como apresentador Francisco Machado da Silva, secretário da Secretaria de Segurança e Medicina do Trabalho, e como debatedores João Emilio de Bruin, secretário geral do IBS, e Carlos Alberto Angelini, da DRT/SP.

Este I Seminário sobre Equipamentos de Proteção Individual, segundo o

prof. Francesco M.G.A.F. de Cicco, coordenador do NGR — Núcleo de Estudos sobre Gerência de Riscos, encontra-se dentro da programação de atividades do NGR, iniciadas em 1985, com o intuito de atender a um número cada vez maior de interessados em oferecer às empresas meios eficazes de proteção contra perdas por acidentes e de redução dos respectivos custos.

“O NGR/CENAP” — concluiu Francesco de Cicco — “programou para 1986 uma série de eventos dirigidos, principalmente, aos profissionais das áreas de segurança industrial e seguros. Tratam-se de cursos de treinamento com carga horária que variam de 40 a 480 horas; 12 seminários (um a cada mês) e reuniões bimensais onde empresas previamente convidadas apresentarão seus respectivos programas de prevenção.”

No Rio Grande, seminário sobre robôs industriais

“A instalação de robôs industriais ou, até mesmo, de máquinas equipadas com CNC (Comando Numérico Computadorizado), não deve ser encarada pelos trabalhadores como ameaça ao seu emprego.” Esta declaração é sustentada pelo prof. Roberto Camanho, secretário-executivo da Sobracon e coordenador geral do Seminário sobre Automatização Industrial para a Região Sul, que terá lugar nos dias 16 e 17 de abril deste ano, em Porto Alegre.

Do programa deste evento deverão constar palestras sobre CAD/CAM; CIM; Tecnologia de Grupo; Introdução ao Comando Numérico; Experiências de um usuário com Máquinas CNC; Programação Assistida; Noções de Manutenção; Procedimentos de Aceitação — Métodos de Ensaio; CLP's; Alimentação Automática de Máquinas CNC e Sistemas Flexíveis de Manufatura.

Admitindo-se que havendo uma aceleração do processo de modernização do parque industrial do país, afirma o prof. Camanho, assegurando, entre

outras vantagens, a competitividade com o mercado externo, recomenda-se que empresários e trabalhadores exercitem, na mesa de negociação, a sua criatividade, no sentido de procurar mecanismos para melhor repartir os benefícios da automatização industrial. “A automatização industrial no Brasil” — prossegue Roberto Camanho — “é uma realidade e não podemos deixar de acompanhar o processo evolutivo verificado no exterior. O objetivo não é provocar uma polêmica em torno do assunto, pois o trabalho a ser apresentado enfocará apenas tópicos de caráter técnico-econômico, dando, também, alguns detalhes da operacionalidade deste novo processo. Todavia, é quase necessária a abordagem dos impactos sociais da implantação dos robôs”.

Os interessados poderão obter maiores informações na Sobracon (Rua Gen. Jardim, 645 — cjto. 91 — São Paulo, SP) ou nos postos de inscrições, através dos telefones: 33-3579 (Florianópolis) e 24-0053 (Porto Alegre).

Correção

Um

Na revista Tratamento de Superfície nº 17, pág. 19, na reportagem “Um setor em que as novidades tecnológicas são obrigação”, houve uma troca no past-up e as declarações dos entrevistados foram invertidas. Portanto, as declarações sobre o trabalho realizado pelo INPE e a Telebrás, atribuídas a Francisco Lanza, da Micro Eletrônica, “O INPE e a Telebrás receberam dinheiro para pesquisas de circuitos impressos e até hoje nada fizeram. Isto eu já falei na própria Telebrás. Eles nunca fizeram nada para o circuito impresso”, devem ser creditadas a Eduardo Pereira de Mattos, da Eletrocomp, que na realidade foi quem as proferiu.

Dois

Gostaríamos de notificar, a título de esclarecimento, que a Indústria de Produtos Químicos Ypiranga iniciou suas atividades na área de galvanoplastia em 1952, ao contrário do que foi anunciado na edição de nº 18. Em 1982, como foi publicado, a Ypiranga incrementou sua participação, com a representação no Brasil das empresas alemãs Riedel Co. e Schering AG.



GALVANO-QUÍMICA BRASILEIRA LTDA.

PRODUTOS QUÍMICOS

Ácido Bórico e Ácido Crômico
Ácido Fosfórico
Borax
Bicarbonato de Sódio
Bissulfito de Sódio
Carbonato de Sódio (Barrilha Leve)
Carvão Ativo
Cianeto de Cobre (Nacional e Importado)
Cianeto de Potássio
Cianeto de Sódio em pó ou briquetes
Cloreto de Níquel
Dióxido de Titânio
Estanato de Sódio

Nitrato de Sódio
Nitrito de Sódio
Óxido de Cádmio
Óxido de Zinco
Percloroetileno (Perclene S.E.)
Permanganato de Potássio
Pó de Zinco
Sacarina
Soda Cáustica em escamas
Sulfato de Cobre
Sulfato de Níquel
Sulfureto de Sódio
Trifosfato de Sódio

ANODOS E METAIS NÃO FERROSOS

Cádmio (Nacional e Mexicano)
Cobre (Eletrolítico e Fosforoso)
Chumbo (Antimonioso e Estanhoso)
Latão
Níquel (Nacional e Importado)
Zinco (99,99%)
Zamac (nº 5)

FORMATOS DIVERSOS:

Bastões
Bolas
Lingotes
Placas
Tarugos
Etc...

CONSULTE-NOS SOBRE PRODUTOS NÃO RELACIONADOS

Janete, a mulher que sabia tudo de galvanoplastia, não está mais entre nós



"Quando preciso de uma informação técnica, pego o telefone e ligo para a Janete. É mais fácil do que procurar no Bertorelli ou no Metal Finishing, as duas bíblias da galvanoplastia. Tem ainda a vantagem de vir acompanhado por alguma recomendaçãozinha. Essa moça tem uma cabeça que parece um computador de galvanoplastia."

Era assim que muitos clientes comentavam, no passado, o trabalho de Janete Catelan Araújo Alves, a mesma Janete que começou a trabalhar na Laboroterapica Bristol em março em 1960 e que, até 7 de outubro de 1985, sempre foi um dos principais nomes da galvanoplastia brasileira. É que nessa data, Janete não resistiu a uma doença que há anos a acometia, e morreu. Tinha apenas 45 anos.

Depois de começar na Bristol, em 1961, passou para a Cia. Metalúrgica Prada. Em dezembro de 1962 passou para a então Republic S/A, a atual Parker Química, e galgando degraus chegou, com o tempo, à gerência técnica da empresa. Começou na rua Uruguaiana, no Brás, trabalhando junto com outros nomes famosos do setor como Spier e Ian. Em 1963 já era a química responsável e em janeiro de 1972 passou a Chefe do Departamento Químico da então Udyllite do Brasil. Com a saída de Spier e Ian, Janete absorveu toda a parte química da então Oxy Metal. Avida por sempre saber mais, toda a vez que era necessário desenvolver um projeto ou uma nova linha, era chamada. Assim foi com as linhas Udyllite, Sel-Rex, Parker e MacDermid, além de cursos de especialização, reuniões técnicas e outras mais. Muitas férias foram canceladas, muitos compromissos particulares, e Janete sempre disposta a manter um contato direto com os clientes, na verdade, seus principais amigos, assim como os vendedores e os assistentes técnicos. Muitas vezes preparava produtos especiais, sem mesmo o cliente e a empresa onde trabalhava o saberem. Apenas pela satisfação de ver um problema resolvido. Tinha sua paixão: o Niron e os metais preciosos.



Há quatro anos a doença apareceu. Os médicos, na época, lhe deram seis meses de vida e sugeriram que ela deixasse de trabalhar. Mas o que ela mais gostava era trabalhar. Existiram algumas discordâncias com a empresa onde trabalhava e depois de 21 anos deixou a Parker, em 12 de março de 1984, mas ela, sem ouvir as solicitações de descanso formuladas pelos médicos, montou seu próprio negócio. Não tinha tempo, não podia esperar. Trabalhando com metais preciosos, ela pode desenvolver seis processos, o que não era possível numa empresa grande. Profissionalmente, financeiramente, foi o período mais feliz de sua carreira. Um período curto, mas extremamente feliz. Porém, no final de 1984 foi obrigada a submeter-se a uma nova cirurgia e por todo o ano seguinte, tentando se libertar de sua doença, foi obrigada a afastar-se de suas atividades. Dia 7 de outubro de 1985, tendo completado 45 anos, ela faleceu. Todos que trabalharam com ela, sem dúvida, sentem sua falta.

Roberto Xavier, outro amigo que se foi

Aos 38 anos, vítima de epticemia, faleceu no dia 10 de dezembro último, em São Paulo, Roberto Xavier, um dos fundadores da Itamarati Metal Química. Com um trabalho dedicado e sério, Roberto Xavier sempre contribuiu no aprimoramento da galvanoplastia no Brasil. Profundamente sensibilizado, todo setor de tratamento de superfície se enternece junto à família Xavier pela perda de tão estimado colaborador e amigo.

ÍNDICE

NOTÍCIAS	3
EDITORIAL	7
REPORTAGEM	8
PINTURA	12
GALVANOPLASTIA	18
METALIZAÇÃO	28
ANODIZAÇÃO	32
ELETRÔNICA	40
EFLUENTES	49
TRATAMENTO TÉRMICO	58
CARTAS	61
PRODUTOS	62
EMPRESAS	63
FALANDO NISSO...	66

Nossa Capa:
Criação: Alê®



Fim de mandato, época de agradecimentos

Ao encerrar-se nosso mandato à presidência da ABTS, devo agradecer aos associados nos cargos de conselheiros e diretores sua colaboração na direção de nossa associação.

Ao Sinsiduper, na pessoa de seu presidente, Dr. Roberto Della Manna, um agradecimento especial pelo enorme apoio, que material, como principalmente na qualidade de incentivador e apoiador de todas nossas realizações.

Aos novos conselheiros e à nova diretoria desejo o máximo sucesso em seu programa para 1986/87, período que, acredito, seja final de uma fase de transição que se iniciou em 1984. Que possam contar com a mesma ajuda que contamos, que possam nortear-se, principalmente, pelo ideal democrático e participativo que sempre guiou a ABTS.

Aos dirigentes deste gigante em extensão e problemas chamado Brasil, pediria que procurassem, em suas decisões, olhar para os nossos interesses, que fundamentalmente são os de engrandecimento do País e na sua afirmação de uma potência mundial que deverá ser reconhecido, não mais como um país do Terceiro Mundo.

Wady Millen Jr.

EXPEDIENTE

Tratamento de **ATC SUPERFÍCIE**

Tratamento de Superfície — Órgão Oficial de Divulgação da Associação Brasileira de Tecnologia Galvânica e Tratamento de Superfície (ABTS).

Presidente: Wady Millen Jr.
Vice-Presidente: Milton G. Miranda.
1º Secretário: Orpheu B. Cairolli
2º Secretário: José Carlos Cury
Tesoureiro: Raul Fernando Bopp
Diretor Cultural e responsável pela publicação: Roberto Motta de Sillos.
Conselheiros: João Peres, João Orlando Lotto, Hans Ripper, Larius S. Mattos, Ludwig R. Spier, Roberto Della Manna, Stephan Wolyneec, Volkmar D. Ett, Wilson Lobo da Veiga.
Conselheiro Honorário: Rolf Herbert Ett
Secretária/Assistente Editorial: Marilena Kallagian.

Assessoria Jornalística: Ponto & Vírgula Editorial.

Jornalista Responsável e Diretor de Redação: Sílvio Samuel Sena - TPS 6.559

Editor: Maurício Ielo

Reportagem: Luiz Carlos Coimbra.

Diretor de Arte: Alê®

Diagramador: Cláudio R.

Assistente de Produção: Maria do Livramento J.O. Campos.

Fotografia: Abelardo Alves Netto.

Distribuição: Edson César de Lima

Diretor de Publicidade: Sílvio Wodianer Sena

Gerente de Publicidade: Cícero Nunes de Faria.

Administração: Edvaldo T. dos Santos, Eliana de Jesus Nogueira, Marcos Polastri.

Composição: OESP Gráfica

Fotolitos: OESP Gráfica e Chester

Impressão: Parma

Esta publicação é de responsabilidade editorial da Ponto & Vírgula Editorial S/C Ltda — Avenida Jabaquara, 99 - 4º andar - conjunto 45 - Fone: 276-8696.

Uma gestão chega ao fim. É época de balanço e eleições

A ABTS está em época de eleições. É hora de todos os associados elegerem o novo Conselho Diretor da entidade que formará a diretoria para o biênio 1986/1987. Mas vale um balanço da gestão que termina, não apenas falando das realizações, mas também dos problemas do setor de tratamento de superfícies, sua real dimensão e a colocação das empresas no contexto brasileiro. Muito foi feito, muito há de se fazer e a nova diretoria terá muito trabalho pela frente no próximo biênio.

A ABTS — Associação Brasileira de Tratamento de Superfície — vive um momento importante neste início de 1986: elege-se nesta ocasião, através de consulta a todos os associados, o novo Conselho Diretor para o próximo biênio



Wady Millen Jr.

(fevereiro de 1986 fevereiro de 1988), que terá a incumbência de levar a associação adiante neste período.

Apesar de ter sido constituída recentemente (agosto/68), a ABTS tem demonstrado um vigor incomum e atua numa faixa de vital importância na indústria: os serviços de tratamentos de superfície participam em todo plano industrial desde a parte inicial da produção, bem como na indústria de meio e na confecção final do produto, no seu aspecto cosmético. Esta importância se torna mais relevante ainda se for levado em conta o mercado externo, altamente competitivo, caminho que a economia brasileira está intimamente ligada e direcionada.

"O setor de tratamentos de superfície" — explica Stephan Wolyne, conselheiro da ABTS e diretor executivo do IPT — Instituto de Pesquisas Tecnológicas — "é um dos componentes fundamentais das técnicas indus-

trias por três razões básicas: primeiro porque o tratamento de superfície é usado com a preocupação de aumentar a durabilidade do produto; uma segunda razão seria porque é usado para conferir certas propriedades físicas ou mecâ-



Roberto Motta de Sillos



Milton Miranda

nicas específicas, por exemplo, maior dureza, refletividade, condutividade elétrica, etc.; uma terceira razão poderia ser localizada na preocupação com a estética. Em suma, os serviços de tratamento de superfícies são vitais para o sucesso de qualquer produto."

Segundo reza o estatuto da ABTS no seu artigo 22 que trata da escolha da diretoria, as eleições para o Conselho Diretor são feitas mediante cédulas apropriadas expedidas pela associação, na primeira quinzena do mês de novembro, tendo direito ao voto todos os sócios ativos ou assemelhados quites com a associação. Deste Conselho Diretor composto pelos 15 nomes mais votados, são escolhidos consensualmente seis membros que comporão a Diretoria Executiva (presidente, vice-presidente, primeiro e segundo secretários, tesoureiro e um diretor cultural), ficando os outros nove nomes destacados como conselheiros. Vale ressaltar que nesta segunda escolha somente os 15 nomes, ou seja o Conselho Diretor, participam. Na primeira seleção, todo associado tem direito ao voto. O presidente não pode reeleger-se nos futuros 2 anos, mas cabe-lhe o ofício de Conselheiro Honorário, além disso em razão do apoio fiscal, político e econômico que a associação recebe do Sindicato da Indústria de Proteção, Tratamento e Transformação de Superfície do Estado de São Paulo, ficou estabelecido no estatuto que o presidente do Sindisuper, independente de votação, sempre integrará o Conselho Diretor exercendo exclusivamente a função de Diretor Conselheiro.

"Mantemos uma ligação estreita e amigável com o Sindisuper" — observa Wady Millen Jr., presidente da ABTS



José Carlos Cury

— "enquanto ele vê o lado sindical, a associação faz o lado técnico. Este casamento com o Sindisuper nos dá um poder de fogo maior, uma vez que nos possibilita a oferecer capacitação a um número maior de técnicos. Além de nos ceder suas instalações aonde promovemos eventos principais, o Sindisuper participa com uma cooperação financeira fundamental para nossas aspirações e é o nosso canal de ligação com a Fiesp. Neste relacionamento existe sem dúvida o fortalecimento das duas partes."

Sob a denominação de Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície, a ABTS foi constituída como associação civil em 13 de maio de 1968, com fins não comerciais, regida pelo seus estatutos e pela legislação em vigor. A associação se destina a servir desinteressadamente à coletividade, não distribuindo lucros, bonificação ou qualquer vantagem pecuniária, com o objetivo de congregiar todos os que no Brasil se dedicam ou utilizam a tecnologia galvânica, tratamentos de superfície, trata-



Rolf Herbert Ett

mento térmico de metais e atividades afins; promover o progresso e a divulgação dos conhecimentos de galvanotécnica, deposição e acabamento de metais e outros materiais, tratamento térmico de metais, artes e ciências afins, por meio de reuniões de estudo, pesquisas, cursos, seminários, congressos, publicações, etc.

"Todo setor técnico" — acrescenta Stephan Wolyne — "só tem vantagens com a existência de uma associação do tipo da ABTS. Além da parte tecnológica que é uma das diretrizes primeiras da sua existência, a associação passa a se constituir em um fórum nos diferentes setores desse tipo de atividade. Os benefícios são de todos, tanto das empresas quanto dos técnicos que com a troca de idéias podem aprimorar seus conhecimentos. Além disso pode servir de apoio ao próprio governo, a medida em que pode servir como consultor em ocasiões em que se tenha necessidade de tomar medidas do interesse do setor, por exemplo na determinação de normas técnicas, onde a con-



Seminários, destaque na programação cultural

tribuição da associação é valiosa. Atualmente estamos com três comissões trabalhando neste sentido conjuntamente com a Abraco e a ABNT. Além do que o conagração social que a associação propicia é sempre muito benéfico."

Reuniões de estudo, pesquisa, cursos, seminários, congressos, publicações, etc. a ABTS utiliza-se de uma gama de recursos para trazer o empre-



Stephan Wolynec

sário e o técnico para a associação. Destes eventos o mais importante é sem dúvida o Ebrats — Encontro Brasileiro de Tratamentos de Superfície —, que na sua quarta edição no ano de 1985 trouxe ao Brasil nada menos do que 30 técnicos estrangeiros e contou ainda com a participação dos mais conceituados técnicos brasileiros do setor. Além desse trabalho, a associação mantém estreito contato com a AES — American Electroplaters Society e a Interfinish — International Union for Electrodeposition and Surface Finishing e com outras associações de tratamentos de superfície do exterior. Estes contatos possibilitam trazer ao associado da ABTS o que há de novo em tecnologia nestes países que indubitavelmente se encontram num estágio de desenvolvimento industrial avançado, caso dos EUA e da Alemanha.

"Todo este trabalho é em prol do associado" — enfatiza Wady Millen Jr. — "e visa também aumentar o quadro associativo da ABTS. E tem surtido efeito, à medida que apenas no último biênio houve um crescimento de cerca de 30% do número de associados mas estima-se que somente 45% do setor participa da associação."

"Em vista da crise de 1983/1984" — acrescenta Wady Millen Jr., presidente da ABTS — "houve a necessidade de se aprimorar as técnicas, de se procurar alternativas. Esta necessidade levou a uma aproximação dos interessados à associação. Também sempre houve um trabalho da diretoria da associação por novos companheiros e vários apelos foram feitos durante a nossa ges-

tão para que os sócios participassem mais, porque às vezes a pessoa tem algum trabalho pronto e esquece-o na gaveta. Insistimos para que este pessoal apresentasse estes trabalhos, principalmente dentro de nossa programação de palestras que são feitas mensalmente. Isto porque no Brasil estamos meio desacostumados a trocar idéias, informações. Uma empresa não é uma ilha que pode sobreviver isoladamente. Hoje, no entanto, esta situação está se invertendo e sentimos uma maior disposição e interesse a este tipo de participação entre os técnicos e empresários do setor."

Desenvolver e aprimorar o conhecimento técnico em princípio deveria ser feito tanto nas empresas quanto nas universidades e institutos de pesquisas de modo integrado. No entanto, o que se constata no Brasil é uma grande dispersão de forças, onde a própria empresa ainda não esta definitivamente configurada e as universidades e institutos de pesquisas muito menos.

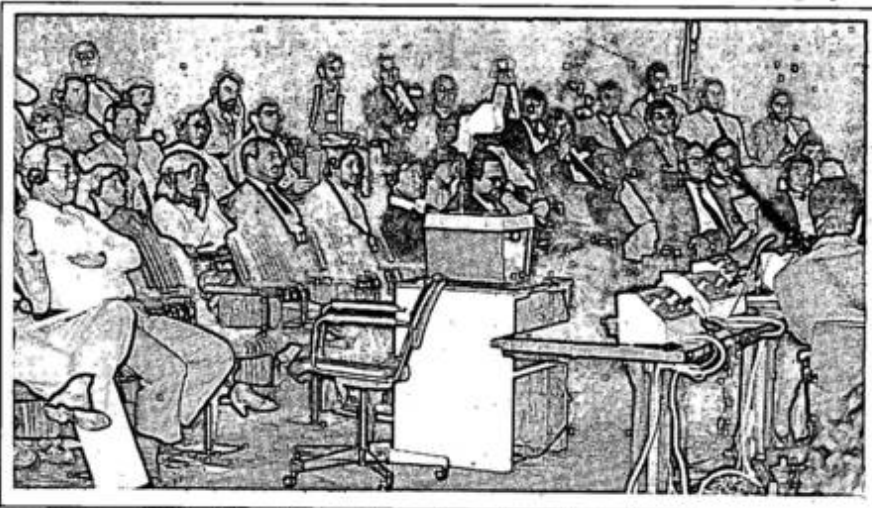
Esta situação dificulta a pesquisa e o processo de absorção de tecnologia pelas empresas que acaba sendo feito de maneira improvisada, o que para um parque industrial que sonha com o mercado externo deixa dúvidas quanto as suas possibilidades. Se bem que o "jeitinho brasileiro" e a nossa capacidade de improvisação são quase lendárias. Mas para o empresário consciente esta hipótese não deve ser levada em conta pois em uma linha de produção os números podem ser cruéis. Portanto os laboratórios das universidades e o trabalho dos institutos de pesquisa devem ser melhor utilizados. Principalmente no setor de tratamentos de superfície, que é preenchido por uma maioria de pequenas e médias empresas, e o investimento em laboratórios de pesquisas e equipamentos sofisticados é sempre elevado. Indubitavelmente, complementa o presidente da ABTS, toda a indústria se beneficiaria se este proces-



Orpheu B. Cairilli

so normalizasse e houvesse uma maior integração entre a indústria e os setores de pesquisa.

Um dos objetivos da ABTS e que se transformou numa das metas prioritárias da diretoria que termina seu mandato foi justamente tentar romper esta barreira e aproximar a empresa dos institutos de pesquisa e universidades. "Ainda são os primeiros passos" — observa Stephan Wolynec — "mas a ABTS está conseguindo fazer com que se torne real esta integração. A medida que não existia praticamente nada neste sentido, tanto de um lado quanto do outro, a ABTS através de palestras, encontros, seminários e toda uma programação cultural voltada fundamentalmente para a disseminação das tecnologias existentes, tem induzido um trabalho neste sentido. Ora é a empresa que vai a universidade ou institutos de pesquisa, ora são os pesquisadores, professores e estudantes que visitam as indústrias. E a importância desta integração é



No Ebrats, os trabalhos técnicos tiveram grande assistência

óbvia. O IPT é um dos poucos institutos de pesquisas que atuam neste sentido há algum tempo, com um número considerável de serviços prestados para diferentes setores industriais. Tem por exemplo recentemente em tratamento de superfície sido muito útil na avaliação dos revestimentos metálicos frente a corrosão do álcool carburante".

Orpheu B. Cairolli, primeiro secretário da ABTS e gerente de desenvolvimento da Brasimet, indústria ligada à área de tratamento térmico, endossa a afirmativa de Wolyneec, à medida em que tem apresentado palestras e participado de seminários sobre tratamento térmico. Segundo Cairolli, no ano de 1985 cumpriu uma verdadeira maratona de palestras sobre tratamento térmico. "Foram 38 palestras durante o ano de 1985" — afirma Cairolli — "com a apresentação de 18 temas diferentes. Fomos constantemente convidados por centros de pesquisa e universidades para discussão técnica, em todo Brasil, inclusive a nível internacional."

"Esta integração", segundo Roberto Motta de Sillos, diretor cultural da ABTS, "se concretiza cada vez mais. No Ebrats'85 por exemplo, tivemos os trabalhos de pesquisa apresentados pela Telebrás, INT, de muito boa qualidade, inclusive o ganhador do prêmio para o melhor trabalho no Ebrats'85 coube ao grupo do Laboratório de Corrosão da COPPE da UFRJ. No mais, no Ebrats'85, tivemos uma surpreendente participação e empenho de todo quadro associativo da ABTS que trabalha duro e tem contribuído sobremaneira para o sucesso dos nossos eventos."

Inexiste no Brasil uma política sistemática de incentivo ao surgimento de associações no País. O que perdura é a boa vontade e idealismo de determinadas pessoas que, no mais das vezes, dedicam este tempo à associação, em prejuízo dos seus momentos de lazer, e insistem em fazer um trabalho conjunto, associativo, em benefício de um número maior de pessoas, de todo um setor...

"O tempo dedicado à associação" afirma Roberto Motta de Sillos, "é retirado quando possível do horário de serviço, onde a empresa compreende, autoriza e incentiva, pois vê a necessidade e importância de se fazer este trabalho. O restante é tirado das horas de lazer, à noite ou nos fins de semana."

Orpheu Cairolli faz mais ou menos da mesma maneira. Segundo Cairolli, 20% do tempo dedicado à associação, onde cumpre o ofício de primeiro-secretário, é tirado do trabalho, nas horas de desaperto, e o restante, da vida particular. "O que leva a fazer este trabalho" — segundo Cairolli — "a princípio é puro idealismo. Também é a satisfação, uma participação direta na



A maior realização de 1985: o Ebrats

promoção do desenvolvimento tecnológico dentro da sua área, além da possibilidade de encontrar outros profissionais com os mesmos interesses, trocar idéias, o que é sempre benéfico."

Outro trabalho que vem sendo desenvolvido e incentivado pela atual administração é o aumento do raio de atuação da associação dentro do país. Prevista, nos estatutos, a criação de seções regionais em cada unidade da federação é considerada automática, "a partir do exercício seguinte ao exercício em que a unidade da federação possuir um número de sócios ativos ou semelhantes superior a vinte". Entretanto, para fazer este trabalho, a associação esbarra na necessidade de ter um coordenador em cada um desses Estados, o que fora dos complexos industriais dos Estados do Sul e Sudeste do país torna-se mais dificultoso. Segundo José Carlos Cury, segundo secretário da ABTS, neste último biênio foi feito um trabalho muito profícuo nos Estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e Rio Grande do Sul com a apresentação de seminários, palestras e do curso básico de galvanoplastia, o que brevemente levará à fixação destes núcleos regionais".

"Pretendemos estar presentes em todo Brasil", afirma Wady Millen Jr., "e para isso já aventamos a possibilidade de num prazo de, no máximo quatro anos, fixarmos definitivamente estes núcleos regionais, que inclusive está previsto nos nossos estatutos. Isso aumentará consideravelmente a influência da associação e está dentro das nossas proposições, que é chegar a todo território nacional com as mais recentes técnicas de tratamentos de superfície".

Dentre as principais obras desta diretoria, além das já mencionadas, ou seja maior aproximação entre as empresas e universidades e institutos de pesquisa; conseguir um maior número de associados; maior presença em outros estados, a gestão da atual diretoria tentou levar em frente o trabalho das gestões anteriores e toda uma programação cultural já existente. Isto se faz na apresentação de cursos, seminários, debates, e uma palestra técnica por mês, na qual a ABTS juntamente com o Sindisuper e empresas do setor oferecem coquetel aos participantes, a título de fomentar a troca de idéias e maior descontração. Entretanto, o grande evento do setor o qual é destacado como a principal obra dessa atual diretoria e de toda associação foi a apresentação do Ebrats'85 — IV Encontro Brasileiro de Tratamentos de Superfície e a IV Exposição de Tratamento e Acabamentos de Superfície, realizado em outubro de 1985.

"Sem dúvida", afirma Wady Millen Jr., "o Ebrats'85 foi o principal destaque da nossa gestão e é o principal trabalho que cabe à diretoria da ABTS. Realizado a cada dois anos, o resultado do Ebrats'85 foi excelente em vista principalmente do interesse despertado e da participação. Vale ressaltar o envolvimento de todo pessoal do setor, pessoal este que nem fazia parte da diretoria, mas que foi requisitado e não mediu esforços para apresentar um trabalho o melhor possível. O Ebrats'85 foi sem dúvida um dos maiores eventos já realizados no Brasil e fazemos votos que a próxima diretoria conte com a mesma oportunidade."

As funções dos diversos tipos de pintura são essencialmente de decoração, proteção e sanidade. A decoração é obtida através da cor, brilho e forma de superfície. A proteção assegura a resistência contra o desgaste da superfície submetida a ação mecânica, a produtos químicos e ao intemperismo.

A sanidade pode ser obtida através de cores claras sugestivas para ambientes internos de trabalho ou repouso, contribuindo para isso os diversos graus de brilho, que são responsáveis pela reflexão da luz no meio e nos próprios objetos. A impermeabilização das superfícies evita a penetração da umidade; sendo que, alguns produtos servem de acabamento com grande resistência à abrasão, a lavagem com produtos químicos e a desinfetantes.

O campo de aplicação mais importante para a pintura é a indústria de manufaturados, como: eletrodoméstica, embalagens metálicas, equipamentos industriais, máquinas agrícolas, veículos em geral; assim como também na construção pesada: mecânica e civil.

Na construção pesada podem ser aplicados diversos sistemas de pintura, dependendo do tipo de substrato, agressividade ambiente e durabilidade desejada.

O acabamento final de qualquer pintura é o único elo visível de toda uma cadeia, que começa com o pré-tratamento da superfície a ser pintada, passando por diferentes aplicações de primer ou selador em diversas camadas de espessuras variadas, culminando com o acabamento final. Em casos excepcionais a pintura final de uma camada pode desempenhar as funções de primer e acabamento final simultaneamente.

Um sistema de pintura consiste geralmente de um certo número de produtos aplicados separadamente em uma determinada ordem, com intervalos apropriados para permitirem a secagem ou cura de forma correta.

A maior parte do fracasso das pinturas se deve à má preparação da superfície e ao uso inadequado das tintas, do que à qualidade das mesmas.

A importância da Preparação da Superfície

Há dois fatores que contribuem para um bom desempenho das tintas de revestimento: a própria natureza da tinta e a limpeza da superfície, na qual é aplicada. Portanto, qualquer que seja a natureza da tinta, o desempenho desejado será obtido somente quando for aplicado a uma superfície adequadamente preparada. Pintar sobre qualquer superfície que não esteja devidamente limpa é perda de tempo e dinheiro, já que a tinta estará propensa a desprender-se após curto período de tempo.

Proteção anticorrosiva e sanitária na construção pesada

O presente trabalho, de autoria de Antonio de Castro Sampaio, gerente de laboratório de tintas de Manutenção e Marítima da Oxford Tintas e Vernizes, apresenta a importância do uso correto de esquemas de pintura de grande desempenho, evidenciando que a maior parte de fracassos das pinturas se deve à má preparação da superfície e do uso inadequado de tintas, muito mais do que a qualidade das mesmas, apresentando também esquemas alternativos na proteção do aço e a compatibilidade entre eles.

A tecnologia moderna tem desenvolvido tintas capazes de suportar as mais adversas condições encontradas na natureza. É, porém, verdadeiro dizer que estas tintas têm-se tornado menos tolerantes à contaminação da superfície, em alguns casos, menos tolerantes às condições ambientais adversas, durante o período de pintura. Isto enfatiza ainda mais a necessidade de uma preparação cuidadosa da superfície e, felizmente, há várias técnicas à disposição para garantir o êxito desta operação.

Limpeza com Solvente ou Desengraxante

Se mesmo uma película bastante fina, quer de óleo, quer de graxa, estiver presente quando a tinta for aplicada, a aderência será prejudicada seriamente, causando descascamento e quebra precoces.

Há duas maneiras de se remover o óleo e a graxa. A primeira é através de solvente puro, isento de óleo, ou outro solvente semelhante com o auxílio de pano ou estopa. Se isto não for feito corretamente, ao mesmo tempo em que forem removidos, haverá o perigo de espalharem-se uma fina camada de óleo ou graxa sobre a superfície. Para que isto seja evitado, pode ser necessário um bom número de aplicações de solvente com a freqüente mudança dos panos usados na limpeza. Não se deve utilizar um recipiente aberto para o solvente, pois poderá agir como um reservatório para o óleo e a graxa. O solvente deve ser derramado através de um pequeno orifício da lata, ou melhor ain-

da, utilizar-se de um recipiente com bico. Também é necessária a limpeza final com um pano seco.

Outro método de remoção de óleo e graxa, imprescindível quando grandes áreas são envolvidas, é o uso de solvente desengraxante à base d'água, que contenha essencialmente agentes emulsores e deve ser aplicado intensamente sobre a superfície contaminada e esfregado, para absorver o óleo e a graxa, deixando-se que permaneça no local por alguns minutos. Deve ser, então, retirado com jatos de água doce, com a utilização de uma mangueira. Pode ser necessária a repetição deste processo, dependendo da quantidade de óleo ou graxa a ser removida.

Limpeza Manual

Este é o método tradicional de limpeza e consiste essencialmente na utilização de raspadores (espátulas), martelos desbastadores, escovas de aço e lixas, sendo que todos são relativamente ineficientes. Ao raspar-se ou desbastar, remove-se a ferrugem ou carepas soltas, porém não se retiram as carepas duras e os sais que estão retidos entre a carepa e a ferrugem. A escova de aço ou a lixa removerá apenas a pintura menos aderente ou produtos de corrosão, sendo completamente inadequada para a remoção da carepa, mas serão normalmente utilizadas para remover a ferrugem e a carepa que ainda persistirem após a raspagem e o desbastamento.

Limpeza por Jateamento

A limpeza com jatos de areia é agora universalmente reconhecida como o método mais eficaz de preparação do aço, antes da aplicação da tinta. O princípio deste método é que as partículas abrasivas são jateadas contra a superfície a ser limpa; removendo, desta forma, toda carepa de laminação, produtos de corrosão e películas de tintas velhas.

Padrões de Limpeza por Jateamento

Há três referências reconhecidas para os padrões de limpeza por jateamento e todos apresentam graduações equivalentes. São eles British Standards Specification BSS4232-1967 (Reino Unido), Steel Structure Painting Council SSPC-1963 (E.U.A.) e Swedish Standard SIS 05 59 00: 1967, como segue:

<p>Reino Unido BSS4232-1967 de 1ª qualidade de 2ª qualidade de 3ª qualidade</p>	<p>E.U.A. SSPC-1963 metal branco SP5-63 metal quase branco SP10-63T comercial SP6-63 limpeza ligeira SP7-63 (Brush-Off)</p>	<p>Suécia 05 59 001967 Sa3 Sa2 1/2 Sa2 Sa1</p>
---	---	--

O padrão sueco é pictórico e os outros dois são apenas descritivos, tentando definir as áreas de carepas residuais, etc., adequadas para cada categoria. Os padrões suecos, que são os mais aceitos mundialmente, ilustram o aço em quatro condições antes que a limpeza por jateamento seja efetuada, pois ela, obviamente vai afetar a aparência visual da superfície, após a preparação requerida. Eis as condições:

Grau A - superfície de aço com a carepa de laminação intacta e praticamente sem corrosão.

Grau B - superfície de aço com princípio de corrosão, com a carepa de laminação começando a se desprender.

Grau C - superfície completamente corroída, porém sem sulcos visíveis, com a carepa de laminação destruída.

Grau D - superfície severamente corroída, com sulcos evidentes e com a carepa de laminação totalmente destruída.

Os graus de limpeza por jateamento são pré-fixados pelas referências SA. Desta forma, SA3 é aço jateado até metal branco, com toda poeira, etc., sendo removida por aspiração ou outro método igualmente eficaz. Na prática, isto é muito difícil de se conseguir e, normalmente, só é especificado para certas especialidades de tintas.

O SA2 1/2 de segunda qualidade ou quase branco, é o padrão mais comumente aceito e seria considerado como base adequada para se obter a durabilidade esperada da maioria dos sistemas de pintura. Qualquer coisa menos do que isto deverá trazer problemas.

A limpeza ligeira é freqüentemente usada como um método mais rápido e provavelmente mais barato, para a remoção de incrustação mais aderida e sistemas de tintas partidos. Deve-se tomar cuidado quando se aplicar este método, para se ter certeza de que todas as

áreas da película de tinta refeita alcancem sua espessura original.

Decapagem Química

A decapagem química consiste na aplicação de um desoxidante sobre uma superfície ferrosa, na qual haja formação de óxidos (ferrugem) aderidos à superfície.

Este processo de limpeza somente é usado em peças simples, que não possam ser jateadas. Não se deve usar este processo em peças compostas, isto é, naquelas formadas por várias outras como: justapostas, encaixadas, rosqueadas, arrebiteadas ou soldadas, porque qualquer resíduo ácido, que não tenha sido removido após a lavagem, fará com que a ferrugem volte precocemente.

Após a decapagem, lavar intensamente com água doce e secar a superfície. Logo após a secagem, proceder a pintura.

Tipos de Tintas — Propriedades, Desempenho e Campos de Aplicação

Para que possamos entender melhor os esquemas que serão apresentados, veremos os tipos de tintas mais usados na construção pesada, de acordo com o mecanismo de secagem.

Tipos de secagem: secagem por evaporação dos solventes
secagem por oxidação
secagem por reação entre 2 componentes

Secagem por Evaporação

Alguns tipos de tintas secam pela simples evaporação dos solventes. Essas tintas são também chamadas de lacas; se bem que esse termo é mais conhecido e usado para as tintas à base de



**EM BRILHO
SOMOS OS
MELHORES.**

**Nosso BRILHO
é melhor,
mais rápido
e econômico.**

Em processos de polimento com esferas de aço procure nossa assistência. Polimento e brilho intenso para peças em aço Inox, Alumínio, Cobre, Latão, Alpaca, Ouro e outros metais.

Rua Cachoeira, 1.624 - Tel.: 948-5366 (tronco) - Cep. 03024 - São Paulo - SP.

nitro, celulose. O tempo de secagem desses produtos depende da volatilidade dos solventes empregados, da temperatura ambiente, da umidade do ar e da espessura da película.

Pode-se obter secagem completa para manuseio ou repintura após 30 minutos de aplicação, dependendo do tipo de solvente e do método de aplicação. Aceita repintura após qualquer tempo de envelhecimento, sendo que esta segunda ou terceira camada dissolve parcialmente a anterior, formando um filme contínuo.

Essas películas secas são completamente dissolvidas pelo retorno do solvente. Essa dissolução depende da maior ou menor solubilidade das resinas que compõem essas tintas.

As tintas mais usadas deste grupo são:

- Borracha Clorada
- Vinílica
- Acrílica termoplástica

Borracha Clorada

É a resina que possui maior resistência à água, por esse motivo os melhores esquemas de pintura para piscinas, usinas hidroelétricas e navios são feitos com essa tinta.

Possui excelente resistência química a soluções de ácidos inorgânicos, soluções alcalinas, salinas e óleos minerais. É insolúvel em hidrocarbonetos alifáticos e álcoois menores. Ademais, forma películas incom bustíveis, bacteriostáticas e fungistáticas.

A aplicação pode ser feita a trincha, rolo, pistola convencional ou sem ar "air less". As tintas de alta espessura "High Build", conseguem formar películas de até 120 micrometros, sem escorrimto, quando aplicadas com pistolas sem ar. Porém, aconselha-se não ultrapassar 80 micrometros por demão, para evitar a retenção de solvente.

Uma pintura antiga tem leve tendência ao amarelamento.

Não se pode fazer esquemas de pintura com borracha clorada que esteja sujeita à ação de solventes ou à temperatura igual ou superior a 70°C constante, pois essa resina é sensível a essas condições.

Combinadas com resinas alquídicas são largamente usadas em tintas de demarcação de tráfego na sinalização horizontal.

Vinílica

As resinas vinílicas produzem tintas de boa dureza combinada com boa flexibilidade, resistente a água e a muitos produtos químicos, principalmente ácidos inorgânicos; porém, é sensível ao calor e a muitos solventes. É resistente a solventes alifáticos, aromáticos e a

álcoois. Tem boa resistência à abrasão.

Como são altos polímeros, a solubilidade só é feita com solventes fortes e produzem tintas com baixo teor de sólidos para a aplicação.

Sistemas vinílicos que possuem boas propriedades de inibição de corrosão e resistência a produtos químicos, podem ser feitos com uma demão de primer aderente "wash primer", uma demão de primer anti-corrosivo e duas demãos de acabamento. Melhor resistência seria obtida com três ou quatro demãos de acabamento. Modernamente já se usa o tipo "High Bild", que substitui as três demãos intermediárias. O acabamento sempre deve ser feito com baixa espessura. Um esquema vinílico só pode ser feito após a aplicação de um primer de aderência.

Uma boa aplicação só pode ser obtida com pistola convencional ou sem ar. Os filmes não amarelam, têm boa retenção de cor e brilho, apesar de seu brilho inicial não ser muito alto.

Os principais campos de aplicação são: estruturas de aço expostas a atmosfera altamente corrosiva, de gases, produtos químicos ou na orla marítima. Devido ao seu baixo resíduo ao gosto e ao olfato, essas tintas são apropriadas para pintura de containeres para alimentos.

A grande dureza, associada à flexibilidade, faz com que essas películas tenham grande resistência à abrasão. É indicado para tintas marítimas anti-incrustantes "long life anti-fouling", pois evita o ataque de sais de cobre e de organismos marinhos, e também confere propriedades mecânicas requeridas por serviços ásperos.

Acrílica Termoplástica

A laca acrílica mais conhecida é aquela usada na repintura automotiva, geralmente em cores metálicas, de secagem muito rápida. Só pode ser aplicada à pistola e requer polimento após a secagem.

Recentemente foram desenvolvidas algumas acrílicas com solubilidade em uma maior gama de solventes. As tintas feitas com essas resinas estão sendo usadas na construção pesada. São tintas que possuem excelente retenção de cor e brilho. Podem ser aplicadas a trincha, a rolo e a revólver.

Geralmente usada em acabamentos onde se deva ter boa nitidez de cor e alto brilho, com grande durabilidade. Muito usada em cores, segurança para pintura de equipamentos, como também em tubulações de transporte de fluidos. Tanques de armazenamento de petróleo são geralmente pintados com tinta acrílica branca, devido sua grande refletividade, evitando, assim, o aquecimento e perda por evaporação

Secagem por Oxidação

As tintas que secam por esse mecanismo de secagem são aquelas que contêm óleo em sua estrutura.

Antigamente as tintas eram feitas somente com óleos ou resinas naturais. De 1901 para cá, foram desenvolvidas resinas poliésteres modificadas com óleo, que passaram-se a chamar resinas alquídicas, tradicionalmente chamadas "resinas sintéticas".

Essas resinas são as que permitem maior número de modificações, tanto físicas como químicas. São as resinas mais usadas na fabricação de tintas.

As proporções de óleo variam de 30 a 80% e chamamos de resinas curtas, médias ou longas em óleo.

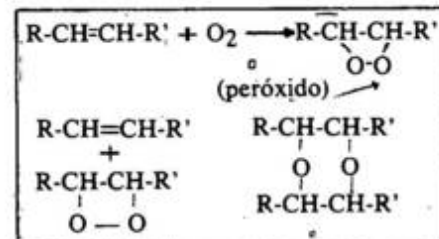
As tintas feitas com resinas curtas ou médias são os chamados "esmaltes sintéticos", sendo que as primeiras têm secagem muito rápida e só podem ser aplicadas à pistola; seu maior mercado é a repintura automotiva; e as outras aplicáveis a pincel ou rolo, para uso geral.

As "tintas a óleo" são aquelas feitas com resinas longas em óleo, embora haja alguns produtos especiais feitos com óleo puro.

Os óleos que compõem essas resinas são todos insaturados e o mecanismo de secagem se dá nessas insaturações com a ação do oxigênio do ar.

As duplas ligações se abrem e ligam-se ao oxigênio, que por sua vez também se une a outra cadeia insaturada, dando formação a peróxido, hidropéroxido ou éter.

Esse tipo de cura é conhecido quimicamente como polimerização oxidativa.



Essas tintas têm um desempenho bastante versátil, pois são de fácil aplicação, não necessitam de uma preparação de superfície especial, pois têm excelentes propriedades de umectação e são de baixo custo.

São resinas com as quais podem se fazer excelentes primers anticorrosivos. O pigmento anticorrosivo mais usado é o zarcão.

Existem esquemas de pinturas alquídicas, usando o zarcão como fundo em muitas estruturas, equipamentos, tanques, tubulações de indústria petroquímica, centrais hidroelétricas e siderúrgica, com excelente desempenho, há mais de 10 anos.

O cromato de zinco também é um

bom inibidor de corrosão, porém inferior ao zarcão e seu uso é mais restrito devido à necessidade de uma melhor preparação de superfície.

Experiências têm demonstrado que o óxido de ferro combinado com esses pigmentos melhora seus desempenhos.

Os acabamentos em geral são brilhantes, embora algumas empresas preferam o semibrilho, devido à maior resistência mecânica, além de encobrir algumas falhas de superfície causadas no transporte ou montagem, assim como amassados, arranhões, etc. Por outro lado, os acabamentos alquídicos brilhantes, quando expostos ao intemperismo, perdem o brilho com facilidade.

Secagem por Reação entre Dois Componentes
(Tintas de dois componentes)

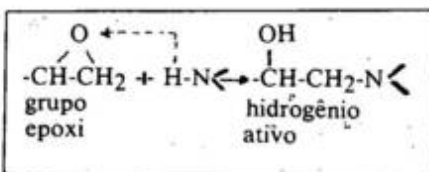
São produtos compostos por resinas reativas ou outro reagente, que iniciam seu processo de polimerização à temperatura ambiente, logo após a sua mistura. Por isso, devem ser envasadas em embalagens diferentes.

Por ocasião da pintura, os dois componentes são misturados nas proporções indicadas e deve-se aguardar aproximadamente 30 minutos (período de indução).

São produtos de alta resistência à corrosão, alta abrasão, são insolúveis e

infusíveis. Não sofrem alteração de comportamento com variação de temperatura até 200°C.

Os produtos mais usados na construção pesada são os epóxios e os poliuretanos.



Epoxi

Os agentes de cura mais usados para epoxi são aminas e poliamidas. A reação dá-se entre os grupos epoxi e os átomos de hidrogênio ativo.

Com esses epoxis podem ser formulados primeiros anticorrosivos, tintas intermediárias de alta espessura "High Build (H.B.)" com 80% de sólidos, tintas de acabamento e tintas sem solvente. Ambas têm ótima resistência química e ao intemperismo.

As principais diferenças entre eles são: os epoxis curados com amina têm um "pot-life" mais curto (8-16h), formam filmes mais duros, possuem maior resistência aos solventes, sua solubilidade é mais difícil e são mais econômicos.

Os epoxis poliamidas têm um "pot-life" de 12-24h, são mais flexíveis, pos-

suem excelente resistência à umidade e à água; a solubilidade é mais fácil e são mais caros.

Ambos perdem o brilho com facilidade devido a formação de uma tênue camada de pó friável, como se fosse em engizamento, fenômeno conhecido como "chalking". Também têm fraca retenção de cor devido a uma pequena tendência ao amarelamento. Porém essas variações no aspecto, não afetam a integridade do filme e nem seu desempenho protetor.

Os epoxis são os produtos de alto desempenho mais usados na construção pesada, devido sua versatilidade e serem relativamente econômicos.

Dependendo do meio em que as superfícies são expostas usam-se diferentes tipos de sistemas; desde sistemas completos (primer, intermediário e acabamento), como também combinados com camadas de outros tipos de resina para melhor desempenho e proteção do aço ou concreto.

Shop Primer

Shop Primer é um material de secagem rápida aplicado em fina camada, 10-22 micrômetros, logo após o jateamento do metal, para protegê-lo antes e durante o período de montagem. Ele não deve interferir de forma significativa nas operações convencionais de sol-



**EM PLASTCHIPS
TAMBÉM SOMOS
OS MELHORES.**

COM O PLASTCHIPS ROGER a sua empresa ganha no investimento inicial, no rendimento e na abrasividade. Faça você mesmo o teste. Consulte o nosso depto técnico, mande-nos peças para testes em nossa instalação piloto. Conheça nossa nova linha de ABRASIVO PLÁSTICO ESPECIAL, a mais completa no mercado.

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

que de derivados de petróleo ou solventes, estruturas que devam suportar altas temperaturas, assim como chaminés, equipamentos, tubulações de usinas termoeletricas, etc.

O Etil Silicato de Zinco é o tipo que está sendo mais usado atualmente. É diluído com solventes orgânicos e menos rígido que o silicato inorgânico. Resiste a temperatura de até 400°C, porém, tem um tempo de vida útil limitado (3 meses). É o produto mais usado para pintura de plataformas submarinas, pontes, estruturas portuárias, superfície interna de tanques para solventes etc.

Devido à película de zinco ter caráter alcalino, não se deve usar acabamentos alquídicos, pois estes tendem a saponificar.

Revestimentos Sanitários

Existe uma preocupação muito grande em manter certos ambientes rigorosamente higiênicos, procurando evitar desenvolvimento de bactérias e fungos.

O revestimento de paredes para esses ambientes é feito tradicionalmente com azulejos, que é sem dúvida altamente sanitário, porém, são peças pequenas e rejuntadas com uma argamassa muito porosa. Nesse meio há grande facilidade para o desenvolvimento de

microorganismos e é de difícil limpeza e desinfecção.

Algumas tintas usadas na proteção do aço desempenha também um papel importante neste campo, pois, após a sua aplicação, formam uma película uniforme, impermeável e de fácil limpeza. As tintas mais usadas para esse fim são a borracha clorada, o epox e o poliuretano.

Como já foi dito, a borracha clorada impede o desenvolvimento de bactérias e fungos, e é largamente usada em indústrias de cerveja, indústria alimentícia ou naqueles ambientes onde há muita umidade e calor, e o desenvolvimento de fungos é um problema muito sério. Além de ser a tinta com maior resistência à água e umidade, é resistente a soluções ácidas, alcalinas e salinas.

Uma grande restrição para essa tinta seria o contato direto com amoníaco, solventes orgânicos e detergentes. Também são atacadas por óleos e gorduras animais e vegetais, por serem constituídas de ésteres. Desta forma não se poderiam fazer esquemas para pinturas de cozinhas, boxes de banheiros, graxeiros de frigoríficos, paredes ou bancadas que tenham contato com laticínios.

As paredes ou outras superfícies que estariam em contato com esses agentes, seriam pintadas com epoxis, pois estes resistem a gorduras e solven-

tes, e podem ser lavados e esfregados com detergentes fortes.

A pintura deve ser feita sobre argamassa apropriada, isenta de cal, com um traço de cimento/areia = 1/3. Deve ser feita com massa fina e desempenada com feltro ou espuma de borracha, para que a textura seja a menor possível. Para um acabamento liso, aplicar massa epoxi. Lixar após 12 horas da aplicação, para facilitar o lixamento. Após esse período, o filme fica sensivelmente duro, o que dificulta a operação.

Revestimento mais sofisticado seria obtido com poliuretano. O poliuretano é muito usado na forma de verniz para concreto aparente. O desenvolvimento de fungos se prolifera muito em superfícies úmidas. Paredes externas com argamassa muito porosa ou aquelas feitas com tijolos aparentes, absorvem muita umidade e transferem-se para o interior.

Essas superfícies devem ser tratadas com um fluido especial aqua-repelente, que aplicado a rolo ou pistola, faz com que haja penetração nos finos poros e iniba a capilaridade de absorção.

O uso desses produtos, que são de fácil aplicação, em ambulatórios médicos, prontos socorros e hospitais, facilitaria o trabalho de higiene, numa tentativa de diminuição de contaminação infecciosa.

PRO-BRIL
Indústria e Comércio Ltda.

ABRILHANTAMENTO PARA ZINCO
Produtos para Tratamento de Metais

RUA MARTE, 103 - FONE: 456-2296 - CEP 09900 - JARDIM MARIA HELENA - DIADEMA - EST. S. PAULO

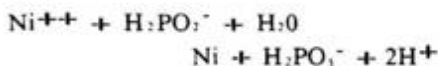
Variação do potencial misto durante a deposição química do níquel em diferentes substratos

Como as características de um depósito e, principalmente, sua aderência ao substrato dependem das condições de deposição durante os estágios iniciais do processo, foi investigado, através da medida do potencial misto em função do tempo de deposição, o comportamento cinético e eletroquímico de deposição de níquel químico sobre substratos de aço, alumínio, zinco e zamak. Este trabalho é de autoria de Eridon Celso Pereira e Stephan Wolyneec.

O interesse observado no desenvolvimento do processo de deposição química se deve aos seguintes fatos: 1) não necessitar qualquer aplicação de corrente elétrica, o que o torna interessante no recobrimento de materiais não condutores; 2) conduzir a um revestimento de espessura uniforme (1), tornando-o regularmente protetivo em peças com formas geométricas complexas; e 3) possuir excelentes propriedades mecânicas (2) e físico-químicas (3), tendo potencial aplicação em revestimentos protetivos contra a corrosão e a abrasão.

A deposição química de níquel é

um processo que envolve, sobre uma mesma superfície catalítica, a reação de oxidação de íons hipofosfito, com liberação de elétrons ou hidrogênio atômico, e a reação de redução de íons de níquel, através da seguinte reação global:



Além da redução de íons de níquel, ainda é observada a evolução de hidrogênio, devido a um excedente de oxidação de íons hipofosfito, e a codeposição de fósforo, através da redução de íons

hipofosfito, cuja concentração varia, dependendo do pH, entre 3 e 15% em peso.(4)

As reações envolvidas no processo de redução de níquel, fósforo e hidrogênio são dependentes do agente redutor intermediário proposto, Brenner e Riddell(5) propuseram dois mecanismos, o eletroquímico e o do hidrogênio atômico, nos quais os agentes redutores intermediários são, respectivamente, o elétron e o hidrogênio atômico absorvido. Posteriormente, estendendo estes mecanismos ao processo de decomposição homogênea do banho, Salvago e Cavallotti(4) propuseram um mecanismo envolvendo íons de níquel hidrolisado. Em qualquer caso, parece que o mecanismo de deposição química de níquel é bastante complexo, envolvendo diversos passos, inclusive de transferência de massa.

Os sítios catalíticos da reação de oxidação de íons de hipofosfito, necessários no processo de deposição química de níquel, são compostos por quase todos os elementos do grupo VIII da tabela periódica, com exceção da platina, incluindo-se entre elas o níquel, o que torna o processo autocatalítico. Sobre superfícies não catalíticas a deposição química poderá ser iniciada através da aplicação de um potencial suficientemente catódico, através de uma fonte de corrente contínua ou contato com elemento menos nobre, ou através de deslocamento galvânico, quando a deposição é feita sobre substratos menos nobres que o do níquel(3).

Depósitos químicos, cuja fase inicial ocorre através de deslocamento galvânico, são geralmente foscos, porosos e pouco aderentes, características estas que se acentuam com o aumento da diferença entre o potencial misto do substrato e do níquel deslocado da solução. Adições de agentes complexantes podem reduzir esta diferença promo-

TABELA I -

Composição, pH e temperatura dos banhos de deposição química ensaiados

ENSAIO	NISO ₄ (M)	NaH ₂ PO ₂ (M)	K ₄ P ₂ O ₇ (M)	Na ₂ H ₃ O ₂ (M)	KNaC ₄ H ₄ O ₆ (M)	Na ₃ C ₆ H ₅ O ₇ (M)	pH	TEMP. (°C)
1A	0,10	0,20	0,15				9,0	75
1B	0,10	0,20	0,20				9,0	75
1C	0,10	0,20	0,30				9,0	75
1D	0,10	0,20	0,40				9,0	75
2A	0,10	0,00	0,20				9,0	75
2B	0,10	0,05	0,20				9,0	75
2C	0,10	0,10	0,20				9,0	75
2D	0,10	0,15	0,20				9,0	75
2E	0,10	0,25	0,20				9,0	75
2F	0,10	0,30	0,20				9,0	75
3A	0,10	0,20	0,20				7,0	75
3B	0,10	0,20	0,20				8,0	75
3C	0,10	0,20	0,20				10,0	75
3D	0,10	0,20	0,20				11,0	75
4A	0,10	0,20	0,20				9,0	45
4B	0,10	0,20	0,20				9,0	55
4C	0,10	0,20	0,20				9,0	65
4D	0,10	0,20	0,20				9,0	85
5A	0,10	0,20		0,50			7,0	85
5B	0,10	0,20		0,60			7,0	85
5C	0,10	0,20		0,70			7,0	85
5D	0,10	0,20		0,80			7,0	85
6A	0,10	0,20			0,15		4,5	75
6B	0,10	0,20			0,10		6,0	75
6C	0,10	0,20			0,15		6,0	75
7A	0,10	0,20				0,10	9,0	85
7B	0,10	0,20				0,20	9,0	85
7C	0,10	0,20				0,30	9,0	85
7D	0,10	0,20				0,40	9,0	85
8A	0,10	0,20				0,10	6,5	75
8B	0,10	0,20				0,20	6,5	75
8C	0,10	0,20				0,30	6,5	75

TABELA II— Composição, em porcentagem em peso, das ligas ensaiadas

Aço	Fe - 0,078 C	- 0,38 Mn	- 0,15 Si	- 0,02 S	- 0,01 P
Zamak	Zn - 3,0 Al	- 0,97 Cu	- 0,02 Mg	- 0,005 Pb	

vendo, devido a uma redução na taxa de redução, a formação de depósitos lisos, pouco porosos e relativamente aderentes (6).

A avaliação do efeito do substrato sobre a deposição química tem sido feita quase que exclusivamente através da caracterização da qualidade do depósito obtido. Paunovic(7), estudando a variação com o tempo do potencial misto desde o instante inicial de deposição do níquel químico, mostrou que esta técnica pode constituir-se num meio de acompanhamento do processo nos seus estágios iniciais até a cobertura completa do substrato com o metal a ser depositado.

No presente trabalho investigou-se o efeito do substrato sobre a deposição química do níquel, empregando a técnica atrás mencionada, tendo sido estudados os efeitos da temperatura, do pH, da concentração do agente redutor e de diferentes agentes complexantes. Os resultados obtidos foram relacionados com as características eletroquímicas do banho de deposição e com a taxa de deposição do níquel

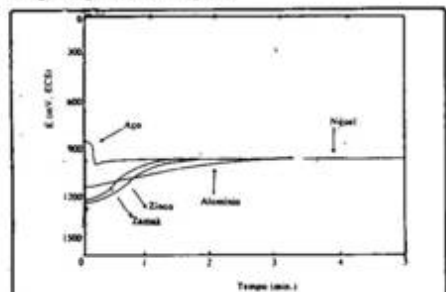


Figura 1 - Variação do potencial misto com o tempo de deposição em banho de deposição química de níquel com composição indicada no ensaio 1B.

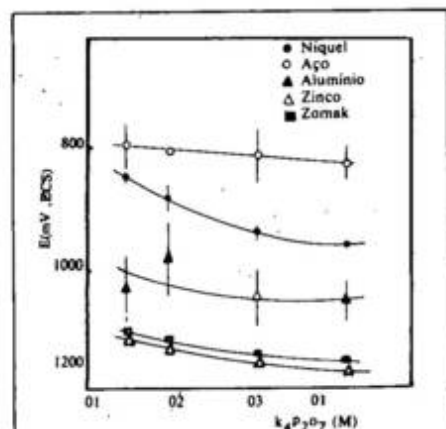


Figura 2 - Variação dos potenciais iniciais e de deposição química de níquel com o teor de pirofosfato de potássio obtidos nos ensaios 1A, 1B, 1C e 1D.

Materiais e Métodos

Os banhos de deposição foram preparados com reagentes químicos p⁺ e com água destilada. Suas composições (em termos de sais de níquel, agente redutor e agentes complexantes), pH e temperaturas são mostradas na Tabela I.

Os substratos ensaiados foram o alumínio (99,9%), o zinco (99,9%), o aço e uma liga de zinco (zamak). As composições destes dois últimos são apresentados na Tabela II. Os corpos-de-prova foram preparados através do embutimento do metal dos substrato em resina epoxídica ou baquelite e conectados eletricamente através de uma haste metálica isolada em tubo de vidro, aos equipamentos de ensaio. A superfície destes corpos-de-prova foi preparada através de polimento mecânico até lixa 600, desengraxe em solução de hidróxido de sódio a 5% em peso por um período de um minuto, enxague em água destilada, decapagem em solução de ácido clorídrico 0,5 m por um período de um minuto, seguido de enxague em água destilada e imediato ensaio de deposição.

As variações das características superficiais dos diferentes substratos ensaiados, durante o período inicial de deposição, foram acompanhadas através de medidas do potencial misto, com relação a um eletrodo de referência de calomelano saturado, com um voltmetro de alta impedância, marca AARD-VARK modelo PEC-VM, associado a um registrador x-t, marca SERVOGOR modelo R E - 511.

A caracterização eletroquímica do

banho de deposição química foi feita através do levantamento de curvas de polarização anódica, sobre eletrodo de aço, zinco e níquel, em solução contendo somente agente complexante nas condições de ensaio 1B e, sobre eletrodo de níquel, neste banho de deposição, sem o agente oxidante (NiSO₄), e de polarização catódica, sobre substrato de níquel, no mesmo banho de deposição, porém sem o agente redutor (NaH₂PO₂). O potenciostato empregado era da marca PAR modelo 173 associado a um programador marca PAR 175, e um registrador x-y marca OMNIGRAPHIC modelo 2000. A variação de potencial utilizada foi de 60 mV/min.

A avaliação das taxas de deposição de níquel foi feita através de medidas de variação de massa com o tempo de deposição, empregando balança analítica marca METTLER modelo H 315.

Resultados

Curvas de variação do potencial misto com o tempo de ensaio. A variação típica do potencial misto dos substratos com o tempo de ensaio nas soluções de deposição química de níquel, a partir do momento de imersão, é mostrada na Fig. 1. Observa-se que nos estágios iniciais a curva de variação destes potenciais é fortemente dependente da natureza do substrato, porém, em todos os casos elas tendem, após tempos variáveis, para um potencial comum, que se mantém constante durante todo o tempo restante de deposição. Este é o potencial de deposição química, E_c.

O potencial inicial é, como seria de se esperar, diferente para substratos diferentes, sendo mais nobre que o potencial de deposição para o aço e menos nobre que este potencial para o zinco e o zamak. Já para o caso do alumínio, dependendo da temperatura, assume valores mais nobres ou menos nobres que o de deposição.

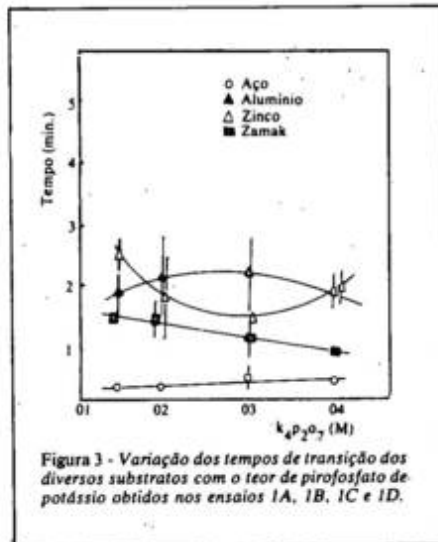


Figura 3 - Variação dos tempos de transição dos diversos substratos com o teor de pirofosfato de potássio obtidos nos ensaios 1A, 1B, 1C e 1D.

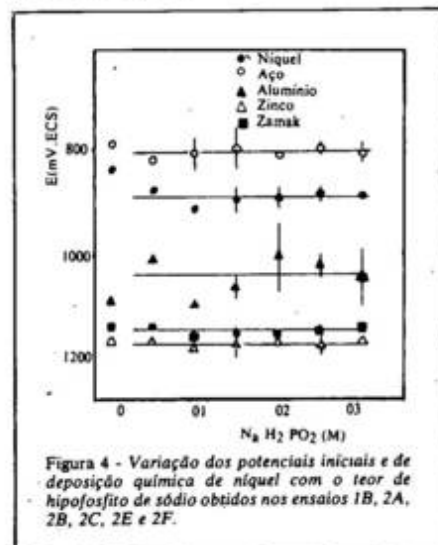


Figura 4 - Variação dos potenciais iniciais e de deposição química de níquel com o teor de hipofosfito de sódio obtidos nos ensaios 1B, 2A, 2B, 2C, 2E e 2F.

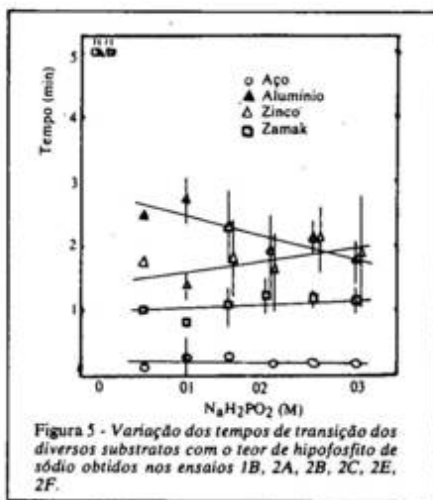


Figura 5 - Variação dos tempos de transição dos diversos substratos com o teor de hipofosfito de sódio obtidos nos ensaios 1B, 2A, 2B, 2C, 2E, 2F.

A forma das curvas da variação do potencial de deposição química é também dependente do substrato. As curvas misto entre o momento de imersão e o instante em que é atingido o potencial do zinco e do zamak apresentam comportamento bastante semelhante; ambas apresentam acentuada variação do potencial na direção do potencial de deposição, seguida de estabilização durante um certo tempo, para de novo variar na mesma direção, inicialmente de maneira rápida, seguida de uma desaceleração antes de atingir o potencial de deposição, para o qual tende assintoticamente. O aço, tal como o alumínio, tem um comportamento inicial que sugere a presença de uma camada superficial com caráter mais nobre que o do substrato, pois ambos apresentam um acentuado decaimento no potencial quando da imersão no banho de deposição. Para o aço segue-se um curto período de estabilização do potencial, que de novo se desloca em direção ao potencial de deposição, com crescente aceleração, a ponto de ultrapassá-lo

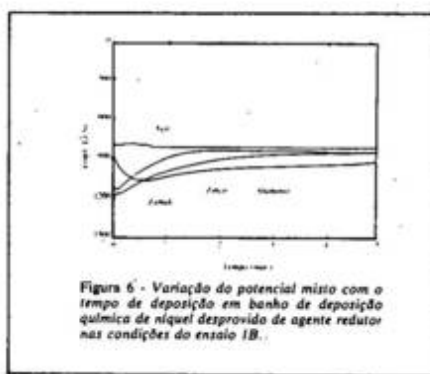


Figura 6 - Variação do potencial misto com o tempo de deposição em banho de deposição química de níquel desprovido de agente redutor nas condições do ensaio 1B.

provocando uma inversão no sentido de deslocamento para permitir que se atinja este potencial. Para o alumínio, variação na direção do potencial de deposição se dá de forma lenta aproximadamente linear.

O tempo que os diferentes substratos levam para atingir o potencial de deposição, que aqui será denominado tempo de transição, depende das condições de deposição, principalmente da temperatura e do pH, porém, em todos os casos, esse tempo para o aço é bem inferior ao dos demais metais ensaiados.

O efeito das variáveis de deposição sobre os diferentes parâmetros destas curvas é apresentado a seguir.

Efeito da concentração do agente complexante $K_4P_2O_7$

O efeito da concentração de $K_4P_2O_7$ foi investigado nos ensaios 1A, 1B, 1C e 1D. A variação dos potenciais iniciais dos diferentes substratos com o teor deste agente complexante é apresentado na Fig. 2. Observa-se que para o aço, zinco e zamak ocorre uma diminuição desse potencial com o aumento do teor deste complexante, porém a variação é pouco acentuada, da ordem de 40 mV, quando a concentração varia

de 0,15 M para 0,40 M. Já para o alumínio a variação do potencial inicial é difícil precisar devido a acentuada dispersão das medidas que, conforme será observado daqui para diante, caracteriza praticamente todas as medições realizadas com este metal. Aparentemente o potencial inicial do alumínio aumenta quando o teor deste agente complexante varia de 0,15 M para 0,20 M para depois diminuir quando atinge teores de 0,30 M e 0,40 M.

A variação do potencial de deposição química, E_d , também é apresentada na Fig. 2. Nota-se que este potencial também diminui com o teor de $K_4P_2O_7$, porém a sua variação é bem mais acentuada, da ordem de 125 mV, quando a concentração deste agente varia de 0,15 M para 0,40 M.

A variação do tempo de transição com o teor de $K_4P_2O_7$ está indicada na Fig. 3. O efeito deste agente é pouco acentuado, observando-se um pequeno aumento desse tempo com o aumento do teor deste agente complexante para o aço e um efeito inverso para o zamak. Já para o alumínio e o zinco este efeito é ambíguo, ocorrendo nas concentrações intermediárias do complexante, respectivamente, pontos de máximo e de mínimo para o tempo de transição. Para ambos os metais as dispersões foram bastante elevadas, tornando questionáveis as variações observadas.

Efeito da concentração do agente redutor NaH_2PO_2

O efeito da concentração de NaH_2PO_2 , investigado através dos ensaios 1B, 2A, 2B, 2C, 2D, 2E e 2F, sobre os potenciais iniciais dos diversos substratos e de deposição química é indicado na Fig. 4. Os potenciais iniciais dos diferentes substratos, apesar da dispersão observada para o alumínio, não apresentaram variações acentuadas com o teor deste agente redutor.

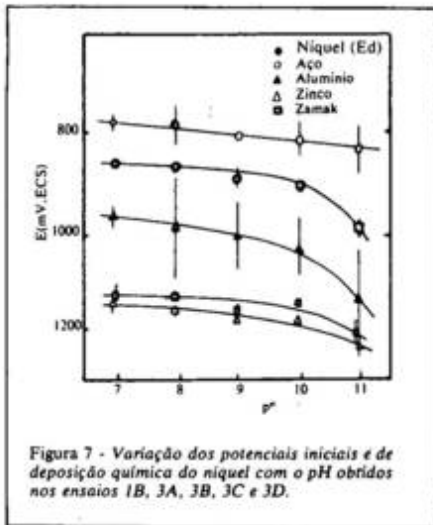


Figura 7 - Variação dos potenciais iniciais e de deposição química do níquel com o pH obtidos nos ensaios 1B, 3A, 3B, 3C e 3D.

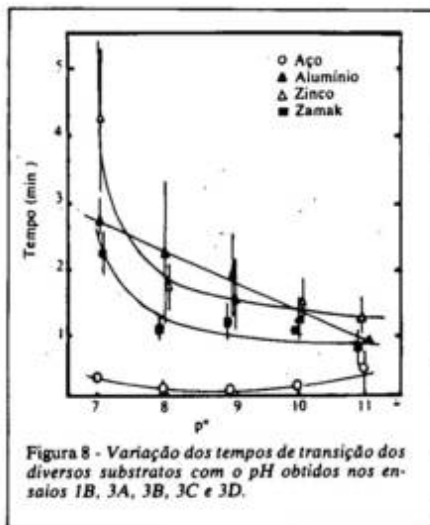


Figura 8 - Variação dos tempos de transição dos diversos substratos com o pH obtidos nos ensaios 1B, 3A, 3B, 3C e 3D.

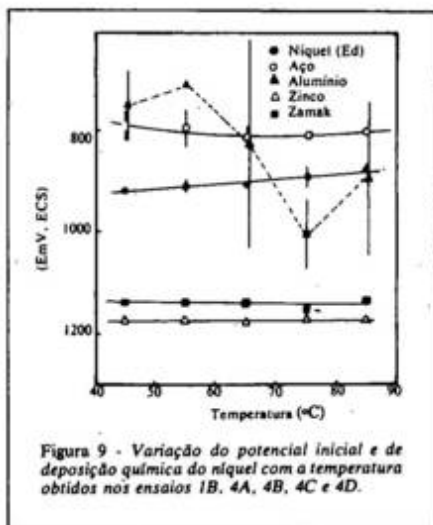


Figura 9 - Variação do potencial inicial e de deposição química do níquel com a temperatura obtidos nos ensaios 1B, 4A, 4B, 4C e 4D.

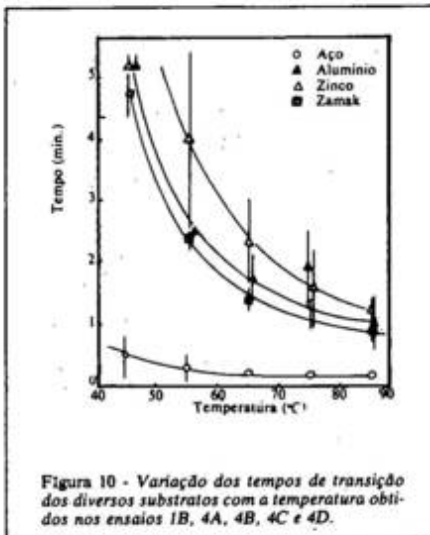


Figura 10 - Variação dos tempos de transição dos diversos substratos com a temperatura obtidos nos ensaios 1B, 4A, 4B, 4C e 4D.

Da mesma forma, o potencial de deposição química, situado em torno de -900 mV (ECS), é também pouco afetado com o teor deste agente.

A influência da concentração do agente redutor sobre os tempos de transição dos diferentes substratos está indicado na Fig. 5. Apesar das dispersões, observa-se que o efeito da concentração deste agente é praticamente inexistente para o aço, aumenta este tempo para o zinco e o zamak e diminui para o alumínio.

Os resultados dos ensaios de variação do potencial misto com o tempo de deposição em banho de deposição química desprovido de agente redutor, nas condições de ensaio 1B, são apresentados na Fig. 6. Nota-se uma certa semelhança entre estas curvas e as obtidas em banhos contendo este agente redutor e ensaiados nas mesmas condições. Os potenciais iniciais dos diversos substratos têm praticamente a mesma magnitude dos obtidos com diferentes concentrações deste agente redutor e os potenciais finais, após o período de ensaio, se apresentaram ou tenderam, como no caso do alumínio, para um potencial mais nobre do que o observado na deposição química.

Efeito do pH

O efeito do pH, investigado nos ensaios 1B, 3A, 3B, 3C e 3D, sobre os potenciais iniciais e o de deposição química é apresentado na Fig. 7. Observa-se que com o aumento do pH o aço apresenta uma diminuição aparentemente linear no seu potencial inicial e os demais substratos apresentam um comportamento semelhante, porém, acima de pH 10, nota-se um decaimento mais acentuado, deixando de ser obedecida a linearidade observada em pHs menores. O potencial de deposição química apresenta, de forma semelhante

aos potenciais iniciais do alumínio, zinco e zamak, uma diminuição aparentemente linear com o aumento do pH até 10 seguido de um decaimento mais acentuado.

A variação dos tempos de transição com o pH é apresentada na Fig. 8. Com exceção do aço, que apresenta uma pequena variação neste tempo, com um mínimo sendo observado em pH intermediário, os demais substratos apresentam uma diminuição destes tempos com o aumento do pH, tendo o alumínio uma variação linear e o zinco e o zamak uma acentuada diminuição entre pH7 e pH 8 seguido, com novos aumentos do pH, de uma variação moderada.

Efeito da temperatura

O efeito da temperatura sobre os potenciais iniciais dos diversos substratos e o potencial de deposição química, investigados nos ensaios 1B, 4A, 4B, 4C e 4D, é apresentado na Fig. 9. Observa-se que os potenciais iniciais do aço, zinco e zamak praticamente não sofrem alterações com a temperatura de ensaio. Já o alumínio, apesar de grande dispersão, apresenta uma acentuada diminuição no potencial inicial com o aumento da temperatura, a ponto de apresentar um caráter predominantemente mais nobre que o potencial de deposição química a temperaturas inferiores a 70° C e predominantemente menos nobre a temperaturas superiores a esta.

O potencial de deposição química apresenta um aumento, de forma linear, com o aumento da temperatura.

O efeito da temperatura sobre os tempos de transição dos diferentes substratos é apresentado na Fig. 10. Observa-se, para todos os substratos, uma acentuada diminuição deste tempo com o aumento da temperatura, no intervalo entre 45°C e 65°C, seguido de

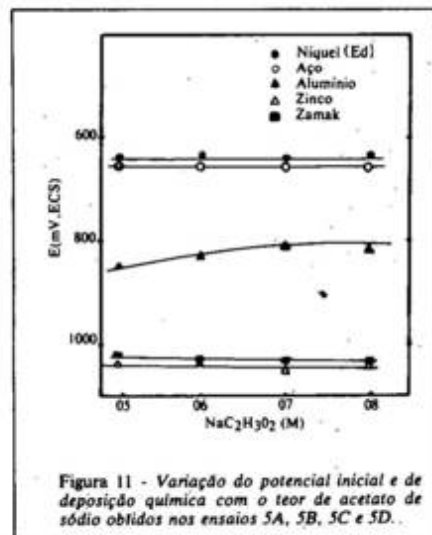


Figura 11 - Variação do potencial inicial e de deposição química com o teor de acetato de sódio obtidos nos ensaios 5A, 5B, 5C e 5D.

Polimento Eletrolítico e Polimento Químico "CASCADURA"

Aço Inoxidável

Alumínio

Ligas de Cobre

Outros Metais

Alto Brilho
a Baixo Custo
CONSULTE-NOS!

CASCADURA
INDUSTRIAL E MERCANTIL LTDA.

Matriz — São Paulo — SP
 Av. Ademar, 906 — Vila Leopoldina — Fone: (011) 260-6546
 C. Postal 6369 — CEP 01400 — Telex: (011) 23542 CAIM BR

Fábrica 2 — Santo André — SP
 Fone: (011) 449-9700

Fábrica 3 — Batim — MG
 Fone: (031) 521-1022

Fábrica 4 — Simões Filho — BA
 Fone: (071) 584-9430

Fábrica 5 — Rio de Janeiro — RJ
 Fone: (21) 372-7725

Fábrica 6 — São Paulo — SP
 Fone: (011) 260-5372

Fábrica 7 — Hainbrechtling — RFA
 Fone: (024) 973) 24-3091

Escritório Técnico Ribeirão ES
 Fone: (027) 225-1193

Escritório Técnico Santos — SP
 Fone: (0132) 36-8344

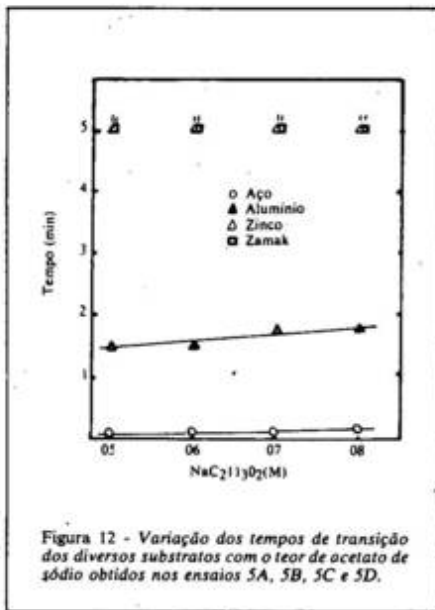


Figura 12 - Variação dos tempos de transição dos diversos substratos com o teor de acetato de sódio obtidos nos ensaios 5A, 5B, 5C e 5D.

uma diminuição menos acentuada com posteriores aumentos na temperatura.

Efeito de diferentes agentes complexantes

O efeito da utilização de acetato de sódio, como agente complexante, sobre os potenciais iniciais dos diferentes substratos bem como o de deposição química, investigado através dos ensaios 5A, 5B, 5C e 5D, é apresentado na Fig. 11. Embora não seja observada, dentro do período de ensaio, evidência de deposição química de níquel sobre substratos de zinco e de zamak, através da convergência do potencial misto destes substratos ao de deposição química, os potenciais iniciais de aço, zinco e zamak não apresentaram variação com o teor deste complexante e o do alumínio apresentou um aumento neste potencial quando a concentração variou de 0,5 M para 0,7 M mantendo-se, a partir desta concentração, aproximadamente constante com novos aumentos. O potencial de deposição química praticamente não variou com o teor de acetato de sódio, apresentando contudo um potencial mais nobre que os diversos substratos, inclusive o aço.

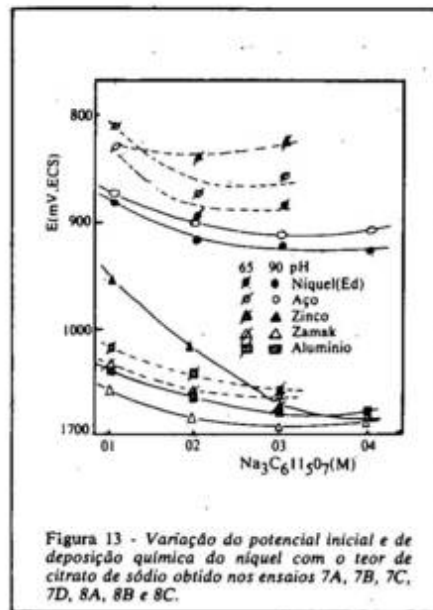


Figura 13 - Variação do potencial inicial e de deposição química do níquel com o teor de citrato de sódio obtido nos ensaios 7A, 7B, 7C, 7D, 8A, 8B e 8C.

A variação do tempo de transição com o teor de acetato de sódio é apresentado na Fig. 12. Os substratos de alumínio e de aço apresentaram um pequeno aumento neste tempo com o teor deste agente complexante, tendo o alumínio apresentado além de uma variação menos moderada um tempo de transição maior do que o do aço.

O efeito da utilização de tartarato de sódio e potássio, como agente complexante, sobre os potenciais iniciais dos diferentes substratos e o de deposição química, investigado nos ensaios 6A, 6B e 6C, é mostrado na Tabela III.

Os potenciais iniciais do aço e do alumínio, devido ao rápido período de transição, são praticamente iguais ao de deposição química. Estes potenciais apresentam uma diminuição com o aumento da concentração deste agente complexante e com o aumento do pH. Foi observado que as curvas de variação do potencial misto que apresentaram maior convergência ao potencial de deposição química, para os substratos de zinco e de zamak, foram as correspondentes ao ensaio 6B, com maior concentração deste agente complexante e maior pH.

O efeito da utilização de citrato de sódio, como agente complexante, sobre os potenciais iniciais dos diferentes substratos e o de deposição química, investigado através dos ensaios 7A, 7B, 7C, 7D, 8A, 8B e 8C, é apresentado na Fig. 13. Da mesma maneira como os demais complexantes ensaiados, com exceção do pirofosfato de potássio, não foi observada deposição química de níquel sobre os substratos de zinco e de zamak. Os potenciais iniciais dos diferentes substratos obtidos em banhos ácidos foram sempre superiores aos obtidos em banhos alcalinos. Com exceção do alumínio, que não apresentou variação no potencial quando em banho ácido, todos os substratos apresentaram, tanto em banhos ácido como alcalino, uma redução nos seus potenciais iniciais com o aumento da concentração deste agente de 0,10 M para 0,30 mantendo-se, para novos aumentos na concentração, praticamente constante. Os potenciais de deposição química apresentaram, tanto em banhos ácido como alcalino, um comportamento semelhante aos observados para os potenciais iniciais ou sejam, redução com o aumento da concentração deste agente complexante até 0,30 M seguido, para novos aumentos, de um potencial aparentemente constante.

A variação dos tempos de transição com o teor de citrato de sódio é apresentado na fig. 14. O substrato de aço

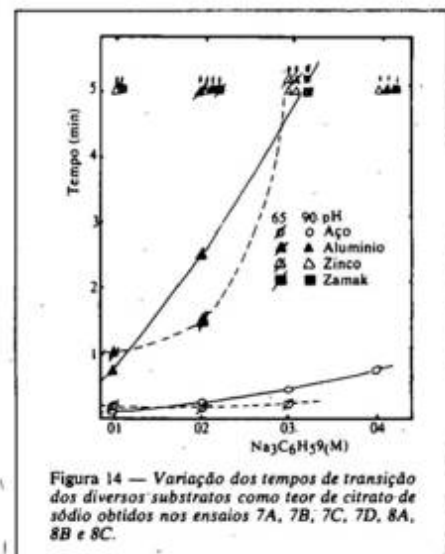


Figura 14 - Variação dos tempos de transição dos diversos substratos como teor de citrato de sódio obtidos nos ensaios 7A, 7B, 7C, 7D, 8A, 8B e 8C.

apresenta um comportamento semelhante quando ensaiado em banho ácido ou alcalino, com um aumento no tempo de transição com o teor deste agente complexante e com uma variação um pouco mais acentuada em banhos alcalinos. Para o alumínio este tempo apresenta um acentuado aumento com o teor deste complexante a ponto de não ocorrer deposição química, dentro do período de ensaio para teores superiores a 0,30 M.

TABELA III - Potenciais iniciais e de deposição química em banhos complexados com tartarato de sódio e potássio.

KNaC ₄ H ₄ O ₆ (M)	pH	POTENCIAL INICIAL (mVECS)				POTENCIAL DE DEPOSIÇÃO (mVECS)
		AÇO	ALUMÍNIO	ZINCO	ZAMAK	
0,15	4,5	-640	-640	-1050	-1025	-640
0,10	6,0	-640	-640	-1040	-1025	-640
0,15	6,0	-660	-660	-1060	-1030	-660

Cromylite

CROMYLITE K35 **CROMYLITE K50** **NEROSTAR**

Cromo Duro

Cromo Decorativo

Cromo Preto

FOAM LOK L e NO MIST

Supressores de Fumo

Compromisso com a Tecnologia e Qualidade



PARKER QUÍMICA DO BRASIL S.A.

ESTRADA DA SERVIDÃO N° 60 - DIADEMA - SP - CEP 09900
CAIXA POSTAL 333 - TELEX (011) 44886 - FONE: 745-1955
FILIAIS: RIO DE JANEIRO - PORTO ALEGRE - CONTAGEM - CURITIBA

PRÉ-TRATAMENTO - DESENGRAXANTES

	FERRO	LATÃO	COBRE	ZAMAK	QUÍMICO	ELETROLÍTICO	
OXYPREP 101	●●●●	●	●	●	●	●	Remoção de óleos, graxas e pastas de polimento.
OXYPREP 113	●	●	●	●	●	●	Remoção de óleos e graxas.
OXYPREP 144	●●●●	●	●	●	●	●	Universal para óleos e pastas de polimento.
OXYPREP 212	●	●	●	●	●	●	Remoção de filmes, cascas de óxidos, óleos e pastas de polimento.
OXYPREP 227	●●●●	●	●	●	●	●	Universal. Remoção de pastas de polimento.
OXYPREP 261	●●	●	●	●	●	●	Anódico e Catódico para remoção de pastas de polimento.
OXYPREP 263	●●	●	●	●	●	●	Remoção de filmes orgânicos e inertes dos poros do material base.
OXYPREP 274	●●	●	●	●	●	●	Tempo prolongado de desengraxe, sem perigo de oxidação.
OXYPREP 288	●	●	●	●	●	●	Ótimo poder de inibição, evitando escurecimento e ataque do zamak.
OXYPREP 290	●●	●	●	●	●	●	Remoção de pastas de polimento e óxidos de cobre.

**PROCESSOS DE NIQUEL
PROCESSO AGITAÇÃO**

		Ar	Catódica	Rotativo	Ar ou Catódica	Catódica	Ar Catódica Rotativa	CARACTERÍSTICAS
66	Ar							Alta velocidade de eletroposição, brilho e nivelamento; ótima ductilidade; excepcional receptividade para o cromo.
662	Ar							Brilho rápido e ótimo nivelamento, reduzindo consequentemente a camada de níquel depositada.
49J	Catódica							Niquelação de zamak; ótima tolerância à contaminação de zinco.
794	Catódica							Alto brilho e excelente ductilidade, além de ótimo nivelamento. Apresenta funcionamento flexível, simples, estável e seguro.
913	Catódica							Obtenção em tempo mínimo de uma camada fina, com máximo brilho e nivelamento.
664-B	Rotativo							Pouca sensibilidade a flutuações de densidades de corrente e interrupções. Pode operar com densidade de corrente baixa, sem problemas em áreas de recesso.
N3E	Ar ou Catódica							Apresenta depósito semibrilhante, dúctil, com baixo teor de enxofre. Seu uso principal é a deposição de camadas iniciais, em sistema de multicamadas de níquel.
TRI-NI	Catódica							Deposita uma camada especial de níquel strike, com alto teor de enxofre, entre a camada de níquel semibrilhante e a camada de níquel brilhante do sistema Bi-Níquel.
NIRON	Ar Catódica Rotativa							Processo de níquel-ferro, depositando ligas com teor de ferro variando entre 20% e 30%. Depósito dúctil, de ótimo brilho e nivelamento, com excelente receptividade para o cromo. Reduz o custo de acabamento em até 30%.

CROMO

CROMYLITE K-15	Processo de baixa concentração e temperatura. Apresenta baixo custo de montagem, menor custo de manutenção, diminuição do custo do tratamento de fluentes e menor consumo de energia.
CROMYLITE K-35	Deposita camadas de cromo-duro com alta eficiência catódica e melhor distribuição de corrente, sem as desvantagens da queima.
CROMYLITE K-50	Cromo auto-regulável, com alta velocidade de deposição, alto brilho, sendo menos sensível à queima.
NEROSTAR	Cromo preto decorativo.
NO-MIST	Aditivo tenso ativo para cromo decorativo. Baixa a tensão superficial e produz uma fina camada de espuma na superfície da solução, eliminando névoas e respingos.
FOAM-LOK L	Aditivo tenso ativo para cromo duro.

SAIS ÁCIDOS

OXYVATE 345	Ativação para ferro, zamak, latão e níquel. Decapagem de alumínio, aço após tratamento térmico e cromo.
-------------	---

ZINCO

ZS-300	Processo cianídrico para trabalhar em linhas com gancheiras.
ZSR-300	Processo cianídrico para linhas com tambores.
RZ-75	Processo cianídrico para linhas paradas e rotativas.
ZC-111	Processo cianídrico de aplicação geral.
OCA-99	Processo sem cianeto. Opera tanto em linhas paradas como rotativas.
OUTROS PROCESSOS	
UDYCO Nº 3	Processo de cobre alcalino cianídrico.
UBAC Nº 1	Processo de cobre ácido decorativo.
UBAC GR	Processo de cobre ácido técnico, para altas camadas.
	Alta velocidade.
STANNOSTAR	Processo de estanho ácido brilhante.
BRY - CAD 53	Processo de cádmio cianídrico.

PASSIVAÇÃO CROMATIZAÇÃO

	ZINCO	CADMIO	ZAMAK	
OXYCHRO 703	●	●	●	Sólido Acabamento claro.
OXYCHRO 716	●	●	●	Líquido Passivação azul. Baixa concentração.
OXYCHRO 719	●	●	●	Sólido Passivação azul. Baixa concentração.
OXYCHRO 723	●●●	●	●	Sólido Acabamento claro ou azul, até amarelo bronze.
OXYCHRO 733	●	●	●	Sólido Passivação técnica. Forma camada de cromatos multicoloridos.
OXYCHRO 734	●	●	●	Sólido Acabamento claro até azul. Alta concentração.
OXYCHRO 747	●●●	●	●	Líquido Cromatização iridescente. Baixa concentração.
OXYCHRO 765	●●●	●	●	Sólido Líquido Acabamento verde-oliva.
OXYCHRO 775	●	●	●	Líquido Cromatização preta.
OXYCHRO 793	●	●	●	Sólido Lixiviação alcalina para acabamento claro ou azul em peças cromatizadas.

DECAPANTES

DECAPTOL Nº 1	METAL BASE	APLICAÇÃO
	Ferro Magnésio	Decapa por imersão níquel, cobre, latão, cádmio, zinco, prata, estanho, chumbo e ligas de estanho-chumbo.
OXYSTRIP 414	Aço Inox Alumínio	Decapante de gancheiras. Decapa por imersão a maioria dos metais preciosos e depósitos eletrolíticos.
OXYSTRIP 421	Ferro Cobre	Decapa por imersão níquel e níquel-ferro.
OXYSTRIP 424	Aço Inox	Decapante de gancheiras. Decapa eletroliticamente camadas de: cromo, níquel, níquel-ferro, cobre, zinco, latão, prata e estanho.
OXYSTRIP 456-B	Latão Cobre	Decapa por imersão: cádmio e níquel.

PRODUTOS E PROCESSOS ESPECIAIS

UDIQUE	Cromoção para plásticos.
LECTROLESS Ni-LNC	Níquel químico.
OXYFIN 901	Redutor de cromo para desengraxantes e cobre alcalino.
OXYFIN 903	Polimento químico de cobre, latão, alpaca, monel e ligas de cobre.
OXYFIN 955	Inibidor para solução de ácido clorídrico e sulfúrico.
OXYFIN 996	Expelidor de água para secagem de metais.
OXYFIN 9421	Acabamento preto para peças niqueladas.
OXYFIN 9502	Desoxidante para latão.
PURIFICADOR ZC	Para banhos de zinco cianídrico.
OXYCOAT	Revestimento de gancheiras.

OXYVATE 371	Para cobre e ligas de cobre. Ativa, remove óxidos e restaura a cor do latão ou cobre.
OXYVATE 387	Decapagem de ferro, titânio e magnésio.



PARKER QUÍMICA DO BRASIL S.A.

ESTRADA DA SERVIDÃO Nº 60 - DIADEMA - SP - CEP 09900
CAIXA POSTAL 333 - TELEX (011) 44886 - FONE: 745-1955
FILIAIS: RIO DE JANEIRO - PORTO ALEGRE - CONTAGEM - CURITIBA

Caracterização eletroquímica

A caracterização eletroquímica do banho de deposição química, utilizada no ensaio IB, através de levantamento de curvas de polarização catódica, sobre eletrodo de níquel em banho de deposição química desprovido de agente redutor, e polarização anódica, sobre o eletrodo de níquel em banho de deposição química desprovido de sais de níquel e sobre eletrodos de níquel, aço e zinco em banhos contendo somente o agente complexante, é mostrada na Fig. 15.

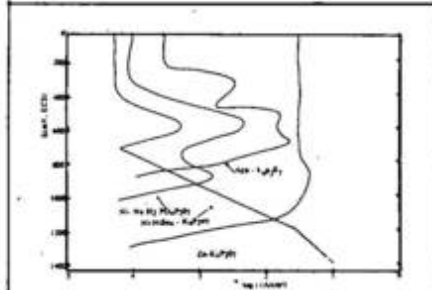


Figura 15 — Curvas de polarização anódica de eletrodo de níquel em banho IB sem sais de níquel e de eletrodos de níquel, aço e zinco em solução contendo agente complexante e de polarização catódica de eletrodo de níquel em banho sem agente redutor.

A curva de polarização catódica, correspondente ao processo de redução

de níquel, apresentou, a partir do seu potencial misto, - 700 mV (ECS), uma constante de Tafel catódica de 180 mV e, a partir de um sobrepotencial de 500 mV, esta constante subiu para 340 mV. A curva de polarização anódica do níquel, em solução contendo somente agente complexante, teve seu potencial misto em torno de - 700 mV (ECS) e uma constante de Tafel de 120 mV seguido de um potencial de Flade em torno de - 500 mV (ECS) e de uma região passiva. A curva de polarização anódica do níquel, em banho desprovido de sais de níquel, apresentou um potencial misto de -860 mV (ECS) e uma constante de Tafel anódica de 30 mV, seguido de um potencial de Flade em -850 mV (ECS) e uma tendência a passivação e, a partir do potencial misto do níquel em banho contendo somente agente complexante (-700 mV, ECS), esta curva teve um comportamento semelhante ao daquela com a densidade de corrente acrescida em aproximadamente uma década. Esta curva intersecciona a de redução do níquel no potencial de -900 mV e a uma densidade de corrente em torno de 6×10^{-4} A/cm². A curva de oxidação do aço apresenta, a partir do seu potencial misto, -860 mV (ECS), uma constante de Tafel em torno de 50 mV e intersecciona a curva de redução do níquel no potencial de -840 mV (ECS) e a uma densidade de corrente

em torno de $3,5 \times 10^{-4}$ A/cm². A curva de oxidação do zinco apresenta, a partir do seu potencial misto, -1260 mV (ECS), uma constante de Tafel anódica em torno de 70 mV e intersecciona a curva de redução do níquel no potencial de -1120 mV (ECS) e a uma densidade de corrente de 1×10^{-2} A/cm².

Avaliação da taxa de deposição

As taxas de deposição química do níquel sobre eletrodos de aço e de zamak, determinadas por método gravimétrico, considerando as concentrações do agente redutor, e do agente complexante e do pH, estão apresentadas na Tabela IV.

Observa-se, através destes dados, um aumento na taxa de deposição com o aumento da concentração do agente redutor e do pH do banho e com a redução da concentração de agente complexante.

Discussão

A técnica utilizada de acompanhamento do potencial misto nos estágios iniciais do processo mostrou-se bastante promissor na avaliação do efeito do substrato sobre a deposição química no níquel, uma vez que as curvas representativas de cada um dos metais estudados são bem diferenciadas. Para cada um dos substratos, a menos do alumí-

DACROMET[®] 320 DACROMET[®] PLUS

Revolucionário tratamento anti-corrosivo; largamente difundido entre as indústrias automobilísticas, eletro-eletrônica e civil. Fato este justificado pelas excelentes características deste processo. Sua superior resistência à corrosão e a não hidrogênização garantem performance acima dos tratamentos anti-corrosivos convencionais.

LICENCIADA METAL COATINGS



REVESTIMENTO DE METAIS LTDA.

AV. DONA RUYCE FERRAZ ALVIM, 2.715-FONE: 456-1988-CEP 09900- J.RUYCE - DIADEMA-S.P.

nio, observa-se existir uma correlação bastante precisa entre os valores do potencial inicial do substrato, do potencial de deposição do níquel e do tempo de transição e os parâmetros do processo de deposição, quais sejam, a temperatura, o pH, e as concentrações dos agentes redutor e complexante. No caso do alumínio essa correlação foi relativamente pobre, notando-se uma falta de reprodutividade bastante elevada. Aparentemente as curvas de variação do potencial misto dependem do estado inicial da superfície do substrato antes da sua imersão no banho de deposição, e tudo indica que para o alumínio, face a sua elevada reatividade para formar óxidos e à própria estabilidade desses óxidos, é extremamente difícil o controle desse estado inicial.

A análise das curvas de variação do potencial misto com o tempo de deposição, durante a fase inicial de recobrimento, sugere a ocorrência de modificações superficiais destes substratos, principalmente em termos de relação de área do níquel depositado e do substrato de origem, associado a variações na composição e no pH do banho nesta interface devido às reações envolvidas nesta fase de deposição.

As diferenças observadas entre as curvas de um substrato para outro podem ser atribuídas à ação simultânea de diversos mecanismos, tais como: oxidação e dissolução do óxido inicialmente presente na superfície, levando a dissolução ou ativação do substrato; deslocamento galvânico; e as reações características do próprio processo de deposição química. As características do depósito inicial, principalmente a sua aderência ao substrato, são consequência desse conjunto de processos. Um estudo mais detalhado dos mesmos será apresentado num trabalho futuro. Pode já ser adiantado, contudo, que a menor aderência do níquel sobre os substratos menos nobres que o aço deve estar associada a sua maior oxidação, dificultando a ligação do níquel ao metal base.

Após o período de transição, os

diferentes substratos estão recobertos com uma camada contínua de níquel e, desta forma, o processo de deposição se desenvolve somente através das reações de redução de íons de níquel e da oxidação de íons hipofosfito, os quais definem o potencial de deposição química.

O efeito da concentração do agente complexante, pirofosfato de potássio, sobre os potenciais iniciais dos diversos substratos, que diminuem com o aumento da concentração deste agente, está relacionado com a maior facilidade de oxidação promovida por este agente, despolarizando a curva anódica, associado a maior dificuldade na redução, promovendo uma polarização na curva catódica e, como consequência uma redução no potencial misto destes substratos. Da mesma forma observa-se que a redução do potencial de deposição química, que está associado a uma redução na taxa de deposição, com o teor deste agente complexante, está relacionada principalmente à polarização da curva catódica devido à diminuição de íons de níquel hidrolisados em solução. O tempo de transição para os diferentes substratos deve estar relacionado com a ocorrência simultânea da oxidação do substrato e da redução dos íons de níquel, o que explicaria a forma complexa com que este tempo varia com a concentração.

O agente redutor, hipofosfito de sódio, praticamente não exerce influência sobre os potenciais iniciais dos diferentes substratos, uma vez que ele não participa nem influencia no equilíbrio de oxi-redução destes substratos. O potencial de deposição química, apesar de ocorrer um aumento na taxa de deposição, não é alterado com o teor deste agente indicando que, associado a uma despolarização da curva de oxidação de íons hipofosfito, ocorre, possivelmente por um mecanismo de ativação da reação de redução de íons de níquel, uma despolarização na curva de redução de níquel. Os tempos de transição dos diferentes substratos, uma vez que este

agente não participa da reação de deslocamento galvânico, também não sofrem grandes variações com o teor deste agente.

O efeito do pH sobre os potenciais iniciais dos diferentes substratos não deve ser analisado somente em termos de potencial de equilíbrio destes substratos com seus óxidos ou hidróxidos, os quais diminuem com o aumento deste pH, mas também em termos de aumento na concentração de íons pirofosfato, em função do equilíbrio deste com íons mono hidrogênio pirofosfato. A diminuição no potencial de deposição química, associado a um aumento na taxa de deposição, indica, devido a uma ativação na reação de oxidação dos íons hipofosfito com o aumento do pH, uma despolarização na curva de oxidação do hipofosfito. Os tempos de transição, para os substratos de zinco e zamak, sofrem um rápido declínio entre pH 7 e pH 8 indicando que os óxidos ou hidróxidos estáveis formados em meios alcalinos favorecem a fixação dos núcleos de depósitos de níquel, evitando uma excessiva oxidação destes substratos. O alumínio sofre aparentemente as mesmas consequências desta camada passiva, porém de forma linear com o aumento do pH. O aço, devido ao fato de conjugar dois mecanismos de deposição durante este período de transição, deslocamento galvânico e deposição química, sofre menos as influências das características superficiais, sendo o seu tempo de transição pouco afetado pelo pH do banho.

O potencial inicial dos diferentes substratos não é afetado pela temperatura com exceção do alumínio onde o qual sofre uma diminuição com a temperatura, possivelmente devido ao aumento na cinética de ativação. O potencial de deposição química aumenta com a temperatura, indicando que, associado ao aumento na velocidade de difusão, a qual provoca um aumento na taxa de deposição, ocorre também uma despolarização na curva de redução de níquel mais acentuada do que na de oxidação de hipofosfito de sódio. O tempo de transição, devido a um aumento da difusão e na cinética de deslocamento galvânico, sofre, como seria de se esperar, uma acentuada diminuição com o aumento de temperatura.

O efeito acentuado que os demais agentes complexantes têm sobre os potenciais inicial e de deposição como sobre os tempos de transição indicam a forma sensível com que os mesmos atuam sobre as curvas de polarização das diferentes reações envolvidas. Deve ser ressaltado o fato de que com estes agentes não foi observada deposição sobre os substratos de zinco e de zamak, possivelmente devido à grande separação observada entre os potenciais iniciais e o de deposição, a qual

TABELA IV - Taxa de deposição química do níquel (mg/cm²h) com diferentes composições e pH.

BANHO	2B	2C	1B	1C	1D	3B	3C	2C (pH=10)
NaH ₂ PO ₂ (M)	0,05	0,10	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,10
K ₄ P ₂ O ₇ (M)	0,20	0,20	0,20	0,20	0,40	0,20	0,20	0,20
pH	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	8,0	10,0	10,0
Aço	2,6	6,3	10,7	7,8	4,9	8,9	10,3	8,9
Zamak	2,3	5,4	9,9	10,2	5,2		11,8	8,8
Média	2,45	5,85	10,30	9,00	5,05	8,9	11,05	8,85

deve favorecer sobremaneira a oxidação do substrato, evitando a nucleação e crescimento de depósitos de níquel.

A caracterização eletroquímica do banho de deposição química complexado com pirofosfato de potássio, indicou de maneira mais clara, o que já tinha sido aludido durante esta discussão qual seja, a possibilidade de ocorrer deslocamento galvânico, sobre os diferentes substratos ensaiados, durante o período inicial de deposição, devido ao caráter menos nobre destes em relação ao níquel. A interseção das curvas de redução catódica do níquel com a de oxidação anódica do hipofosfito de sódio definindo um potencial igual ao observado após os períodos de transição em banhos com as mesmas características e uma densidade de corrente em quase uma década inferior a obtida através de ensaios de corrente em quase uma década inferior a obtida através de ensaios gravimétricos de deposição indicaram uma certa coerência com o mecanismo eletroquímico de deposição e também que ocorre uma certa interdependência entre as reações de redução do níquel e de oxidação dos íons hipofosfito.

Conclusões

A técnica experimental de determinação das curvas de variação do potencial misto nos estágios iniciais do processo mostrou-se bastante promissora

na avaliação do efeito do substrato sobre a deposição química do níquel.

O principal parâmetro dessa técnica é o tempo de transição, que é o tempo necessário para promover um recobrimento total do substrato com níquel. É um parâmetro relacionado à cinética inicial do processo de deposição e, provavelmente, às características do próprio depósito.

Para todos os substratos ensaiados o tempo de transição diminui com o aumento de pH e, de forma bastante acentuada, com o aumento de temperatura. O efeito da concentração do agen-

te redutor é pouco acentuado.

O tempo de transição para o aço foi, em todos os banhos ensaiados, bem inferior ao dos demais metais ensaiados.

A natureza do agente complexante tem um efeito sensível sobre os tempos de transição. Assim a deposição química de níquel sobre zinco e zamak somente foi constatada em banhos complexados com pirofosfato de potássio. A deposição sobre alumínio não foi constatada em banhos complexados com citrato de sódio em teores superiores a 0,30 M.

Referências Bibliográficas

- (1) GUTZEIT, G. An Outline of the Chemistry Involved in the Process of Catalytic Nickel Deposition from Aqueous Solution. In: The American Chemical Soc. Annual Meeting, Boston, April 1959.
- (2) TOPE, N.A.; BAKER, E.A. & JACKSON, B.C. Evaluation of the Wear Properties of Electroless Nickel Plating and Surface Finishing, 63(10):33-37, Oct. 1967.
- (3) MALLORY, G.O. Influence of the Electroless Plating Bath on the Corrosion Resistance of the Deposit. *Plating*, 61(11):1005-1014; Nov. 1974.
- (4) SALVAGO, G. & CAVALLOTTI, R.L. Characteristics of the chemical Reduction of Nickel Alloys With Hypophosphite, *Plating*, 59(7):665-671, July 1972.
- (5) BRENNER, A. & RIDDELL, G.E. Deposition of Nickel and Cobalt by Chemical Reduction. Appud: DI GIORGI, F. *Electrochemical Behavior of Electroless Nickel Deposition*, M.S. Thesis, University of California, Los Angeles, 1977.
- (6) LYONS JR., E.H. Fundamental Principles. In: LOWENHEIM, F. A., ed. *Modern Electroplating*. 3.ed. New York, John Wiley, 1974. p. 36-38.
- (7) PAUNOVIC, M. Electrochemical Aspects of Electroless Nickel Deposition, *Plating and Surface Finishing*, 70(2):62-66, Febr. 1983.

Instalações de pintura e secagem GEMA. Várias alternativas a sua escolha.

Produtos de qualidade com aplicação em indústrias de autopeças, eletrodomésticos, móveis e outros. Faça como muitos outros já fizeram: renove sua empresa com produtos Gema.

CABINA PARA PINTURA A PÓ

Para serviço contínuo com pistola automática ou manual. A aspiração horizontal do piso é regulável, o que possibilita o direcionamento do fluxo de aspiração do ar. Dotada de sistema de recuperação de pó.



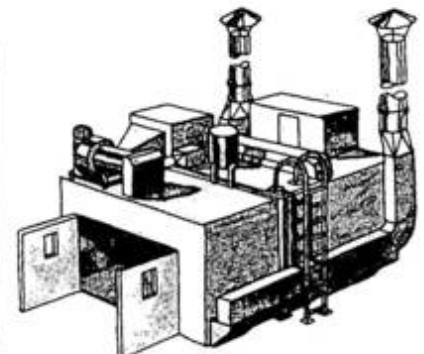
CABINA PARA PINTURA COM CORTINA D'ÁGUA

Alternativa para serviços leves, médios e pesados, em regime contínuo. Com excelente desempenho na separação de névoa de tinta, evita partículas no ar e seu depósito nas proximidades. Fácil limpeza e manutenção.



ESTUFAS E SECADORES

Projetados e construídos de acordo com as necessidades de cada caso. Construção em robustos painéis de chapas de aço, devidamente isolados, com sustentação em perfis de aço. Dotados de aquecimento elétrico, a vapor ou com queimadores. Quanto à operação, as estufas podem ser estacionárias ou contínuas.



Um novo processo para banhos de cobre electroless de alta velocidade

Esta palestra, dos engenheiros José Carlos D'Amara e Ligia Garcia Martin Nappo, da Orwec Química, foi apresentada originalmente em junho do ano passado, numa promoção da ABTS, através de seu departamento cultural. Os autores descrevem o processo de banho de cobre eletrolítico usado para deposição em placas de circuitos impressos de dupla face e camadas múltiplas, em que é eliminada a deposição do flash de cobre eletrolítico.

O processo de cobreação electroless de alta velocidade para a eliminação do flash eletrolítico em circuitos impressos é usado na metalização dos furos das placas desses circuitos impressos e nos de múltiplas camadas (multilayers), com camadas de cerca 2,5 microns, em até 30 minutos. Desenvolvido para aumentar a produtividade e facilitar a seqüência operacional habitualmente usada que inclui o flash eletrolítico e eliminar o único banho eletrolítico usado na primeira metalização, fazendo assim diminuir os cuidados necessários com a fixação e posicionamento das placas das ganchetas, trazendo outras vantagens que serão descritas neste trabalho.

Seqüência operacional

Desengraxe alcalino ou ácido — A seqüência operacional indicada para o processo começa com o desengraxe alcalino ou ácido para limpar a oleosidade e eliminar a oxidação da superfície, remove dos furos a sedimentação do impacto de furação, além do remove dos resíduos de epoxy e o condicionamento dos furos. Convencionalmente, os desengraxantes fortemente alcalinos são os mais eficientes na remoção de oleosidades e impressões digitais, enquanto os desengraxantes ácidos são mais eficazes no condicionamento de furos e o seu enxague é mais fácil.

Limpeza da placa

Desengraxante alcalino — Para a limpeza da placa com desengraxante alcalino para base de poliamida, epoxy e poliéster, exceto para bases fenólicas,

em uso geral, as condições ideais de operação são: alcalinidade entre 1,0 N e 2,5 N; temperatura entre 85°C e 90°C; tempo de 3 a 5 minutos.

Desengraxante ácido — Para os desengraxantes ácidos, para bases de epoxy, poliéster, poliamida, teflon e outros, as condições de operação são: acidez entre 0,25 N e 0,5N; temperatura entre 65°C e 80°C; tempo variando entre 3 a 10 minutos.

Condicionamento do furo

No condicionamento do furo em que são limpas as paredes dos furos eliminando-se resíduos de epoxy, neutraliza-se os resíduos alcalinos dos desengraxantes e torna o desoxidante à base de peróxido mais estável. As condições ideais de operação são as seguintes: ácido sulfúrico deve estar concentrado entre 10% e 15%, à temperatura ambiente e com tempo de 3 a 5 minutos. O desoxidante (micro etch) promove uma superfície acetinada para dar boa aparência ao cobre químico, eliminando a superfície brilhante que pode causar má aderência. Essa solução pode ser regenerada e a velocidade de ataque é controlável. Uma vantagem desse processo é que elimina os problemas de tratamento residual e as condições ideais de operação são de que a concentração de desoxidante por volume deve ter 5% de estabilizador, e de 4% a 8% de água oxigenada a 130 volumes, e de 10% a 20% de ácido sulfúrico PA. A temperatura deve ficar entre 42°C e 45°C, e o tempo do banho deve ser de 1,5 a 2 minutos.

Pré-ativação, ativação e pós-ativação

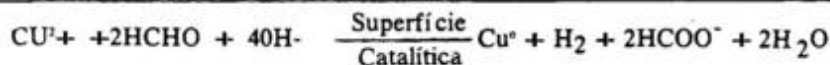
Pré-ativação — Na fase de pré-ativação, em que a placa deve ser preparada para imersão direta no ativador, a solução deve ser trocada com frequência, especialmente e quando a coloração fica verde ou azul. Usando-se sais de cloreto ao invés do ácido clorídrico, reduz-se o arraste de acidez e o ataque de oxidação negra das camadas internas do multilayer.

Ativação — Na ativação, a solução de paládio/estanho usada para depositar paládio na superfície a ser tratada deve ser mantida em temperatura entre 25°C e 30°C. Não se deve insuflar ar para aeração e também na água de enxague após esse passo. O teor de estanho deve ser sempre verificado para manter-se a estabilidade da solução.

Pós-ativação — Na pós-ativação, em que se transforma o paládio em paládio metálico, para catalizar o início da deposição de cobre, a temperatura deve ser mantida entre os 21°C e 25°C, e também deve-se evitar o insuflamento de ar para aeração. Outro detalhe importante é o tempo de imersão que não deve ser longo.

Cobre químico

A deposição de cobre por redução química nos furos assegura a ligação elétrica entre os condutores. Os requisitos essenciais para este tipo de depósito são a ductilidade, o recobrimento uniforme e boas propriedades térmicas. A reação básica de funcionamento do cobre químico é a seguinte:



(Reação de Cannizaro)

Daí se conclue que para a deposição de um átomo/grama de cobre, são consumidos dois moles de formaldeído e quatro moles de hidróxido, enquanto é liberado um mole de hidrogênio.

Antioxidante

Para a aplicação do antioxidante, que deixa um leve filme protetor na superfície do cobre e proporciona boa aderência do riston ou da tinta, as condições de operação são de que ele deve ser dissolvido em 1% de água e a temperatura de trabalho varia entre a ambiente e os 60°C, devendo ser aplicado no tempo entre 30 segundos e um minuto.

Vantagens do processo

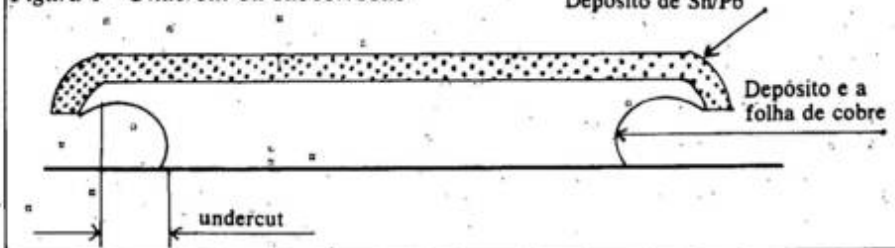
Mão-de-obra — A primeira vantagem do processo de cobre electroless de alta velocidade é a economia de mão-de-obra, pois a eliminação do banho eletrolítico elimina, também, os cuidados de posicionamento e contato elétrico das placas, aumentando a produtividade da linha. Permite a colocação das placas em cestas ou em suportes múltiplos, desde que não encostadas umas às outras. Assim, fica aumentada a área de placas processadas por carga de trabalho. Fica reduzida a mão-de-obra necessária para fixação e retirada das placas das gancheiras.

Economia de cobre — Também ocorre economia de cobre no processo pois a deposição na primeira linha é de 2,5 microns de cobre versus 10 a 12 microns normalmente depositados no banho de flash eletrolítico, o que resulta numa economia de 10 microns, que corresponde a cerca de 90 gramas de cobre por metro quadrado da área a ser corroida.

Economia da solução de corrosão — A solução de corrosão também é economizada partindo-se do princípio de que uma placa ao entrar na linha apresenta cerca de 30 microns de laminação de cobre e, quando processada com flash eletrolítico, depositam-se mais 10 a 12 microns, o que faz ter uma camada de cobre total com cerca de 40 microns, enquanto com o cobre químico de alta velocidade, depositando-se mais 2 a 2,5 microns, tem-se uma camada final de cerca 32 microns, proporcionando uma economia de 20% no consumo da solução de corrosão.

Menor undercut (subcorrosão) — Pelo fato de termos 40 microns de camada de cobre a ser corroida quando a placa é processada no flash eletrolítico, e de apenas 32 microns quando processada no cobre químico de alta velocidade, temos um menor tempo de corrosão, reduzindo-se assim o undercut (subcorrosão). A figura 1 ilustra a questão.

Figura 1 - Undercut ou subcorrosão



Cobre químico

Formulação básica do banho — Para a formulação básica do banho necessário ao processo devem ser incluídos de 8 a 14 g/l de sulfato de cobre; de 6 a 11 g/l de hidróxido de sódio, de 12 a 16 ml/l de formaldeído; e de 0,2 a 0,5 ml/l de estabilizadores.

Condições de operação — A temperatura de trabalho varia, dependendo dos estabilizadores do banho. Preferencialmente é usado um banho aquecido devido sua menor sensibilidade à contaminação e pela sua maior estabilidade. Quando o banho não está em uso, baixando-se a temperatura para a ambiente, o banho se estabilizará, eliminando assim o risco de autodeposição. Quando o banho opera aquecido, atua normalmente numa faixa que varia entre 42°C e 48°C. A temperatura é um dos parâmetros principais para o controle da velocidade de deposição. Aumentando-se a temperatura aumenta também a velocidade de deposição.

Teor de cobre e formaldeído — Se a concentração de formaldeído está baixa, irá resultar em velocidade de deposição de cobre também baixa. Deverá ser observada a velocidade de adição da bomba dosadora e verificado se ocorre deposição no revestimento do tanque. Também deve ser verificada a placa teste para corrigir a causa da diminuição do teor de cobre do banho.

Se, ao contrário, o formaldeído está alto, será observada uma alta velocidade de deposição. Deve-se, nesse caso, aumentar a dosagem de reforço do cobre para elevá-lo ao teor correto e reduzir a temperatura para reduzir a velocidade de deposição até que o formaldeído caia para a faixa recomendada. Uma adição extra de estabilizador também poderá ser necessária para regularizar a velocidade do banho.

Teor de cobre normal — O baixo teor de formaldeído irá resultar em baixa velocidade de deposição. Nesse caso é necessário reforçar a concentração para atingir a faixa recomendada. Porém, na situação inversa — se o formaldeído é alto, haverá alta velocidade de deposição —, deve-se baixar a temperatura para assim diminuir a velocidade e dessa forma o teor de formaldeído deverá também cair para a faixa recomen-

dada.

Alto teor de cobre — Quando o teor de cobre é alto e o teor de formaldeído também alto, o banho terá um comportamento muito reativo. Para reduzir a velocidade de deposição deverá ser baixada a temperatura e feita uma adição extra de estabilizador. Também será preciso reduzir a dosagem de reforços para baixá-los ao teor correto. Se o teor de formaldeído está baixo, isso irá resultar numa baixa velocidade de deposição e nesse caso o formaldeído deverá ser reforçado para atingir a faixa ideal de trabalho.

Teor de hidróxido de sódio — O teor de hidróxido de sódio deve ser mantido por análise química na concentração de trabalho, da mesma forma que foi recomendado no item anterior.

Teor de estabilizador — O teor de estabilizador, quando for baixo, fará com que o banho tenha baixa estabilidade, podendo ocorrer escurecimento no depósito, alta velocidade de deposição ou deposição nas paredes do tanque e dos equipamentos e provocar asperezas, devido ao início de decomposição. Quando a concentração do estabilizador for muito alta, ocorre uma diminuição na velocidade de deposição e deve-se aumentar momentaneamente a temperatura até a normalização da velocidade de deposição. Os estabilizadores podem ser formulados à base de EDTA, tartaratos, aminos, gluconatos e outros.

Controle

O controle do banho é feito mediante análise química periódica do teor de cobre metálico, no formaldeído e do hidróxido de sódio. A variação na concentração do cobre é muito rápida durante a deposição, uma vez que o teor de cobre na solução é baixo. Os reforços são a única fonte de fornecimento de cobre ao banho e por este motivo devem ser frequentes.

A forma de adição de reforço depende do equipamento disponível, podendo-se usar desde o reforço manual, baseado na área processada, o que em produção se torna quase impossível só sendo aplicado no caso de uma linha-piloto. Em produção, as opções são duas: reforço mediante bomba dosadora que dosa uma certa quantidade num determinado espaço de tempo, baseado

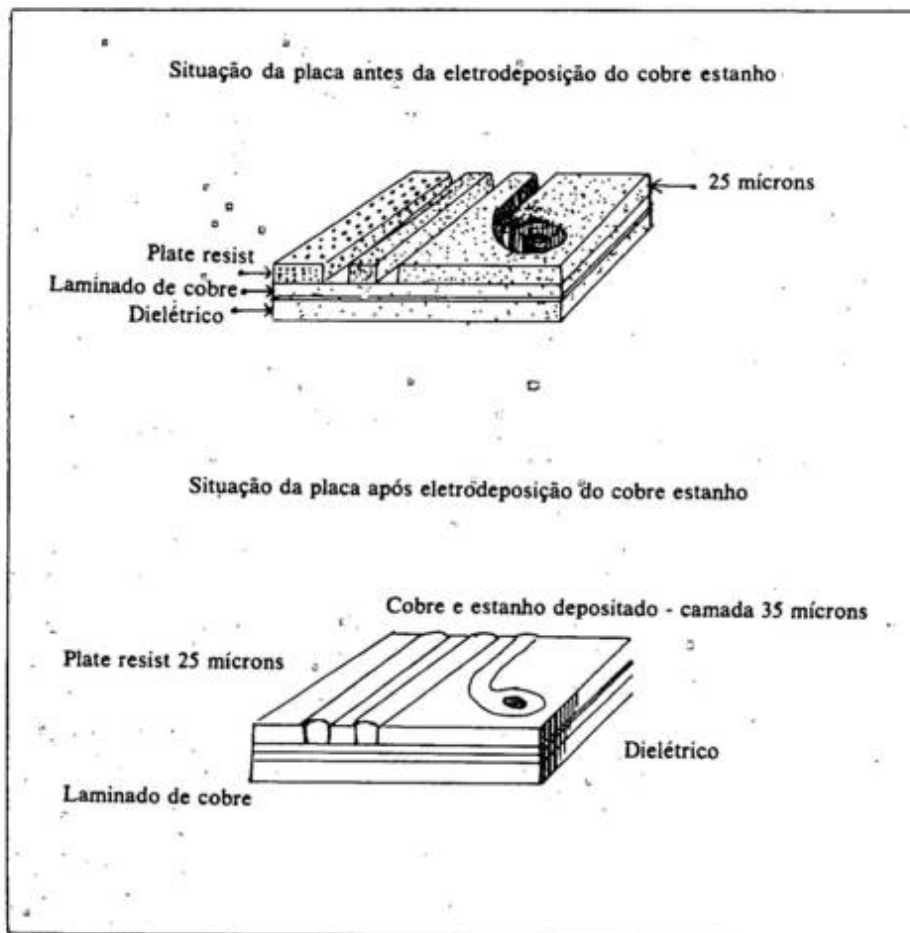


Figura 2 - Sobreposição da camada de Sn/Pb e cobre no resist

na área processada por carga. Nestes casos, as análises devem ser mais frequentes. Ou, então, o reforço mediante bombas dosadoras automáticas comandadas por um analisador automático que analisa o banho e envia sinais de comando para as bombas a curtos intervalos de tempo. Neste caso, as análises podem ser um pouco menos frequentes.

Cuidados do processo

Controle — O banho de cobreação a alta velocidade é altamente reativo e opera com concentração relativamente baixa de cobre. Durante a deposição ocorre desgaste continuado dos sais de banho, requerendo um sistema de controle para reforços contínuos de reposição.

Equipamento — Como o banho opera, na maioria das vezes, aquecido, e a temperatura do mesmo influi na velocidade de deposição, é necessário um bom equipamento para controle de temperatura na faixa recomendada. Para o bom controle da solução, recomenda-se um equipamento que inclua bombas de circulação, bombas dosadoras e, quando possível, um analisador automático.

Plating resist — Pelo fato de na primeira metalização ter-se depositado apenas 2,5 microns de cobre, tem-se que depositar 35 microns na segunda metalização, necessitando-se dessa forma de um plating resist com espessura mínima de 35 microns. Caso contrário, haverá uma superposição das pistas sobre o filme (figura 2). No processo de flash plating eletrolítico, tendo-se depositado de 10 a 12 microns na primeira metalização, deposita-se 25 microns na segunda metalização e por isso pode-se usar um filme menos espesso.

Cuidados especiais

Alguns cuidados especiais devem ser tomados. A temperatura tem fundamental importância na velocidade de deposição do banho e o seu controle deve ser muito eficiente com termostato de menor variação possível. A aeração da solução deve ser feita de forma mais vigorosa do que aquela usada em banho de baixa velocidade, no qual é utilizado apenas um leve borbulhamento. No banho de alta velocidade deve haver uma agitação da solução com ar, para se conseguir eliminar as bolhas de hidrogênio que se formam nas paredes

dos tanques, evitando assim a nucleação do cobre que poderá provocar a decomposição do banho e deposição indesejada. Uma agitação mecânica das peças também ajudará na remoção das bolhas de hidrogênio. Porém, uma agitação muito forte de ar ou uma agitação mecânica muito rápida, no entanto, reduzem a velocidade de deposição.

No início da jornada de trabalho, deve-se ligar as bombas de circulação e a insuflação de ar, e a seguir ligar o aquecimento. Deve-se analisar e corrigir o banho e colocar uma carga de sacrifício para a ativação do banho. A seguir iniciar-se o trabalho, colocando-se junto uma placa teste para medir a velocidade de deposição. No final da jornada de trabalho, a aeração e circulação do banho deve ser mantida até que baixe a temperatura do banho atingindo o ponto de estabilidade que normalmente se situa entre 25°C e 30°C. É recomendada uma adição extra de estabilizador logo no final da jornada de trabalho, quantidade esta que irá depender do tempo previsto de parede do banho.

O banho, quando na temperatura de operação, não deve ficar sem operar, isto é, sem processar placas. Isto porque os estabilizadores sofrem decomposição, sem que ocorra a reposição, uma vez que não são adicionados reforços à solução. Os estabilizadores são normalmente adicionados ao banho junto com as soluções de reforço de cobre de redutores. O fator de carga, ou seja, a área de placas colocada por litro de solução, deve ser mantido dentro da faixa de 1,3 a 3,7 dm²/l.

A filtração deve ser contínua, por sistema de sobrecarga (cascata) e coador em polipropileno, aberto com capacidade de retenção de 10 microns. O sistema aberto de filtração é usado porque a queda da solução da cascata facilita a liberação do hidrogênio contido na solução.

A filtração deve ser mantida desligada sempre que o banho estiver acima da temperatura de estabilidade (25°C a 30°C). A filtração contínua não elimina a necessidade de uma filtração periódica com transferência da solução para um tanque limpo. Esta filtração deve ter uma capacidade de retenção de 1 a 5 microns. O tanque deve ser limpo com uma solução de ácido nítrico para a remoção de partículas de cobre que eventualmente tenham-se depositado no tanque, após o que o tanque deve ser copiosamente lavado e neutralizado.

Equipamento necessário

Tanque — O tanque, de preferência, deve ser fabricado em polietileno não plastificado, ou polipropileno. Podem ser usados outros materiais plásticos ou tanques revestidos com PVC,

que devem ser lixiviados e neutralizados antes do uso (figura 3). O tanque deve conter um compartimento de recirculação da solução, onde deve estar instalado o sistema de filtração e aquecimento, além de um bom sistema de agitação a ar, e, opcionalmente, um sistema de agitação mecânica das placas.

Aquecimento — O sistema de aquecimento pode ser feito através de circulação de água quente, em tubulação plástica de parede muito fina (preferencialmente em fluorocarbono) ou aquecimento elétrico de imersão com uma superfície externa em polímero inerte, em pirex ou porcelana.

O aquecimento deve ser instalado no compartimento de recirculação, devendo-se colocar uma insuflação de ar sob o sistema de aquecimento, para evitar o superaquecimento localizado. Deve-se utilizar aquecedores de baixa potência, colocados de forma a não permitir que o nível da solução caia abaixo do elemento interno de aquecimento. Superaquecimento localizado deve ser evitado, pois este pode provocar deposição áspera devido à formação de partículas de cobre. Em casos extremos

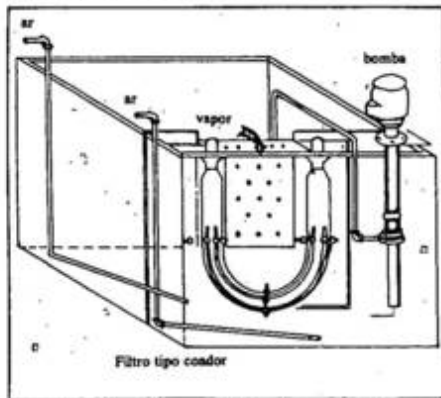


Figura 3 - Tanque de cobre químico

pode até provocar a decomposição do banho.

Sistema de filtração e circulação — O equipamento de filtração deve ser todo em material plástico e nenhuma parte metálica deve entrar em contato com a solução. A bomba deve ter uma capacidade de circulação de 4 a 8 vezes o volume do banho por hora. Os cartuchos de filtração devem ser em polipropileno. Deve-se prever uma tanque reserva e uma bomba de transferência para filtração periódica e transferência da solução.

Agitação — A agitação da solução deve ser feita com ar isento de óleo e para isto deve ser usado um soprador de baixa pressão com tubulação plástica com furos de pequeno diâmetro, colocados no fundo do tanque. Os furos devem estar voltados para baixo, formando um ângulo de 45° com a horizontal.

Pode ser adicionalmente instalada uma agitação mecânica dos suportes, das ganchetas ou das cestas, e as tubulações devem ser colocadas de forma a serem facilmente removíveis, para facilitar a limpeza do tanque.

Equipamento de controle — Bombas dosadoras em material plástico devem ser instaladas para a adição controlada dos produtos ao banho. Estas bombas podem ser comandadas manualmente através da instalação de um timer que será regulado com base na área de placas a serem processadas. As bombas podem também ser controladas por um equipamento automático que consiste de um fotocolorímetro equipado com uma bomba que a curtos intervalos de tempo coleta uma amostra do banho, analisa-o e aciona válvulas que acionam as bombas dosadoras, fazendo assim automaticamente a reposição de produtos ao banho (figura 4).

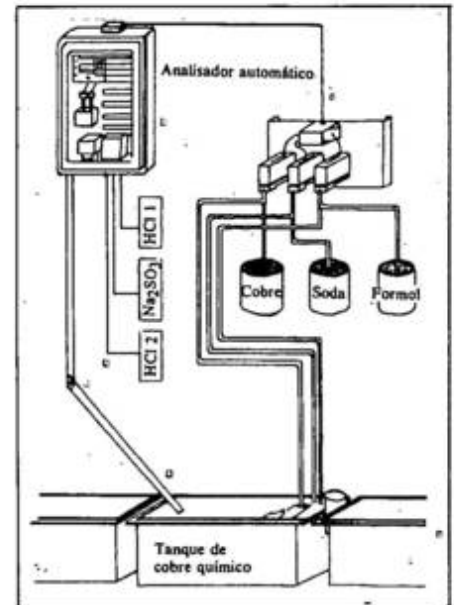


Figura 4 - Equipamento

Exaustão — Para a eliminação de vapores cáusticos e de deformaldeído, devem ser instalados exaustores. São recomendadas ganchetas ou cestas ou dispositivos em aço inox 304 ou 316, sem revestimento de plastisol. Caso seja usado o plastisol, deve-se verificar periodicamente se o revestimento não cria bolsas, devido à má aderência, o que arrastará paládio ao banho, decompondo-o em poucas horas. As ganchetas ou dispositivos devem ser decapados após o ciclo. A superfície do aço inox ou do plastisol deverá estar suficientemente áspera, preparando-a com um jato de areia ou vapor, para assegurar a boa aderência do cobre depositado durante o processamento, evitando assim que partículas de cobre sem aderência fiquem no banho, diminuindo sua estabilidade.

NÃO DE FÉRIAS AO SEU PRODUTO

Tratamento de
ATS SUPERFÍCIE

A PRÓXIMA EDIÇÃO VEM AÍ

Anodização e eletrocoloração do alumínio com corrente alternada

Miguel Lopes Domingues e Victor César Lópore, respectivamente responsável pelo Departamento Técnico e Chefe do Laboratório Químico da Soelbra — Sociedade Eletroquímica Brasileira Ltda., apresentaram este trabalho no Ebrtas '85, no sentido da divulgação técnica dos modernos processos de eletrocoloração do alumínio anodizado, utilizado principalmente nos acabamentos protetivos e decorativos da indústria da construção civil, em substituição a outros elementos.

Na vida moderna, o alumínio exerce papel importante, principalmente na substituição de metais como o cobre, ferro, zinco e várias ligas, bem como a madeira e outros materiais. Esse sucesso é devido, evidentemente, às excepcionais características físicas e químicas do alumínio, a saber: a) peso leve (aproximadamente 2,7 g/cm³), ou seja, um terço do peso dos metais pesados mais comuns; b) boa resistência química, mediante tratamentos superficiais adequados; c) grande maleabilidade; d) boa condutividade elétrica e térmica; e) alto poder reflexivo; f) não é magnético; g) não é tóxico.

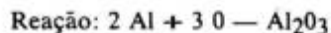
Por ser um metal muito eletropositivo (- 1,662 V na escala de potenciais de oxidação), em relação aos metais comumente usados, o alumínio tem uma tendência a passar ao estado iônico, substituindo nas soluções outros metais que passam, assim, ao estado molecular, apresentando, inclusive, extrema característica anódica em águas, principalmente a do mar. O alumínio tem grande afinidade com o oxigênio do ar, recobrando-se imediatamente de uma finíssima película de óxido de alumínio (Al₂O₃), de estrutura amorfa. Assim sendo, torna-se necessária uma proteção mais adequada às agressões do meio ambiente, principalmente em peças, componentes ou utensílios expostos a atmosferas oxidantes. Essas proteções englobam a cromatização, fosfatização, pintura, deposição química ou eletroquímica de metais, anodização, etc.

O tema deste artigo está voltado à anodização e eletrocoloração, e assim

focalizaremos, a seguir, esses tratamentos

Fundamentos básicos da anodização

Antes de detalharmos o processo de eletrocoloração, convém esclarecer o que vem a ser anodização. Quando obtido de forma natural no meio ambiente, o óxido de alumínio não se presta para fins técnicos, porque forma películas muito finas e amorfas. Para a obtenção de camadas compactas e de maior espessura, recorre-se a processos eletrolíticos, genericamente conhecidos como anodização. Os eletrólitos usados nesses processos desenvolvem oxigênio livre, que reage com o alumínio, formando óxido de alumínio (alumina).



A reação é exotérmica e gera aproximadamente 380 cal/mil. A estrutura cristalina dessas camadas é transparente e dotada de ótimas características físicas e químicas, como dureza, maior resistência à corrosão e outras, possibilitando inúmeras aplicações nos mais diversos campos da indústria eletro-eletrônica, aeronáutica, doméstica, etc.

A Figura 1 mostra uma microseção da película de óxido anódica e sua estrutura porosa e adsorvente, enquanto a Figura 2 representa esquematicamente o metal base e a formação de óxidos.

Podem ser utilizados inúmeros tipos de soluções eletrolíticas. As principais são a base de ácido sulfúrico, ácido crômico ou ácido sulfúrico com ácido

oxálico. Cada uma dessas soluções químicas possibilitam a formação de películas de óxidos com características específicas e adequadas a cada aplicação, como dureza, poder de adsorção, isolamento elétrico, cor, etc. A solução mais comum para posterior coloração é preparada à base de ácido sulfúrico, com ou sem ácido oxálico. Os eletrólitos à base de ácido sulfúrico formam estruturas celulares bem porosas e o tamanho do poro depende da concentração empregada.

Soluções mais concentradas e temperaturas mais elevadas produzem estrutura celular mais porosa, favorecendo a adsorção de pigmentos de coloração, ao passo que soluções menos concentradas e temperaturas mais baixas ocasionam poros menores e filmes mais duros e compactos.

Para a obtenção de boas camadas de óxido, a pureza do alumínio ou a composição química de suas ligas é de vital importância. O teor da pureza ideal deve ser de 99,9%. Em certos casos, admite-se pureza de até 99,5%. As normas B.S. 1476-77 e B.S. 1490 fornecem a composição nominal e sua aplicação para a anodização. A presença de metais estranhos impossibilita obter-se películas adequadas, prejudicando a aderência, transparência, dureza e poder de adsorção, dificultando a coloração posterior.

A espessura da camada de anodização depende da destinação da peça sujeita a tratamento, podendo oscilar entre 1 e 35 micra para aplicações mais comuns. É obtida pela variação da densidade da corrente aplicada ou do tem-

Sistema de Pintura em Plásticos

A tecnologia Glasurit mais uma vez na frente.

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

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

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

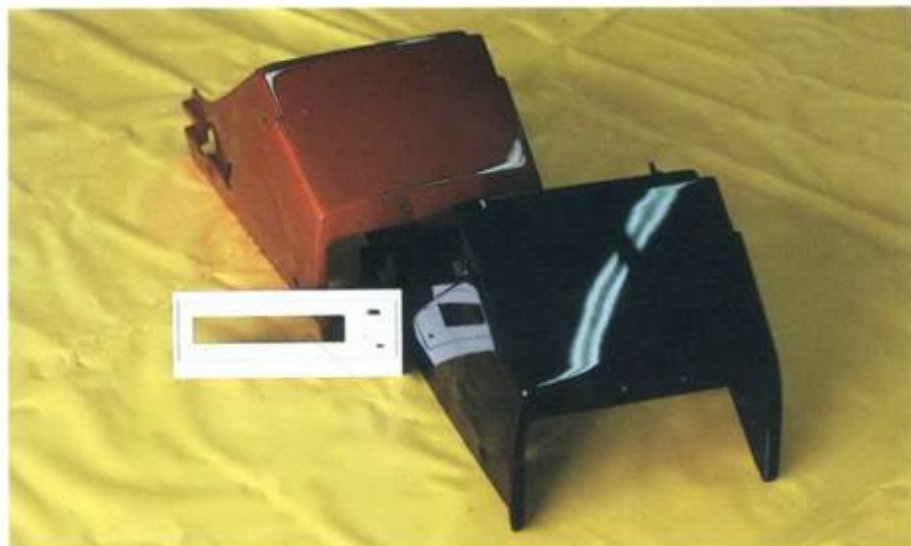


sob medida para cada caso, seja para peças que necessitem de pintura com

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

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

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



Glasurit. Alta Tecnologia em Tintas



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

Solicite a visita de nossos técnicos especializados.



Alc

PROCESSOS ANTICORROSIVOS DE ALTA PROTEÇÃO UTILIZADOS MUNDIALMENTE

Os melhores e mais avançados revestimentos anticorrosivos são obtidos com os processos da Metal Coatings International Inc. Proteção efetiva para chapas de aço, peças metálicas e fixadores em geral, utilizados na Indústria Automobilística, Eletrodomésticos, Construção Civil, Eletro-Eletrônica, Naval, Bélica e outras Metalurgias.

Nova Tecnologia, Novos Processos, Novos Produtos e aprimoramento contínuo fazem com que nossos revestimentos tenham uma performance muito superior aos revestimentos convencionais.





METAL COATINGS INTERNATIONAL

ZINCROMETAL® é um sistema de alta proteção à corrosão para chapas de aço, constituído pela aplicação de dois revestimentos, a saber:

DACROMET 200®, dispersão aquosa contendo pó de zinco e outras substâncias químicas e **ZINCROMET®**, primer rico em zinco.

O revestimento pode ser aplicado em uma ou ambas as superfícies da chapa de aço.

Espessura total de camada 13 a 15 microns, podendo ser fornecido em espessuras inferiores ou superiores dependendo da finalidade a que se destine.

As principais vantagens desse revestimento são:

Formabilidade:

O revestimento pode atingir um alongamento de 27,5% sem se alterar, rompendo-se somente quando do rompimento do substrato metálico.

Soldabilidade:

O aço **ZINCROMETAL®** é soldável pelos métodos convencionais.

Alta resistência à Corrosão:

Avaliada em mais de 500 horas de Salt Spray (ASTM-B 117) para superfícies planas e 240 horas de Salt Spray para superfícies após estampagem.

Pintura:

Excelente base para pintura, inclusive por eletrodeposição.

Limpeza:

O aço **ZINCROMETAL®** é resistente à limpeza alcalina a quente em spray e aos ciclos de lavagem nas linhas de pré-pintura.

Usos:

Indústria automobilística, eletrodomésticos, construção civil, eletroeletrônica, naval, bélica e outras metalurgias.

Substitui com vantagens a chapa de aço zincada.

DACROMET 320® é um novo processo anticorrosivo para a proteção de peças metálicas de ferro, aço ou alumínio, tais como: parafusos, porcas, arruelas, hastes, molas, pinos, fixadores, grampos, componentes do chassi de automóveis, ventoinhas, gargalos do tanque de combustível, molas de suspensão, caixas metálicas etc.

Basicamente consiste em uma dispersão aquosa contendo flocos de zinco e outras substâncias químicas, a qual, aplicada por simples imersão e cura, forma um revestimento aderente de cor cinza-prateado.

Dentre as inúmeras vantagens deste processo, destacam-se:

- Alta resistência à corrosão em nível muito superior aos revestimentos convencionais, tal como a zincagem mais bicromatização amarela.

- Ausência total da "fragilização" por hidrogênio.

- Ausência de interferência em rosas devido à baixa espessura (5 a 7 microns) e alta uniformidade da camada.

- Maior resistência a temperaturas elevadas quando comparado com os revestimentos convencionais.

- Excelente base para pinturas, inclusive para acabamentos eletroforéticos.

- Alta penetração. Partes com configuração complicada podem ser protegidas eficientemente.

- Resistência aos solventes orgânicos, óleos, gasolina, álcool e outros fluidos.

- Ausência de poluição ambiental quando aplicado.

- Baixo custo em equipamentos e manutenção.

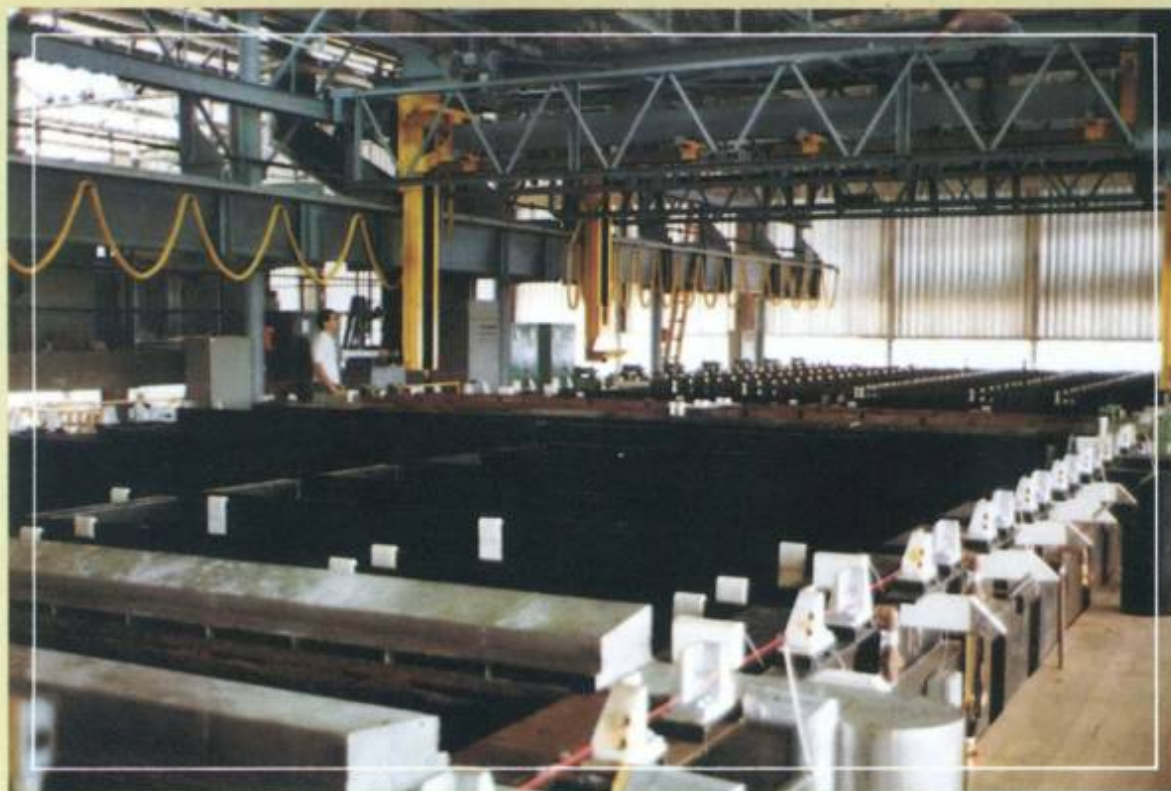
DACROMET PLUS® é um produto complementar especialmente desenvolvido para aplicação em peças já revestidas com **DACROMET 320®**, resultando desta combinação um revestimento de altíssimo grau de proteção, cuja resistência à corrosão é avaliada em mais de 400 horas de Salt Spray (ASTM-B 117).

Aplicado por simples imersão e cura produz um revestimento incolor de baixa camada (1 a 2 microns) não alterando a aparência do **DACROMET 320®**.

DACROMET 400® é uma solução aquosa que é aplicada por simples imersão e cura, formando um revestimento anti-corrosivo efetivo na proteção de peças de ALUMÍNIO fundido e peças injetadas de ZAMAC. Oferece uma resistência à corrosão avaliada pelo teste standard de Salt Spray (ASTM-B 117) muito superior aos tratamentos convencionais das cromatizações/passivações. Oferece ainda boa resistência aos solventes orgânicos como a gasolina, removedores e produtos de limpeza de carburadores.

DACROMET PLUS L® é um produto complementar recentemente desenvolvido para aplicação em peças já revestidas com **DACROMET 320®**. Aplicado por simples imersão e cura, além de proporcionar um aumento de resistência à corrosão avaliada em mais de 400 horas de Salt Spray (ASTM-B 117), proporciona também um baixo coeficiente de fricção, cuja performance é comparável ao cádmio mais graxa.

ZINCROMETAL® DACROMET PLUS® DACROMET PLUS L®
DACROMET 200® DACROMET 320® DACROMET 400®



Alô / Ponta e Virgula

MANUFATURA GALVÂNICA TETRA LTDA.

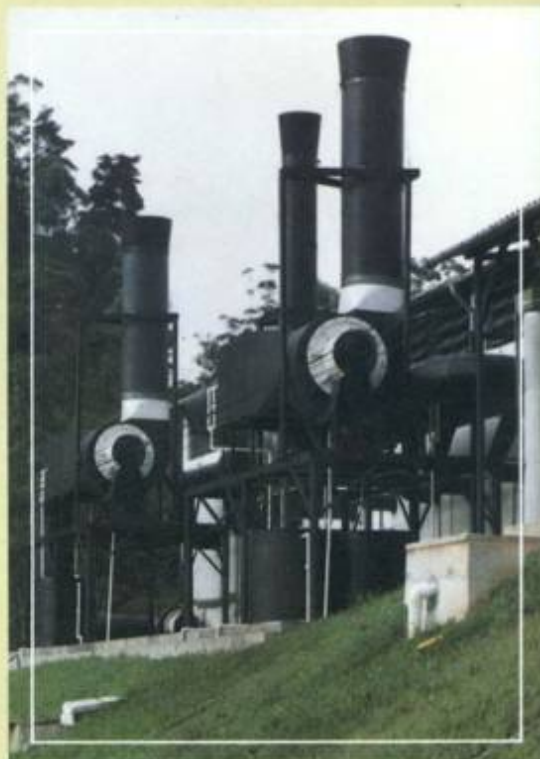
Av. Amâncio Gaiollí, 235 (altura km. 213 da Via Dutra)
 Bonsucesso - Guarulhos - São Paulo - CEP 07000
 Fone PABX 912-0555 - Telex (011) 22237

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

TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIES

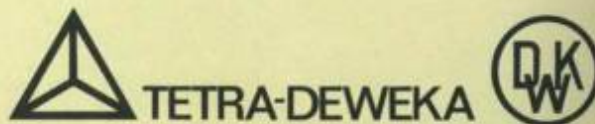
- Tambores para eletro-deposição e polimento.
- Equipamentos para processos de Limpeza, Decapagem, Eletro-polimento, Oxidação, Anodização, Fosfatização, Deposição Química de Metais, Deposição Eletrolítica de Metais, Metalização de circuitos impressos, Eletroforese (Pintura por galvanoplastia), Aplicação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

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



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

Colocamos à sua disposição equipe técnica altamente especializada, com know-how internacional.



po de eletrólise. A norma NBR — 1: 32.08.0003 (projeto ABNT) classifica a camada anódica em razão da aplicação.

Coloração Eletrolítica com corrente Alternada Métodos gerais

As camadas de óxido de alumínio anodizado podem ser coloridas por três métodos, que se diferenciam pela natureza do material colorante e pela sua localização. Esses três métodos são: a) coloração por adsorção, b) coloração integral; c) coloração eletrolítica por C.A. Na coloração por adsorção (Figura 3-A), os corantes orgânicos ou inorgânicos são introduzidos pela abertura dos poros da camada de óxido e adsorvidos na região adjacente à sua superfície. Pode-se obter uma ampla gama de cores com boa uniformidade e reprodutividade, porém isso requer um estrito controle e apresenta escassa estabilidade à luz solar.

No processo de coloração integral (Figura 3-B), partículas minúsculas se incorporam dentro da camada de óxido, produzindo tonalidades que variam do bronze pálido ao preto, como resultado da difusão da luz incidente. Essas partículas estão constituídas pela liga de alumínio não anodizada e por produtos da decomposição de ácidos orgânicos usa-

dos na formulação dos eletrólitos. A tonalidade da cor produzida depende da espessura da película anódica e da composição da liga.

A natureza e a localização das partículas colorantes minimizam o problema da descoloração. Por outro lado, a alta densidade de corrente empregada resulta na formação de camadas de óxido extremamente duras. Porém, a maior desvantagem desse método consiste no alto consumo de energia, devido às altas densidades de corrente requeridas.

No método de coloração eletrolítica (Figura 3-C), inicialmente é produzida uma película anodizada transparente. Numa segunda etapa, são depositadas pequenas partículas de metal no fundo dos poros da película de óxido, mediante aplicação de corrente alternada em uma solução de sais metálicos. A maioria dos metais suscetíveis de serem depositados eletroliticamente, a partir de uma solução aquosa, podem ser usados na coloração eletrolítica. Porém, só alguns tem apresentado utilidade prática. São eles, o estanho, o níquel, o cobalto e o cobre.

Como no método de coloração integral, a cor decorre do fenômeno da difusão da luz, causado pelas partículas metálicas. Dessa forma, pode-se obter a mesma gama de tonalidades, variando do bronze pálido ao preto, com todos os

metais, exceto com o cobre que produz tonalidades avermelhadas.

A tonalidade de cor é determinada pela quantidade de metal depositado e independe dentro de certos limites da espessura da película de óxido e da composição da liga. De forma idêntica ao método de coloração integral, a natureza e localização das partículas colorantes minimizam o problema de descoloração. Acabamentos com estanho, por exemplo, não apresentam sinais de descoloração após 2.000 horas em testes de radiação ultravioleta.

Em processos de eletrodeposição (galvanoplastia), a aplicação de corrente alternada não deposita camadas de metal, porquanto — com muita evidência — o metal depositado durante a fase de polaridade negativa seria redissolvido durante a fase de polaridade positiva. Surpreendentemente nos processos de electrocoloração em alumínio anodizado, esse fenômeno não acontece. O comportamento da película de óxido de alumínio (camada barreira) cuja característica é dielétrica, evidencia um caráter semiconductor, permitindo uma maior passagem de corrente na peça quando se encontra na fase de polaridade negativa. Isso permite que o depósito metálico no fundo dos poros seja menos redissolvido. Em poucos minutos de eletrólise, obtém-se a cor desejada.

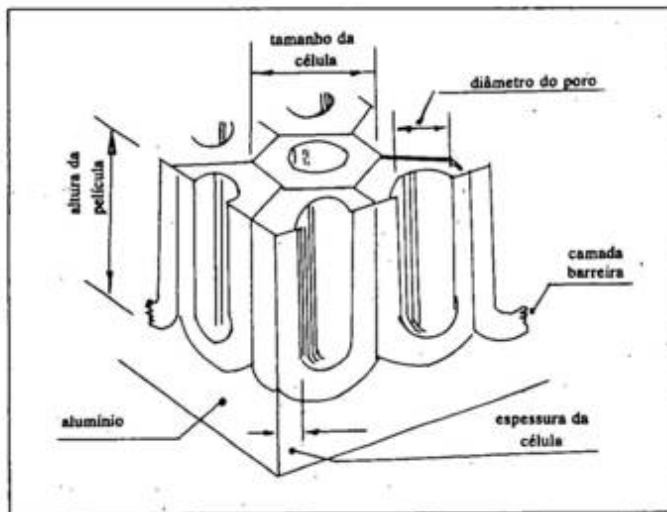


Figura 1 - Microsecção da película de óxido de alumínio

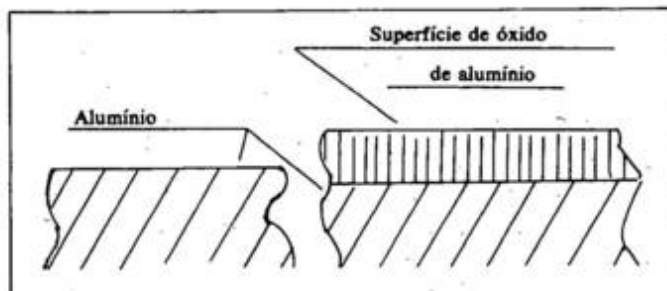


Figura 2 - Metal antes e depois de anodizar

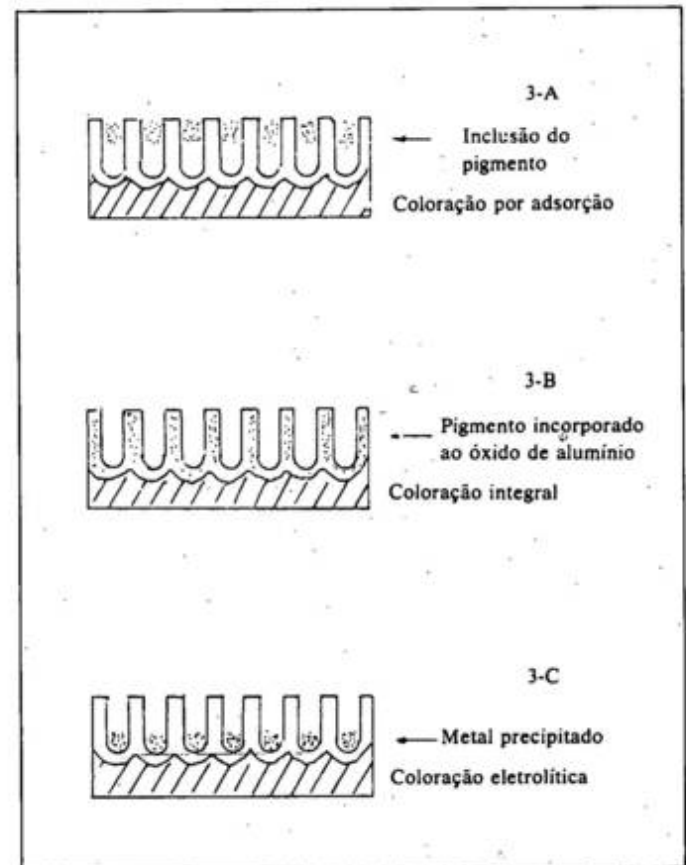


Figura 3 - Comparação dos três métodos de coloração

ANODIZAÇÃO

Os três métodos citados são atualmente usados na indústria de anodização. Porém, fazendo-se uma retrospectiva dos últimos 10 ou 15 anos, percebe-se uma clara tendência a um deslocamento a partir do método por absorção para o de coloração integral e, mais recentemente, para o de coloração eletrolítica em duas etapas.

Os aspectos técnicos e econômicos que determinaram essa tendência foram: reprodutibilidade e uniformidade das cores (poder de penetração), resistência à luz, resistência à corrosão, facilidade de aplicação e minimização de custo por área tratada. Se comparada com o processo de coloração por absorção, a coloração eletrolítica proporciona melhor uniformidade e reprodutibilidade das cores, e maior resistência à luz solar. Se comparada com o processo de coloração integral, a coloração eletrolítica produz tonalidade equivalentes, porém, com maior uniformidade e reprodutibilidade para uma maior variedade de ligas, permitindo obter valores de resistência à abrasão e corrosão a custos de produção bem mais atraentes.

Por todas essas razões, tem-se verificado um rápido crescimento de utilização do processo de coloração integral. Como já foi mencionado, os metais mais freqüentemente empregados para a coloração eletrolítica são o estanho, níquel, cobalto e cobre. Os eletrólitos base níquel são ainda amplamente usados no Japão, apesar de seu baixo poder de penetração e da sensibilidade às contaminações de íons estranhos. Na Europa existe uma nítida preferência pelos eletrólitos base estanho. Estes são relativamente fáceis de operar, não requerem equipamentos caros, são insensíveis à maioria das contaminações e possuem um excelente poder de penetração.

Equipamento e condições operacionais

O tanque de coloração eletrolítica deve ser construído com material resistente ao ataque de ácidos. A característica mais importante do equipamento é a presença de duas séries de contra-eletrodos em forma de grade, que se estendem ao longo dos dois lados do tanque. (Figura 4).

No caso dos eletrólitos base estanho, os contra-eletrodos são fabricados a partir de varões ou tubos de aço inoxidável, mas pode-se usar também grafite ou estanho. O sistema de contra-eletrodos deve ter aproximadamente a mesma área das peças de alumínio a serem tratadas e sua distribuição deve ser tão regular quanto possível, para assegurar a uniformidade de cor em toda a superfície da peça.

Na coloração eletrolítica, usa-se corrente alternada senoidal, com uma

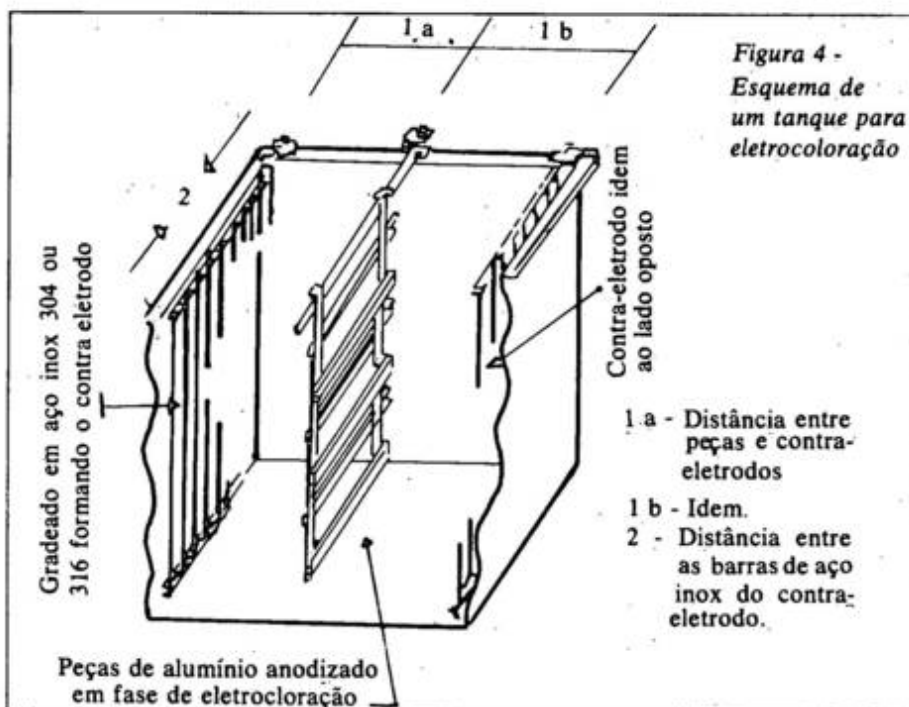


Figura 4 - Esquema de um tanque para eletrocoloração

- 1 a - Distância entre peças e contra-eletrodos
- 1 b - Idem.
- 2 - Distância entre as barras de aço inox do contra-eletrodo.

freqüência de 50 a 650 Hz. O transformador deve ter uma capacidade de tensão de 25 V e de corrente correspondente a 75% daquela utilizada na anodização. Há duas alternativas para se produzir a tonalidade na cor desejada: a) variação da tensão aplicada por um período de tempo constante; b) variação do tempo, mantendo-se constante a tensão aplicada. A preferência tem recaído sobre este último método.

Após a anodização, as peças são lavadas, introduzidas no banho de coloração e deixadas sem corrente durante cerca de um minuto. A seguir, incrementa-se a tensão gradativamente até o valor final desejado. O tempo de coloração varia, de 10 segundos para o champanhe pálido, até 15 minutos para o preto. Para a obtenção de tonalidades escuras, até o preto, há a necessidade de se aumentar gradativamente a tensão, pois, caso contrário, corre-se o risco de ocasionar oclusão na abertura dos poros, o que impede a perfeita migração das partículas metálicas para seu interior.

Fatores que influenciam a coloração — Teoricamente, dever-se-ia esperar que a velocidade de coloração aumentasse com o incremento da tensão aplicada. Entretanto, isso só se cumpre parcialmente: à medida que se aumenta a tensão, cresce a velocidade de coloração, até atingir seu ponto máximo em torno de 15 a 16 V para eletrólitos base estanho. Acima desses valores, a velocidade de coloração começa a cair.

Esse fenômeno, provavelmente, é devido ao fato de que aplicando-se tensões superiores ocorre uma redissolução do estanho durante o meio-ciclo anódico da onda de corrente alternada.

Variando-se a tensão na fase de anodização, pode-se verificar que, com valores mais altos, obtêm-se maiores velocidades de coloração, devido à estrutura da camada de óxido ficar mais compacta e, portanto, com menos espaços para alojar as partículas metálicas. A tensão de anodização mais indicada situa-se em torno de 12 V.

Após o estágio de coloração eletrolítica, as peças são submetidas a uma operação de selagem, que consiste em sua imersão em água quente pura ou contendo alguns sais metálicos. Dentre os mais usados pode-se citar os acetatos de níquel e de cobalto.

Durante a selagem, a camada de óxido de alumínio se hidrata, com formação de boemita (óxido de alumínio monohidratado) e bayerita (óxido de alumínio trihidratado), com predominância de uma ou de outra forma, dependendo das condições de operação tais como temperatura, pH, tempo de selagem, etc.

Sistema de controle automático de eletrocoloração de alumínio

Nos processos de coloração eletrolítica de alumínio por corrente alternada, normalmente o controle de tonalidade é feito manualmente, interrompendo-se a passagem de corrente e retirando-se as peças do eletrólito, observando-se visualmente a cor obtida. Caso se deseje uma tonalidade mais escura, as peças deverão ser novamente imersas na solução, continuando-se a eletrólise por mais algum tempo, até atingir a tonalidade desejada. Recentemente foi desenvolvido um sistema eletrônico para o controle automático de tais processos, conforme esquema na Figura 5.

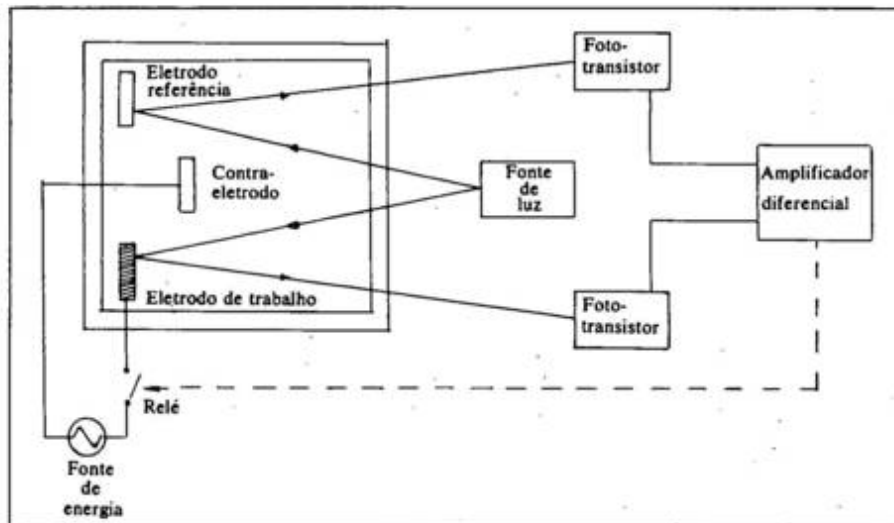


Figura 5 - Sistema de controle automático de eletrocoloração de alumínio

Dentro de um tanque de coloração colocam-se duas peças similares, sendo uma delas a peça de trabalho a ser colorida e que está ligada, bem como o contra-eletródo, à fonte de corrente alternada. A outra peça, é o padrão já colorido na tonalidade desejada. Em ambas as peças incidem feixes de luz que são refletidos em direção a dois foto-transistores, os quais convertem a luz refletida em níveis de tensão elétrica, que são enviados a um amplificador diferencial que os compara. A tensão gerada no foto-transistor pela luz refletida da peça padrão é constante, en-

quanto que a da peça de trabalho vai diminuindo à medida que esta vai ficando

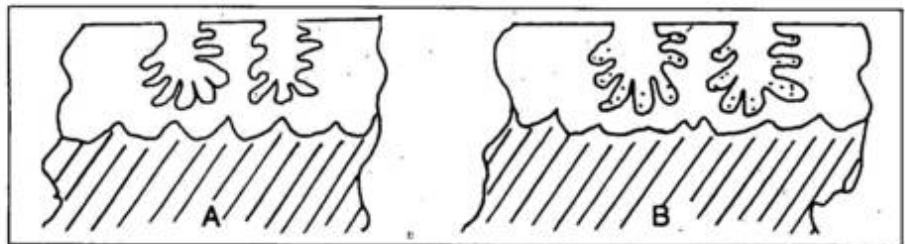


Figura 6 - Representação esquemática em corte da estrutura seccional do filme de óxido de alumínio. Notar a característica de arborescência. A- antes da eletrocoloração. B- após eletrocoloração mostrando o metal em pigmentação no fundo.

do mais escura, até atingir o mesmo valor que o da peça padrão. Nesse momento, o amplificador diferencial não registrando qualquer diferença, desativa um relé que desliga a fonte de corrente alternada, interrompendo assim a eletrocoloração.

Processos alternativos

Com a finalidade de ampliar a gama de tonalidades obtidas nos processos clássicos de coloração eletrolítica, foram desenvolvidos outros processos. Variando-se o eletrólito de anodização por ácido fosfórico ou ácido crômico, obtêm-se camadas de óxido de alumínio de estrutura diferente das obtidas com ácido sulfúrico. Os poros da camada de óxido assim formada têm uma estrutura arborescente (Figura 6), em lugar da forma clássica de coluna, permitindo assim a obtenção de uma ampla gama de tonalidades, com a inclusão de azuis e verdes.

CIRCUITOS IMPRESSOS

Se você acredita que seus problemas com processos são normais, e vive "tentando" atender seus clientes, com certeza você não está conosco.

Nós assessoramos nossos clientes em todos os detalhes dos processos, com profundo conhecimento e o know-how dos maiores especialistas mundiais, ENGELHARD E SHIPLEY.

Completa linha de produtos e processos para fabricação de circuitos impressos.



metal finishing química Ltda.

Rua Minas Gerais, 156 - Vila Oriental - Diadema
 Telefone 745-2555 (Tronco) - CEP 09900 - S.P.
 Telex (001) 45040 MFOL BR



ENGELHARD

Controle de banhos de cobre mediante remoção cíclica voltamétrica

O progresso tecnológico e a sofisticação nas tecnologias de fabricação na indústria de circuitos impressos provocaram forte demanda de conhecimento mais profundo dos banhos ácidos de cobre e seu controle. A voltametria cíclica é utilizada como uma ferramenta multi-uso para a operação dos banhos de cobre. Este é, em síntese, o tema deste trabalho escrito por Fernando Sanchez, da A.T. Assessoramentos Técnicos, e Rita Gluzman, especialista da UPA Technology Inc.

Na indústria eletrônica e principalmente na de circuitos impressos houve uma crescente necessidade de melhor entender e controlar os banhos de cobre eletrolítico, devido ao aumento da sofisticação tecnológica e maiores exigências do comportamento dos depósitos. A técnica analítica de remoção cíclica voltamétrica (RCV) foi aplicada com sucesso como ferramenta de diagnóstico e de utilização múltipla na operação dos banhos de cobre. Sua aplicação é:

- 1.) De rotina: a) Monitoração de rotina do banho. Confirma o adequado comportamento do banho determinado, a concentração dos componentes dos aditivos em banhos novos (não contaminados) e usados (ou contaminados); b) Monitoração dos contaminantes; c) Estabelecer uma faixa de concentração de clorestos aceitável.
- 2.) De avaliação dos aditivos na inspeção de recebimento medindo sua real eficácia ou poder.
- 3.) Determinar a necessidade de tratamento com carvão ativo e avaliar a eficácia deste tratamento.
- 4.) Realizar ensaios de diagnósticos.
- 5.) Pesquisa e desenvolvimento de novos aditivos e avaliação comparativa de diferentes sistemas de banho aditivo.

Teoria da Operação

A voltametria é uma técnica electroanalítica na qual uma tensão é aplicada a um eletrodo dentro de uma solução a fim de provocar a oxidação ou redução de uma substância em sua superfície. Na remoção cíclica voltamétrica o

potencial aplicado a um eletrodo inerte em rotação imerso em um banho é ciclado entre dois valores a uma velocidade constante. Uma pequena quantidade de cobre é alternadamente depositada e removida do eletrodo. A carga elétrica necessária para a remoção do cobre está relacionada à velocidade de deposição e, conseqüentemente, com a concentração de aditivo no banho.

Resultados de Experiência

Todos os dados relacionados foram obtidos em um banho de 75 g/l de $\text{Cu SO}_4 \cdot \text{SH}_2\text{O}$; 10% em volume de H_2SO_4 ; 75 ppm de cloreto com vários componentes de um dos aditivos comercializados no Brasil.

Os parâmetros foram obtidos utilizando um Qualiderm 1000 com os seguintes eletrodos:

Ativo — do tipo disco de Platina.

Auxiliar — barra de cobre

Referência — de calomelano saturado com ponte salina de ácido sulfúrico 10%

O eletrodo ativo foi ciclado a 100 mV/seg entre -0,20V e 1,60V contra a referência. Rotação 500 RPM.

Determinação dos Componentes de Aditivos

A maior parte dos aditivos tem quatro componentes principais: abrillantador, nivelador, molhador e carga. Cada componente pode ser uma única substância ou uma mistura. Ao contrário, uma só substância funciona como mais de um componente (ex.: nivelador e molhador).

A palavra aditivo é utilizada para designar a mistura dos vários componentes. Abrilantador se refere somente ao componente que abrillanta.

Os quatro componentes mencionados podem ser divididos em 2 grupos principais, de acordo com seu efeito na deposição: supressores e antissupressores. O abrillantador usualmente é antissupressor; os outros três são supressores.

Efeito Supressor

Os componentes supressores produzem a diminuição da velocidade de deposição do cobre. Para uma adequada operação do banho, deve haver um equilíbrio entre os dois tipos de componentes, que deve ser controlado e mantido.

Podemos dividir os aditivos em dois grupos de acordo com sua natureza química:

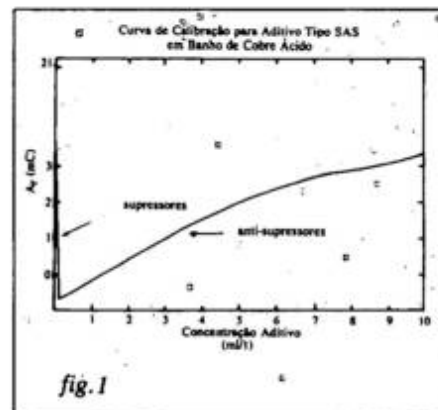


fig. 1

1. sulfono Alquenosulfonato (SAS)
2. Poliéster - sulfeto (PES)

O efeito é facilmente visível em uma representação de um dos parâmetros da RCV (AR, área do pico da remoção), contra a concentração de aditivo, como se mostra na figura 1.

Durante um extenso trabalho com aditivo tipo SAS determinou-se que a brusca descida da curva da figura 1 é causada somente pelos molhadores e cargas do aditivo. Por outro lado a porção ascendente da curva é somente sensível ao abrillantador. Este fenômeno pode ser utilizado para determinar os componentes do aditivo de forma independente.

I - A concentração do abrillantador pode ser precisamente determinada mediante dois métodos:

o O método para banhos novos ou não contaminados é o das adições padrão.

o Para os utilizados e/ou contaminados usa-se a técnica de aproximações lineares.

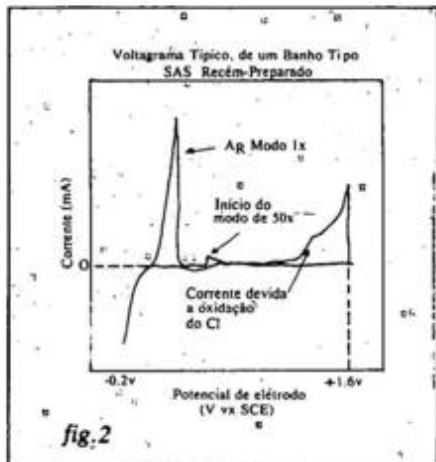
Exemplo 1:

O voltamograma de um banho recém-preparado aparece na figura 2, junto aos parâmetros registrados pelo instrumento. Existem três regiões de interesse de aproximadamente -0,2 a 0,4V, 0,3 a 1,1V e 1,95V. Quando este banho está livre de qualquer contaminação (das matérias primas), o valor da corrente no item "contamination" fica entre 0,015 e 0,025 mA (na região 0,8 - 1,1V).

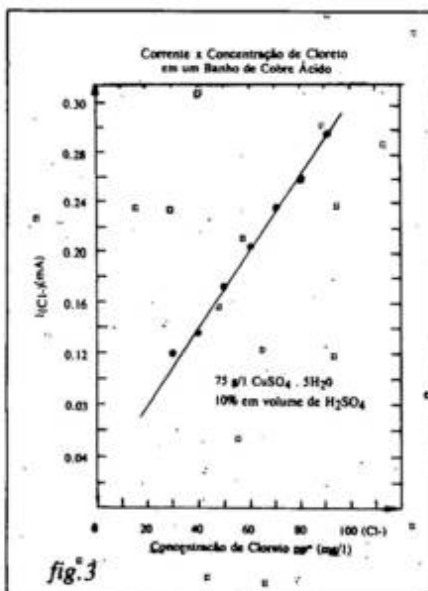
Se na montagem do banho foi adicionado íon cloreto entre 50 e 80 ppm, o valor correspondente de corrente será de 0,175 até 0,300 mA (na região 1,45V). Se for maior indica a presença de cloretos nas matérias primas.

Para obter a corrente devida somente à oxidação de cloreto, devemos subtrair a corrente dos contaminantes da corrente total a 1,45V. Neste caso:

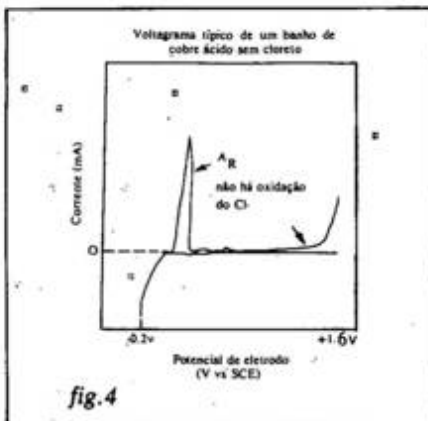
$$I(\text{Cl}^-) = \text{Cloreto} - \text{contaminantes} \\ = 0,185 - 0,019 = 0,166$$



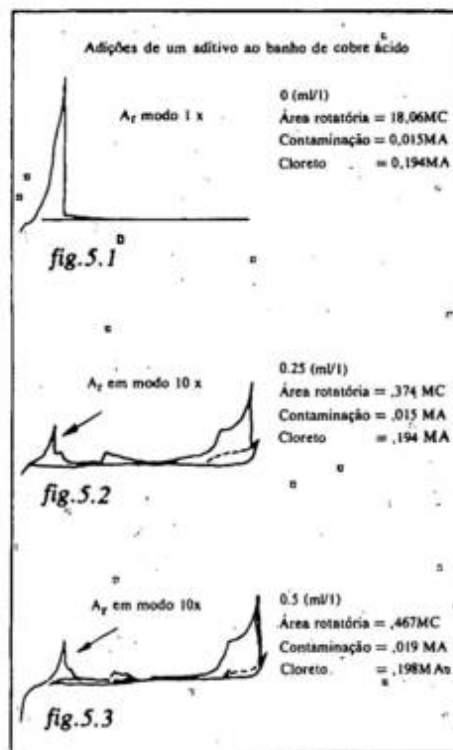
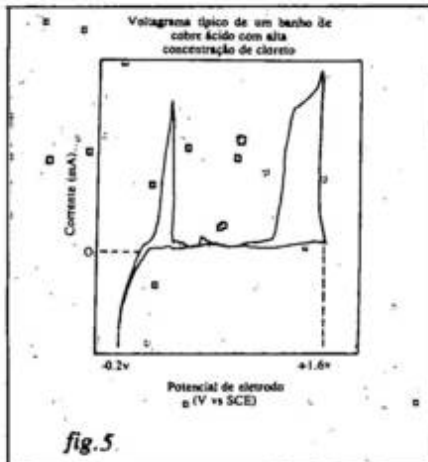
A representação de $I(\text{Cl}^-)$ (mA) em função de adições crescentes de cloreto a uma solução de 75 g/l $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ em ácido sulfúrico 10% em volume é mostrado na figura 3.



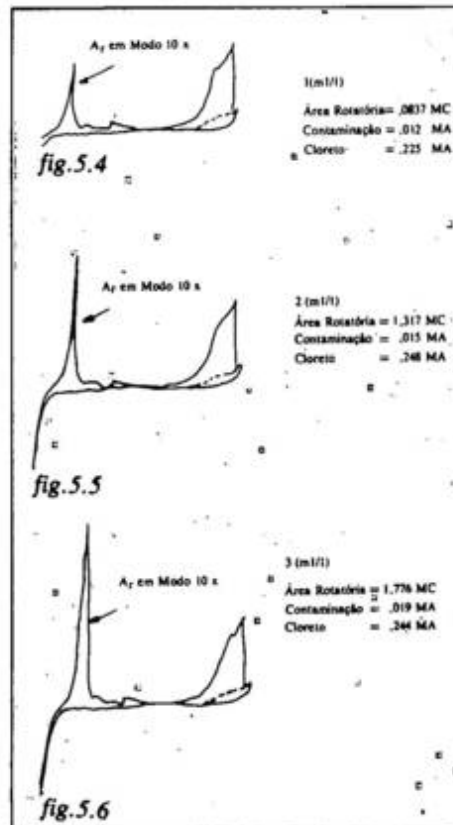
O voltamograma da solução (banho) sem cloreto é visto na figura 4.



Na figura 5 se mostra o mesmo banho com a adição de alta concentração de cloreto.



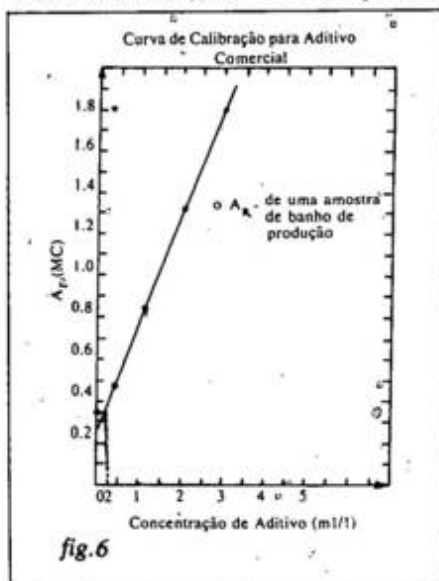
Se a partir do banho preparado sem a incorporação de aditivos (só cloreto) começarmos esta adição, vamos obter os diagramas da figura 5-1 até a 5-6. Onde nos primeiros três observa-se o efeito supressão na área de remoção do cobre (aproximadamente 0,2V). Este procedimento é o chamado "método das adições padrão".



A representação gráfica desta área (Ar) em função dos mililitros de aditivo adicionado por litro de banho (ml/l), produz a figura 6. E isto constitui a curva de calibração do aditivo.

Exemplo 2

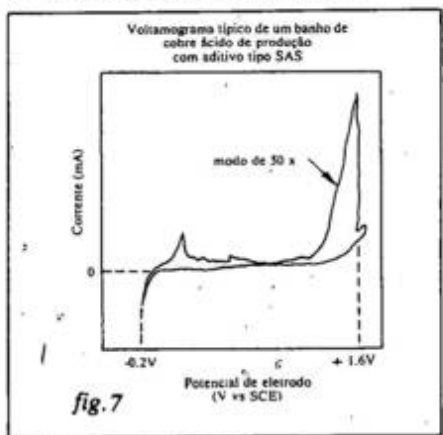
A figura 7 mostra um voltamograma de um banho de produção típico. Quando a corrente de contaminação é maior que 0,050 mA (valor empiricamente escolhido), constata-se a presen-



ça de impurezas tais como produtos de decomposição de aditivos e/ou outros compostos. Isto produz um grande efeito na velocidade de deposição de cobre, e interfere na análise por RCV mudando a curva de calibração. O método das adições padrão não pode ser utilizado.

A técnica de aproximação linear (TAL) supõe que para uma baixa concentração de abrillantador (menor 6ml/l), a relação entre o parâmetro Ar e a sua concentração é linear, e pode ser descrita por uma reta $y = a - bx$, onde b pode ser determinado quando se adiciona 1 ml/l de aditivo à amostra do banho de produção.

Sendo $y = Ar$, e $a = Ar$ quando a concentração de aditivo é zero.



$$y = \frac{a + y(x+1) - y(x)}{(x+1) - x} \cdot x$$

ou como $(x+1) - x = 1$

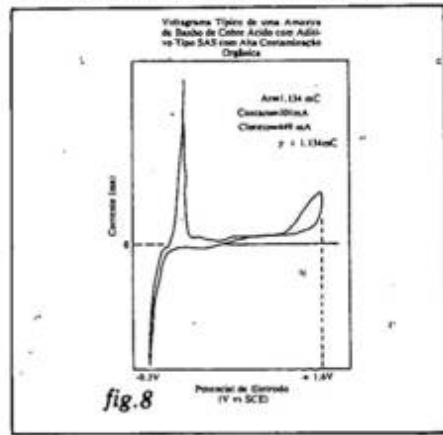
$$y = a + [y(x+1) - y(x)] \cdot x \text{ ou}$$

$$x = \frac{y - a}{y(x+1) - y(x)}$$

e fazendo $y(x+1) = y'$ temos

$$x = \frac{y - a}{y' - y}$$

onde $y = Ar$ do banho de produção e $y' = Ar$ do banho de produção depois de adicionar 1 ml/l de abrillantador.



Oportunidades

Três grandes oportunidades para novos desafios:

- 1) Você é técnico de aplicação/vendas? Quer ser o primeiro numa grande equipe de vendas?
- 2) Você é vendedor/técnico, com muito conhecimento da tecnologia de abrillantadores?
- 3) Você é técnico e gostaria de iniciar no círculo mais invejado de tratamento de superfície (vendas)?

Escreva para a Ponto & Vírgula, anexando seu curriculum. Três grandes empresas do setor de tratamento de superfície estão à procura de novos profissionais. Cada uma delas tem uma necessidade específica e você pode ser o especialista adequado. Mantemos sigilo absoluto. Av. Jabaquara, 99, conjunto 45. CEP 04045 - São Paulo - SP

O valor de "a" deve ser experimentalmente determinado para cada banho de produção. Note-se que "x" tem unidade de ml/l.

O exemplo a seguir facilita a compreensão. Na figura 8, os parâmetros do voltamograma ilustrado constituem a situação inicial de um banho de produção com contaminação orgânica.

Após a adição de 1 ml/l de aditivo a uma amostra do banho; fazemos uma nova determinação (na prática é só apertar um botão do instrumento), dos parâmetros, obtendo:

Ar = 1,645 mC
 contaminantes = 0,101 mC
 cloreto = 0,437 mC
 em consequência
 $y' = 1,645 - Ar$

Seguidamente faz-se, em separado, adições de 10 ml do banho de produção a 200 ml de banho novo sem aditivos, e mede-se o Ar após cada adição.

Este processo interrompe-se quando não mais se observa variação do Ar. Este valor de Ar é o "a" procurado.

Supondo que este Ar = 0,460

$$x = \frac{y - a}{y' - y} = \frac{1,134 - 0,460}{1,645 - 1,134} = 1,32 \text{ ml/l}$$

Com isto podemos construir a curva de calibração para o banho em questão.

Concentração dos Supressores. Determinação

Foi estabelecido experimentalmente que durante a utilização normal do banho, os componentes supressores do aditivo são consumidos em menor grau que os componentes antisupressores. Como resultado existe um aumento ou acumulação progressiva dos mesmos. É muito comum encontrar este fato na prática. Deveria existir uma recomendação dos limites máximos destes componentes no tanque. Como existe uma faixa de tolerância, esta determinação, ou análise, pode ser feita somente uma vez por semana.

Este procedimento utiliza a técnica de titulação por diluição. Para isso prepara-se uma solução padrão de 1 ml de aditivo em 100 ml de um banho novo sem aditivos.

Colocam-se 200 ml de banho sem aditivo num Becker de 250 ml e mede-se o "Are estacionário" (vários ciclos até conseguir um Ar constante).

A partir daí vai-se adicionando 0,1 ml da solução padrão ao Becker e, registrando Ar após cada adição. Suspendem-se as adições quando se alcança

um Ar que seja a quarta parte do "Are estacionário". Representa-se Ar/Are contra volume da solução padrão adicionada (desta forma eliminam-se fatores de variações por diluição, temperatura ou superfície do eletrodo). Registra-se o valor do volume necessário para conseguir 1/2 (50%) do Are.

A concentração do aditivo a 50% do ponto de supressão está dada por:

$$Z = \frac{10 \times V_{50}}{200 + V_{50}}$$

Vejamos um exemplo:

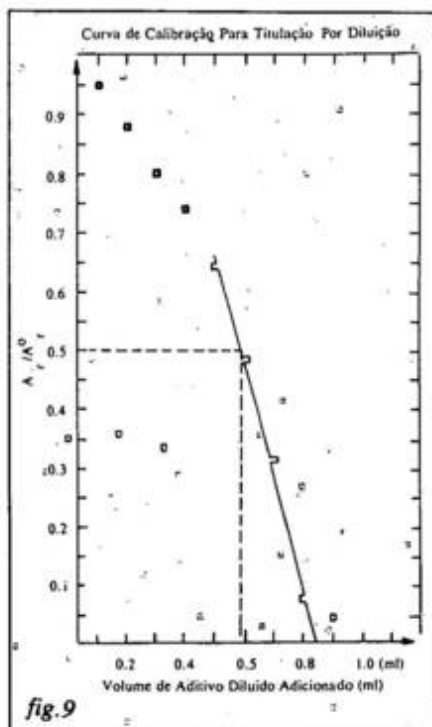
Are = 20,00 mC

Subsequentes adições de 0,1 ml da solução padrão mostram:

Ar.	Vol.	Ar/Are
19,01	0,1 ml	0,95
17,57	0,2 ml	0,875
15,97	0,3 ml	0,798
14,75	0,4 ml	0,736
12,78	0,5 ml	0,636
9,70	0,6 ml	0,483
6,31	0,7 ml	0,311
1,49	0,8 ml	0,075

$V_{50} = 0,58$ (Figura 9)

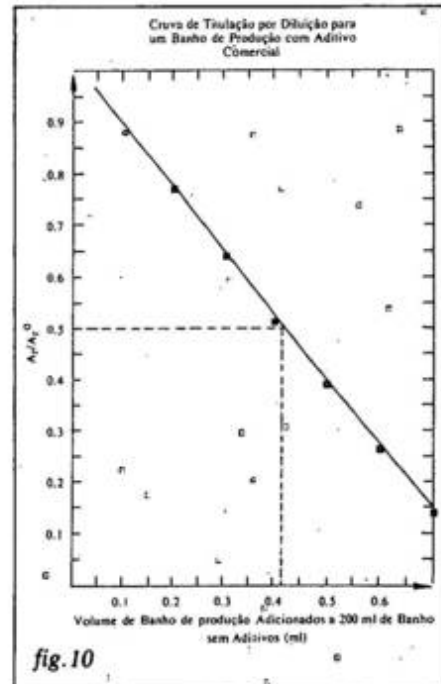
$$Z = \frac{10 \times V_{50}}{200 + V_{50}} = \frac{10 \times 0,58}{200 + 0,58} = 0,029 \text{ ml/l}$$



Ou seja, que 0,029 ml de aditivo por litro de banho produzem 50% do efeito supressor. Agora, fazendo o mesmo em um banho de produção, obtemos:

Vol. Banho	Ar	Ar/Are
0	19,25	1,000
0,1	17,10	0,888
0,2	14,74	0,766
0,3	12,42	0,645
0,4	9,88	0,514
0,5	7,59	0,394
0,6	5,10	0,265
0,7	2,80	0,145
0,8	1,56	0,081

A figura 10 mostra esta curva de titulação por diluição para o banho de produção com aditivo.



A "concentração de supressores" neste banho é:

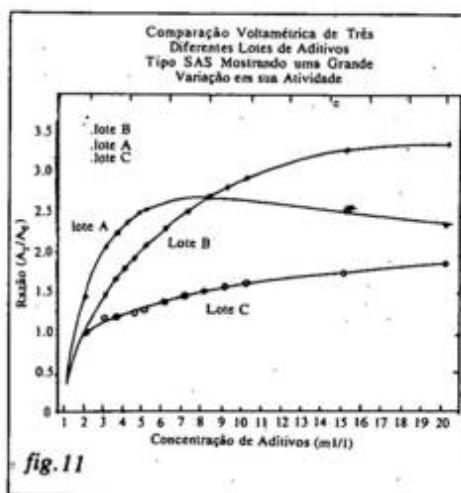
$$x = \frac{Z (200 + V_{50})}{V_{50}} = \frac{0,029 \times 200,42}{0,42} = 13,84 \text{ ml/l}$$

Ou seja, a quantidade de supressores presentes equivale àquela que haveria, se tivesse uma concentração de aditivo de 13,84 ml/l (neste caso o fornecedor recomenda 5 ml/l).

Controle de Recebimento do Aditivo

Muitos trabalhos foram publicados mostrando a enorme influência da concentração efetiva dos aditivos nas propriedades físicas do depósito, e com isso, a necessidade de manter uma faixa adequada de concentração.

A maior dificuldade em conhecer a concentração efetiva, vem do fato dos aditivos serem compostos orgânicos produzidos por síntese, que normalmente originam isômeros e subprodutos; ou seja, eles não são uma espécie pura. Como subprodutos de sínteses orgânicas, eles têm atividade diferente de



lote para lote. Também foi observado que dentro de um mesmo lote, existem variações de atividade com o tempo.

Tudo isso introduz, obviamente, problemas ao controle de processo. A técnica da RCV é capaz de diferenciar a eficiência real entre lotes diferentes de aditivo, como mostra a figura 11.

Na figura, um usuário de banho de cobre mantém seus tanques com uma concentração de aditivos a 3 ml/l. A curva de calibração original (lote A) tinha uma relação A_r/A_e (em rotação/estacionário) de 2,08.

A próxima curva de calibração (do lote B) terá a mesma relação 2,08 a um nível de 5 ml/l. Isto significa que o novo lote de aditivo deve ser utilizado em quantidade 1,7 vezes maior que o anterior (lote A), isto é:

$$\frac{5 \text{ ml/l}}{3 \text{ ml/l}} = 1.7$$

Controle da Eficiência do Tratamento com carvão

Durante o período de produção normal dos banhos, vão-se acumulando contaminantes orgânicos, provenientes

do revestimentos das gancheras, das tintas e fitas protetoras, dos produtos de degradação dos aditivos e do arraste. Estes contaminantes são normalmente removidos pelo tratamento com carvão.

O procedimento é executado com a frequência estabelecida por experiência prévia acumulada, ou pela evidência de problemas durante a produção. Quando este último ocorre, as perdas econômicas podem ser muito sérias. Quando se faz programadamente pela experiência prévia, existe a possibilidade de se antecipar a necessidade e evitar perda de tempo, dinheiro e capacidade de produção desnecessariamente.

Conseqüentemente, existia a necessidade de um método que previsse, com precisão, a real necessidade do tratamento.

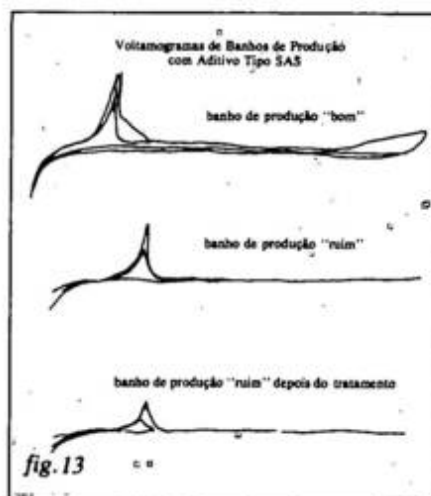
Os contaminantes dividem-se em dois tipos: os oxidáveis na região anódica da ciclagem da tensão, e os não oxidáveis.

A figura 12 mostra os voltamogramas de banhos novos e de usados, ambos com a mesma concentração de aditivo.

No banho novo vemos só uma curva de oxidação de cloreto que começa aos 1,2 V; mas no banho usado, a curva começa em 0,9 V que corresponde à oxidação de produtos orgânicos.

Com base em grande quantidade de dados de produção foi estabelecido que quando a corrente dos contaminantes orgânicos oxidáveis a 1,1 V, não supera os 0,100 mA, podemos considerar o banho como limpo. Na prática este valor deveria ser estabelecido pelo fornecedor do aditivo.

A figura 13 mostra voltamogramas de banhos "bom"; "ruim" e "ruim após o tratamento". O pico duplo característico do aditivo SAS só pode ser visto no "bom" e no "ruim após o tratamento".



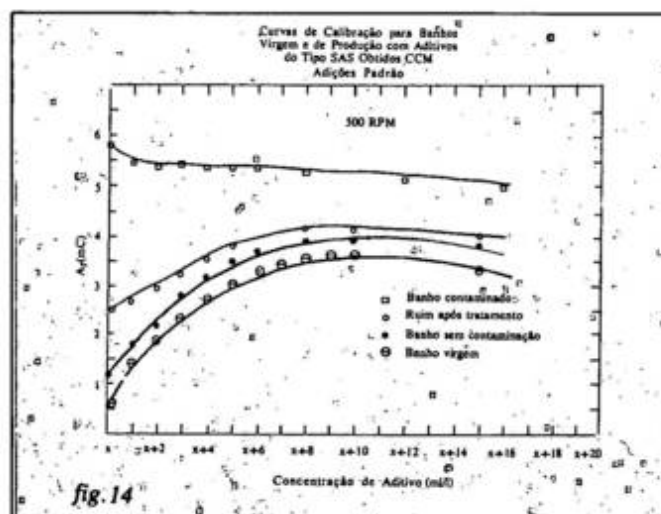
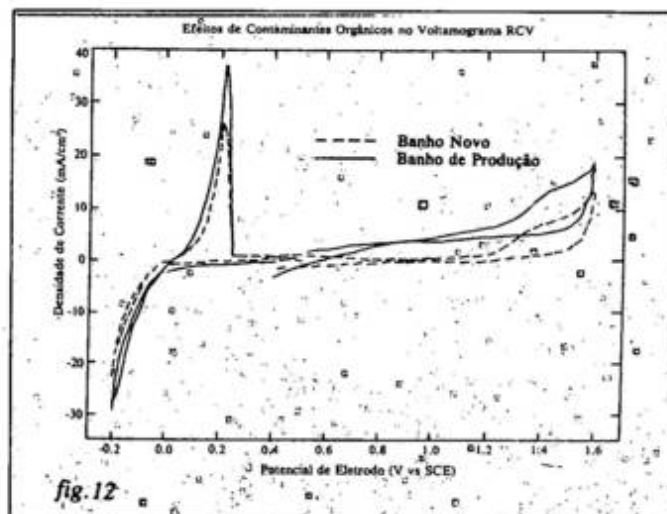
A figura 14 mostra as diversas curvas obtidas quando o sistema de aditivo SAS é adicionado a diversos banhos. Pode-se observar que os banhos "virgem", "bom" e "ruim após o tratamento", possuem a forma típica das curvas de calibração de aditivo tipo SAS.

A curva do "ruim" fica muito acima da dos aceitáveis, sugerindo a contaminação, e nota-se que a forma também mudou.

Por outro lado assinalamos que o tratamento não foi completo, caso contrário a curva seria quase idêntica ao "virgem".

Conclusão

A técnica da RCV mostrou-se como a mais valiosa ferramenta conhecida que permite o controle quantitativo dos aditivos em banhos de cobre. Esta técnica encontra-se no momento em fase final na aplicação em banhos de níquel e estanho. Seu baixo custo em comparação com outros métodos de análises faz com que sua utilização sofra atualmente um crescimento muito acelerado, 150 instrumentos estão sendo utilizados nos E.U.A.



*Sistema de
Proteção à Corrosão*

ELEKTRO-BRITE®



ROHCO INDÚSTRIA QUÍMICA LTDA

Rua Pedro Zolcsak, 121 - Jardim Silvinia - PABX (011) 452-4044 - Telex (011) 4306 - S.B. do Campo - SP

SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA A CORROSÃO

PRODUTO	APLICAÇÃO	CONDIÇÕES DE USO
NO CORRODE N.10 N.20 N.30 N.40 Multi-Selante para Superfícies Metálicas	<p>NC-Sealers aumenta a resistência à corrosão de cromatizantes amarelos, azuis, verde e preto sobre cincados até 4 vezes acima do nominal.</p> <p>NC-Sealers, podem ser usados como sprays, imersão em tambores ou gancheiras em instalações automáticas ou manuais.</p> <p>NC-Sealers, também podem ser usados como acabamentos protetivos sobre níquel ou peças cromadas e ainda em superfícies oxidadas ou fosfatizadas.</p> <p>NC-Sealers foram desenvolvidos para a indústria automotiva como proteção adicional contra a corrosão a elevadas temperaturas.</p>	<p>Concentração: 5 - 15% Vol. pH : 7 - 10 Tempo de Imersão : 10 seg - 1 minuto Temp. Secagem : 40 - 180 Temp. banho : 20 - 40C</p>
KC-Coating Azul Extra Azul Amarelo Oliva Cobertura Combinada Acrílico-Cromato	<p>KC-Coating é o mais novo desenvolvimento em proteção contra a corrosão de peças zincadas. Com processo KC, uma combinação de acrílico-cromato e formada sobre superfícies zincadas em uma simples operação, onde as peças são imersas na mistura de KC com o cromatizante adequado.</p> <p>O sistema KC é sem dúvida o mais econômico processo anti-corrosivo existente no mercado de hoje. Podem ser instalados em qualquer zincagem sem maiores custos, simplesmente adicionando-se o KC na solução de cromatizantes ELEKTRO-BRITE como recomendamos abaixo.</p>	<p>Concentração: 3 - 10%/Vol. (Azuis e Amarelos) 5 - 12%/Vol. (Oliva) pH: 1 - 2 Tempo Imersão: 10 seg - 1 min. Temp. Secagem: 25 - 60 C Temp. Banho: 25 C</p>
ESTABILIZANTE CH	<p>O Estabilizante CH é usado para se obter camadas duras e foscas que resultam em aumento da resistência e corrosão e melhor manuseio.</p>	<p>Concentração: 0.5 - 5.0%/Vol. Tempo Imersão: 10 seg. 1 min. Temp. Secagem: 25 - 70 C Temp. Banho: 25 C</p>



ROHCO INDÚSTRIA QUÍMICA LTDA.

Rua Pedro Zolcsak, 121 - Jardim Silvinia - PABX (011) 452-4044 - Telex (011) 4306 - S. B. do Campo - SP

VOCÊ E A SUA EMPRESA PRECISAM PARTICIPAR DA ABTS

Associe-se à ABTS

Associando-se à ABTS, Associação Brasileira de Tecnologia Galvânica e Tratamento de Superfície, ligada a AES, American Electroplater's Society e outras associações congêneres você terá contato com o maior e mais diversificado grupo de técnicos em acabamento de superfície de todo o mundo. Os sócios da ABTS têm oportunidades frequentes, nas reuniões da ABTS de assistir a palestras proferidas por autoridades no assunto, de participar em mesas redondas trocando idéias, estabelecendo valiosos contatos pessoais com outros colegas do ramo e de participar dos cursos técnicos. Você receberá a revista **Tratamento de Superfície** que publica artigos técnicos, divulga notícias e todos os demais assuntos ligados ao ramo. Mediante uma anuidade adicional

você tornar-se-á sócio da AES com direito a participar em congressos e receberá também a revista **Plating and Surface Finishing**, órgão oficial da AES que publica mensalmente artigos exclusivos, baseados em trabalhos e pesquisas originais, e fornecendo informações sobre os últimos desenvolvimentos técnicos.

SÓCIOS ATIVOS E SÓCIOS PATROCINADORES *

Art. 7 - Sócios Ativos são os profissionais, pessoas físicas do ramo e de ramos afins, que interessados no desenvolvimento da Tecnologia Galvânica ingressam na Associação.

Art. 8 - Sócios Patrocinadores são as pessoas jurídicas e pessoas físicas in-

teressadas em apoiar economicamente a manutenção e o desenvolvimento da Associação.

5 1 - Os sócios Patrocinadores são divididos em três categorias: A, B, e C, conforme o montante das suas contribuições que serão fixadas a cada ano.

5 2 - Conforme sua categoria, os sócios Patrocinadores podem indicar o seguinte número de representantes: A: 3 representantes, B: 2 representantes, C: 1 representante.

* Extraído dos ESTATUTOS DA ABTS.

PREENCHA A PROPOSTA DE SUA PREFERÊNCIA E COLOQUE NO CORREIO.

PROPOSTA PARA SÓCIO PATROCINADOR*

Nome:
 Endereço: CEP:
 Caixa Postal: CEP: Fones:

Atividade: Fabricação Própria Serviços p/3º Outras

Número de empregados ligados ao Depto. de Tratamento de Superfície:

REPRESENTANTES JUNTO À ABTS

I) Nome: Depto. Ramal
 Lugar de Nascimento: Data: Idade:
 End. Res.: CEP: Fone:
 Profissão: Grau de Instrução:

II) Nome: Depto. Ramal
 Lugar de Nascimento: Data: Idade:
 End. Res.: CEP: Fone:
 Profissão: Grau de Instrução:

III) Nome: Depto. Ramal
 Lugar de Nascimento: Data: Idade:
 End. Res.: CEP: Fone:
 Profissão: Grau de Instrução:

Para o pagamento da anuidade de anexamos o cheque nº
 contra o banco no valor de Cr\$ a favor da
Assoc. Bras. de Tec. Galv. e Trat. de Superfície.

..... / / DATA Assinatura do Patrocinador

* Contribuinte anual, com direito a ser representado junto à ABTS com até 3 representantes conforme categoria escolhida.

A 28 ORTNs B 23 ORTNs C 20 ORTNs

P/ uso da A B T S Patr. Nº Ativo Nº Nº Nº
 Apresentação de Seção Regional
 / / DATA DIRETOR SECRETÁRIO

PROPOSTA PARA SÓCIO ATIVO

Nome:
End. Res.: CEP: Fone:
Data de Nascimento: Cidade: Estado:
Profissão: Grau de Instrução:
Empresa em que trabalha: Fone: Ramal:
Atividade: Fabricação própria Serviços p/ 3º Outras
Cargo ou função: Depto.:
Para o pagamento da anuidade de anexamos o cheque nº
contra o banco no valor de Cr\$ a favor da
Assoc. Bras. de Tec. Galv. e Trat. de Superfície.

Sócio Ativo:	4 ORTNs
Sócio Estudante:	2 ORTNs
Ass. Opcional Revista Plating:	US\$ 30.00

_____/_____/_____
DATA ASSINATURA

(3ª dobra)



(2ª dobra)

<p>ABTS – Associação Brasileira de Tecnologia Galvânica e Tratamento de Superfície</p> <p>Caixa Postal 20801 CEP 01000 São Paulo – Brasil</p>
--

(1ª dobra)

(Cole aqui)

Ventilação e tratamento de gases nos processos de galvanoplastia

Não é suficiente, apenas, definir os parâmetros básicos para um perfeito dimensionamento dos equipamentos necessários para o controle e eliminação de poluentes nos processos de galvanoplastia. É preciso, também e principalmente, conscientizar engenheiros, técnicos e empresários que a saúde de seus funcionários é indispensável para se produzir melhor e com maiores lucros. Esta é a tese central do artigo redigido por Jorge Marcos Pavan, diretor-técnico da Stringal Equipamentos e Revestimentos Industriais.

No início da nossa Industrialização, os líderes políticos da época incentivaram ao máximo a implantação de indústrias, como fator gerador de riquezas, em muitos casos os governos doaram terrenos, isentou-as do pagamento de impostos por algum tempo, etc. No entanto, esqueceram-se estas autoridades que ao gerar riquezas e progresso, estas indústrias geraram resíduos e portanto problemas, agredindo de forma desumana a nossa Ecologia, cujas consequências estamos sentindo nos dias de hoje, citando como exemplo o problema de Cubatão onde milhares de seres humanos sofrem diariamente a deterioração da sua qualidade de vida, aspirando para o interior de seu corpo partículas extremamente prejudiciais a sua saúde e Capuava onde são lançadas diariamente 18 toneladas de compostos de Enxofre expressos em SO₂, na atmosfera.

Sabemos que além do ar outros meios também são Poluídos, no entanto a Poluição do Ar é a que primeiro deve ser eliminada, visto que o homem vive em média 65 dias sem alimentos, 18 dias sem água, mas não resiste mais que alguns minutos sem ar. O homem consome em média 2 kg de água por dia e 11 a 14 kg de ar. Se a água está suja, pode procurar outra ou esperar até obtê-la, o ar limpo ou poluído é constantemente absorvido, sem possibilidades de escolha. Decorrem daí graves problemas de

saúde e sócio-econômicos, pois enquanto a água poluída pode ser confinada em tubos, canais e rios, o mesmo é impraticável com a atmosfera poluída.

E apesar do ar ser o elemento mais importante para a vida é também o que vem sendo mais deteriorado. O que fazer? Evitar o processo de deterioração. Só assim será possível fazer com que a humanidade possa conquistar aquilo que a atual geração já perdeu nas grandes cidades. O ar puro.

Do ponto de vista econômico, muitos empresários consideram que o investimento num equipamento de controle, como um capital imobilizado sem retorno e com custos de manutenção, porém na maioria dos casos esta idéia é irreal existem inúmeros casos em que o equipamento instalado eliminou os problemas de Poluição, e por meio de recuperação de material, se autofinanciou e passou a dar lucros.

Por outro lado, o empresário, uma vez consciente da extensão do problema causado por sua empresa, deve adotar as medidas necessárias para eliminar ou minimizar o problema por oneroso que isto seja, redundará a curto e longo prazo, em economia para o empresário e para a comunidade, embora infelizmente esta economia seja na maioria dos casos de difícil ou impossível contabilização, pois em geral os benefícios serão de efeitos indiretos, se bem que com resultados palpáveis.

Ao controlar a Poluição, o empresário estará desencadeando uma corrente de melhorias em sua fábrica, pois ao mesmo tempo estará melhorando o ambiente de trabalho, possibilitando melhores condições sanitárias, para seus trabalhadores, fornecendo um ambiente de trabalho mais humano e agradável, melhorando assim a produtividade de sua empresa, o que também é conseguido indiretamente porque os empregados estão menos sujeitos a doenças dentro e fora da empresa, perdendo-se menos dias de trabalho, e melhorando o nível de vida em geral da comunidade.

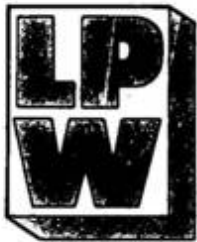
Está mais do que provado que boas condições de trabalho provocam automaticamente sensível aumento da produtividade. Citemos como exemplo a indústria automobilística onde o índice de produtividade per capita é elevadíssimo. Estas empresas, formadas no conceito do país de origem, desenvolvem programas internos de combate à Poluição, sem necessidade inclusive da atuação dos órgãos de saneamento.

Para que este espírito se complete, é importantíssimo que o empresário tenha certos cuidados na aquisição dos equipamentos, para que seu investimento seja sadio.

Lembrando que o equipamento deve impreterivelmente estar adequado às seguintes condições básicas:

- a — Ser projetado dentro das boas normas nacionais e internacionais as quais, são normalmente informadas pelo órgão controlador Cetesb.
- b — Neste projeto ser aliada a experiência prática para um perfeito dimensionamento econômico do equipamento.
- c — Ser executado com matéria-prima resistente quimicamente ao meio agressivo, para conseguirmos uma vida útil desejada no equipamento.
- d — Selecionar o equipamento de separação ou absorção adequado ao problema, como veremos a seguir.
- e — Avaliar os custos de operação, manutenção e matéria-prima para neutralização, conforme o caso.

Confiar o seu investimento a uma firma com corpo técnico capaz de cumprir estas condições básicas, com consciência e responsabilidade. Avaliar a real possibilidade do fornecedor, no cumprimento da garantia oferecida.



aletron

PRÉ-TRATAMENTOS

1. DESENGRAXANTES QUÍMICOS DE IMERSÃO

- Berlex A Especial (para ferro)
- Berlex B (para cobre e latão)
- Berlex C (à jato para todos os metais)
- Berlex E (para graxas pesadas)
- Berlex T (neutro)
- Berlex FS (baixa alcalinidade)
- Radikal 1018 (para zamac)
- Desoxid Q 200 (desengraxante-decapante alcalino)
- Radikal 2370 (para alumínio)
- Radikal 2370 NS (para alumínio, não espumante)
- Radikal 2360 (removedor de pastas e graxas à frio)
- Lavaded III (universal para todos os metais)
- Lavadox P-3 (para ferro, cobre e latão)
- Elfox NS (para ferro e aço extra-forte)
- Emulganth 75 (solvente desengraxante emulsionável)

2. DESENGRAXANTES ELETROLÍTICOS

- Elfox G (universal sem cianeto)
- Desengraxante E (para ferro anod/cat)
- Desengraxante ES (para ferrugem leve)
- Radikal 1012 N (para todos os metais anod/cat)
- Desoxid EI 200 (decapante eletrolítico)
- Desengraxante cobreativo
- Elfox OC (para ferro em processos contínuos)
- Radikal 1018 (para zamac)
- Radikal B extra (para Fe, Cu e latão)
- Radikal KF MC (para Cu e latão)
- Dextron 5 (para ligas de cobre)
- Lakodex 4 (desengraxante/decapante para ligas de cobre)
- Dextron CN-4 (para ferro com cianeto)

3. DECAPANTES QUÍMICOS E ATIVADORES

- Elpewelin 76 (ácido com inibidor)
- Dekafox (desengraxante-decapante)
- Ferroxilin (ácido desengraxante)
- Terminox F6 (decapante-desengraxante sem hidrogenização)
- Terminox Zn (decapante-cromatizante para zamac)
- Terminox Al (decapante-desengraxante para alumínio)
- Terminox MC 2220 (decapante para cobre e latão)
- Desoxid Fe 250 (para remover óxidos)
- Desengraxante-Decapante K (para misturar com ácidos)
- Desengraxante-Decapante KA (para remover pó de decapagem)
- Ativador Universal T (decapante ácido em pó)
- Dekinox 100 (decapante para inox)
- Detapex (superativador para garantir aderência)
- Ativador Al (pré-tratamento para alumínio)
- Ativador Inox (pré-tratamento para inox)
- Ativador Zn (pré-tratamento para zamac)
- Desencap 5 (aditivo para ácido muriático)
- Desencap 6 (decapante pronto para uso)

PROCESSOS DE ELETRODEPOSIÇÃO DE METAIS

1. COBRE

- Cobre Toque Elpewe (cobre toque ou flash)
- Banho de cobre brilhante Elpewe Cu 60 (alcalino)
- Banho de cobre alcalino brilhante Berligal
- Cuprorapid Brilhante (cobre ácido brilhante)
- Banho de cobre "Grão fino Cu 63" (para roto gravura)

2. NÍQUEL

- Processo Elpelyt E 10 X (semi brilhante com alto poder anticorrosivo)
- Processo de níquel brilhante Berligal (3 aditivos)
- Processo Elpelyt BAT 376 (níquel parado com aditivo único)
- Processo Elpelyt ROT 277 (níquel rotativo com aditivo único)
- Autofix (níquel frio fosco)
- Pretolux Ni (níquel preto)

3. CROMO

- Ankor 1120 (autoregulável - alta penetração)
- Ankor 1130 (cromo preto)
- Ankor 1150 (cromo rotativo)
- Ankor 1111 (cromo duro 650-800 kp/mm²)
- Ankor 1124 (cromo micro-fissuário 200-800/cm)

4. ZINCO

- Preflex 61 (10 g/l Zn, 21 g/l NaCN, 76 g/l NaOH)
- Preflex 63 (46 g/l Zn, 135 g/l NaCN, 135 g/l NaOH)
- Preflex 64 (17 g/l Zn, 42 g/l NaCN, 77 g/l NaOH)
- Preflex 65 (33 g/l Zn, 90 g/l NaCN, 78 g/l NaOH)
- Preflex 66 (40 g/l Zn, 108 g/l NaCN, 80 g/l NaOH)
- Preflex 92 (zinco ácido brilhante)
- Preflex 95 (zinco ácido brilhante sem amônia)
- Preflex Z-88 (zinco ácido em processo contínuo)
- Zincacid (zinco ácido fosco)

5. CADMIO

- Cadix (brilhante parado/rotativo)

6. LATÃO

- Triumph P (latão parado brilhante)
- Triumph R (latão rotativo brilhante)
- Salyt Latão Berligal (latão rot./parado)

7. ESTANHO

- Estanho ácido brilhante Sn 70 (parado/rot.)
- Estanho ácido brilhante Sn 70-U (aditivo único)

8. ESTANHO/CHUMBO

- Estanho Chumbo 6040 (liga ideal para soldar circuitos impressos)

9. FERRO

- Banho de Ferro Elpewe

10. PRATA

- Banho de Pré-Prateação
- Michelux (banho de prata brilhante)
- Silberstar) banho de prata duro brilhante)

11. OURO

- Banho de ouro 1/4 Dukaten (24 kilats)

- Diadema Au 120 (banho básico para ouro)

12. BRONZE

- Banho de bronze brilhante 1575

13. PURIFICADORES PARA BANHOS ELETROLÍTICOS

- Zn Fator P (para eliminar contaminações de Pb em Zn)
- Papel Zn Fator P (indicador da presença de Zn Fator P)
- Ni Fator P (purificador para Ni - para melhorar penetração)
- Ni Fator TR (purificador de contaminações orgânicas)
- Ni Fator F (purificador de ferro em banho de níquel)
- Ni Fator L (para precipitar Cu em banhos de Ni)
- Ni Fator K (para melhorar a penetração em banho de Ni)
- Zn Fator CR (para complexar contaminação de cromo em banho de Zn)
- Puritron Zn 2 (purificador extra forte para banhos de zinco)

PÓS-TRATAMENTOS, CROMATIZANTES, TRATAMENTO DE ALUMÍNIO

1. CROMATIZANTES E PASSIVADORES

- Berligal 73 (passivador eletrolítico para Ag, Cu e latão)
- Chromoxy Al Amarelo S (para alumínio)
- Chromoxy Zn Transparente (para zinco)
- Chromoxy Zn blau F (cromatizante azul para Zn)
- Chromoxy Colorido (cromatizante amarelo para Zn)
- Chromoxy Zn 476 (cromatizante brilhante para Zn líquido)
- Chromoxy K 300 (cromatizante amarelo concentrado para Zn)
- Chromoxy Zn oliva (cromatizante oliva para Zn)
- Chromoxy Cd 500 (cromatizante amarelo para cadmio)
- Chromoxy Cd brilhante (cromatizante para Cd)
- Chromoxy Cd oliva (cromatizante para Cd)
- Chromoxy MS (cromatizante para latão)
- Chromoxy Cu (cromatizante para Cu)
- Cromatizante Zn brilhante
- Cromatizante Zn - amarelo
- Cromatizante Zn - oliva
- Cromatizante Zn - preto
- Cromatizante Cd - amarelo

2. LINHA DE ALUMÍNIO

- Alubrite 159 (polimento químico para Al)
- Decapante Alox (para Al)
- Banho de polimento G 6 (polimento eletrolítico para Al)
- Anodização GS (para Al)
- Elangold, 111 (coloração amarela para Al)

PROCESSOS E PRODUTOS ESPECIAIS PARA O TRATAMENTO QUÍMICO OU ELETROLÍTICO DE SUPERFÍCIES

O tratamento químico ou eletrolítico de superfícies metálicas e não metálicas abrange uma ampla variedade de produtos químicos e produtos especiais, envolvendo tecnologia avançada para atingir os mais altos índices de proteção anticorrosiva e/ou efeitos decorativos nas formas fosca, semi-brilhante e brilhante.

Também a preparação dos metais antes de qualquer beneficiamento envolve tecnologia e know-how para a determinação dos desengraxantes químicos ou eletrolíticos, decapantes, ativadores, etc. a serem empregados a fim de possibilitar um resultado satisfatório, quando das operações poste-

riores de eletrodeposição, fosfatização ou outros tratamentos químicos.

A escolha do processo mais adequado depende do conhecimento dos banhos existentes e das especificações de trabalho.

Os pós-tratamentos com cromatizantes, neutralizantes, passivadores, ou a aplicação de óleos protetores também requer o conhecimento das linhas existentes para a obtenção de um acabamento perfeito.

No sentido de facilitar a escolha dos processos mais indicados, para os quais pedimos solicitar os folhetos técnicos, apresentamos neste folheto nossa linha de produtos agrupados por função.

FOSFATIZANTES, NEUTRALIZADORES, PASSIVADORES, REMOVEDORES DE TINTAS

1. FOSFATIZANTES

- Berlifos Universal (fosfato de zinco com cristalização pesada)
- Berlifos A-73 (fosfato de zinco para autolubrificação na deformação a frio)
- Berlifos PT (cristais médios para pintura e trefilação)
- Berlifos Mn (fosfato de manganês para camadas-antifriccionantes)
- Berlifos L-56 (fosfato de zinco para laminação, trefilação etc.)
- Berlifos Micro (fosfato de zinco micro cristalino para boa aderência de tintas)
- Berlifos Micro 250 (micro-cristalina isenta de cristalização a olho nú)

2. DECAPANTES À BASE DE ÁCIDO FOSFÓRICO

- Terminox B (para remover leves camadas de ferrugem antes da pintura)
- Terminox FL (desengraxa, decapa e fosfatiza antes da pintura)
- Terminox FD (como Terminox FL mas com mais poder de desengratar)

3. REFINADORES PARA CAMADAS DE FOSFATO

- Refinador Berlifos (para fosfato de zinco)
- Refinador Mn (para fosfato de manganês)

4. ACELERADORES E ADITIVOS PARA PRECIPITAR FERRO

- Berligal A-20 (para eliminar excesso de ferro no fosfatizante)
- Berligal A-200 (como Berligal A-20, mas em forma líquida)
- Berligal A-94 (Reativador e Acelerador para fosfatizantes)

5. PASSIVADORES E NEUTRALIZANTES

- Berlineu CR (Passivador de cromatos após a fosfatização)
- Berlineu 274 (Passivador neutro após decapagem ou desengraxamento)
- Berlineu 173 (Neutralizador alcalino após decapagem ácida)
- Berlineu 257 (Passivador alcalino após decapagem ácida)
- Berlineu B (Neutralizante antes da trefilação)

6. SABÃO PARA DEFORMAÇÃO A FRIO

- Berlilub A (Sabão à quente após a fosfatização para trefilação, extrusão, estampagem etc.)
- Berlilub DC 100 (emulsionável em água)

7. REMOVEDORES DE TINTAS

- Redil L (líquido para todos os metais)
- Redil A (para ferro)
- Redil (pastoso para todos os metais)

8. ADITIVOS PARA CABINE DE PINTURA

- Emulganth P (coagulador de tintas para cortina de água nas cabines de pintura)

9. NEUTRALIZANTES PARA TRI-E

- PERCLORETIENO
- Berlineu Tri Líquido (neutraliza e estabiliza)

10. LIMPEZA DE ANODOS DE CHUMBO

- Sal de Ativação Pb 2971

PROCESSOS ESPECIAIS, PROCESSOS QUÍMICOS E DESPLACANTES

1. LINHA DE CIRCUITOS IMPRESSOS

- Berlifix C.I. (fluxo de solda)
- Erasant Cu 150 (removedor de cobre)
- Erasant Cu Starter (Starter para removedor de cobre)
- Terminox C.I. 578 (Limpador de circuitos impressos)

2. GALVANIZAÇÃO DE PLÁSTICO

- Mordente Berligal ABS (pré-tratamento para ABS)
- Mordente Berligal P.E. (pré-tratamento para poliéster)
- Noviplat Berligal (cobre químico)
- Ultraplast Ni-S 76 (níquel quím. alc.)
- Ultraplast Ni-S 8 (níquel quím. ácid.)

3. NIQUEL QUÍMICO

- Ultraplast Ni-S 9 (para ferro, cobre, etc.)

4. BRONZE QUÍMICO

- Albronz

5. ESTANHO QUÍMICO

- Zinnsud WS

6. PRATA QUÍMICA

- Sudsilber

7. OURO QUÍMICO

- Diadema Au 500 (banho básico s/Au)
- Goldsud Ni (pronto para uso)

8. OXIDAÇÕES DE METAIS

- Pretolux Fe (oxidação negra para ferro)
- Pretolux Zn (oxidação negra para zamac e zinco)
- Pretolux Latão (oxidação negra para latão)
- Berlinox Latão (oxidação inglesa para latão)

9. TRATAMENTOS ESPECIAIS

- Filtrosal 714 (para banhos alcalinos)
- Filtrosal 17 (para banhos ácidos)
- Abrilux 77 (Reativador de abrihantadores para Zn)

10. INIBIDORES

- Inibidor Berligal Fe 300 (para ácido muriático)
- Inibidor Berligal Fe 200 (para ácido sulfúrico)

11. MOLHADORES ESPECIAIS E DETERGENTE

- Molhador Ankor (para cromo)
- CR-571 (contra arraste de cromo)
- Berlidet (detergente universal)
- Molhador para banho alcalino
- Molhador para banho ácido

12. SAIS DE POLIMENTO

- Saponex Fe (para ferro)
- Saponex A (para níquel e ferro)
- Saponex C (para ferro, aço e níquel)
- Saponex K 61 (abrilhantamento para Fe, Ni, Cu e suas ligas, ouro e prata)
- Saponex Zn (para zinco e zamac)
- Saponex Al (para alumínio)
- Saponex E (para ferro)

13. DESPLACANTES QUÍMICOS

- Sal Desplamet Berligal Fe Tipo I (com NaCN, para Ni e Cu sobre Fe)
- Sal Desplamet Berligal Fe Tipo II (sem NaCN, para Ni e Cu sobre Fe)
- Desplamet Berligal MC Químico (para Ni sobre Cu e Latão)
- Desplamet Chromex (para Cr sobre Cu)
- Ni-Plex (para Ni sobre Cu, Fe e Latão)
- Desplacante Extrarapid (para gancheiras)

14. DESPLACANTES ELETROLÍTICOS

- Desplamet Elpewe Eletrolítico HG (para Cr, Ni e Cu sobre Ferro incl. Ni semi-brilhante)
- Desplamet Elpewe Eletrolítico II (para Cr, Ni e Cu sobre Fe)
- Desplamet Berligal Zamac Eletrolítico (para Ni, sobre zamac)
- Desplamet AuAg (para ouro e prata)
- Desplamet Eletrolítico P (para Ni e Cu sobre Fe alc.)

ÓLEOS DE CORTE, REPUXO, PROTETORES E VERNIZES

1. ÓLEOS DE CORTE

- Gloriol (para autômatos - claro)
- Banalub (altamente aditivado - escuro)
- Grabalub (altamente aditivado para alta rotação)
- Banalub AZ 576 (óleo de corte claro)
- Extremol (altamente aditivado com molibdênio)
- Klarolub H-15 (óleo de corte sintético)
- Emulganth OS (óleo de corte solúvel)
- Cortisol K (óleo solúvel à base de óleo de mamona)
- Berlimol (aditivo de molibdênio)

2. ÓLEOS DE REPUXO

- DDC (óleo de repuxo com proteção anticorrosiva prolongada)

3. GRAXAS

- Graxa de contato (com 20% de Cu)
- Graxa de grafite G
- Hasulub (para a deformação à quente)

4. SPRAY DE GRAFITE

- Spray G 731 (usado junto com água)

5. ÓLEOS PROTETORES

- Protec Oil B 574 (baixa viscosidade/proteção temporariamente)
- Protec Oil DW (óleo protetor/desloca água sem emulsionar)
- Antonox 206 (para proteção duradoura)
- Resistol 1023 (óleo protetor altamente aditivado)

6. REMOVEDORES DE ÁGUA

- Repelan DF (sistema moderno para secar peças)
- Repelan DF Protect (deixa um filme protetivo)

7. PROTECFILMES

- Protecfilm Berligal Fe 20 (à frio)
- Protecfilm Berligal Fe 160 (à quente)

8. ADITIVO CONTRA FOLIGEM

- Pertaxol 276 (para óleo combustível)

9. VERNIZES

- Berlilack N.° 1 (para cobre, latão, prata, etc.)
- Aqualack N.° 1 (com solvente de água)
- Berlifilm (com secagem lenta para cobre, latão e prata)

ALETRON PRODUTOS QUÍMICOS LTDA.

Rua São Nicolau, 210 - DIADEMA, SP
Caixa Postal: 165. 09900 DIADEMA, SP
Telefones: (011) 445-3332, 445-3766
Telex: 011 45022 NUAG BR

A indicação destes "cuidados" são evidentemente muito genéricas, é claro que, existem uma série de outros fatores que devem ser levados em consideração quando na aquisição de um equipamento de controle — ou até mesmo um simples exaustor para renovação de ar. O mais importante é prevenir-se para não ser mais uma vítima de fornecedores que atuam como verdadeiros piratas no mercado, e a única medida preventiva é o aprimoramento do conhecimento técnico do adquirente.

Controle de Riscos Ambientais

O controle de riscos e doenças profissionais é, basicamente, uma função conjunta de Engenharia e Medicina. O reconhecimento da existência de doenças atribuíveis ao meio de trabalho, o exercício da supervisão médica é o início de estudos para prevenir e erradicar as condições perigosas, são ações pertinentes aos médicos e seus colaboradores; aos engenheiros e seus colaboradores cabem o reconhecimento preliminar dos ambientes de trabalho, a avaliação dos riscos, a indicação e o projeto dos métodos e equipamentos para o controle dos riscos, e a supervisão periódica da eficiência dos mesmos.

É essencial, portanto, que os diferentes profissionais responsáveis pelo controle dos riscos compreendam claramente as funções dos outros, e que encontrem a solução dos problemas de higiene do trabalho num esforço unido, cooperando entre si em toda amplitude possível.

Algumas Generalidades Sobre Toxicologia

A toxicologia pode ser definida como estudo das ações nocivas de produtos químicos sobre mecanismos biológicos. Evidentemente o toxicologista, na procura de informações relacionadas com essas ações nocivas, adquire também informações relevantes, quanto ao grau de segurança do uso desses produtos.

A toxicologia moderna é um campo multidisciplinar, e depende do conhecimento de uma série de ciências básicas como a física, a química a físico-química, a biologia e, em particular, a bioquímica. Para adequada compreensão dos problemas toxicológicos são necessários conhecimentos de fisiologia, de estatística e de saúde pública.

A toxicologia ambiental é o ramo da toxicologia que trata da exposição casual do tecido biológico, mais especificamente, do homem a produtos químicos basicamente poluentes de seu ambiente e de seus alimentos. É o estudo das causas, condições, efeitos e limites de segurança para tais exposições.

Considerações Gerais Sobre Ventilação Industrial

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

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

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

A ventilação geral pode ser fornecida pelos seguintes métodos:

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

Classificação dos Sistemas de Ventilação

Os sistemas de ventilação classificam-se em:

Geral diluidora e local exaustora.

A ventilação geral diluidora é o método de insuflar ar em um ambiente ocupacional, de exaurir ar desse ambiente, ou ambos, a fim de promover uma redução na concentração de Poluentes nocivos. Essa redução ocorre, uma vez que, ao introduzirmos ar limpo, ou não poluído, em um ambiente contendo uma certa massa de um determinado poluente, faremos com que esta massa seja dispersada ou diluída em um volume de ar maior, reduzindo, portanto, a concentração desses poluentes. A primeira observação a ser feita é a de que esse método de ventilação não impede a emissão dos poluentes para o ambiente de trabalho, mas simplesmente dilui esses poluentes.

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

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

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

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

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

A aplicação com sucesso da ventilação geral diluidora depende das seguintes condições:

— O poluente gerado não deve estar presente em quantidade que excede à que pode ser diluída com um adequado volume de ar.

A distância entre os trabalhadores e o ponto de geração do poluente deve ser suficiente para assegurar que os trabalhadores não estarão expostos a concentrações médias superiores aos padrões preestabelecidos. A toxicidade do poluente deve ser baixa.

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

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

Diversas razões levam à não-utilização freqüente da ventilação diluidora para poeiras e fumos. A quantidade de material gerado é usualmente muito grande, e são difíceis de se obter dados seguros sobre taxa de geração de poeiras e fumos. Além disso, o material pode ser muito tóxico, requerendo, portanto, uma excessiva quantidade de ar de diluição.

A ventilação local exaustora tem como objetivo principal a proteção da saúde do trabalhador, uma vez que capta os poluentes de uma fonte (gases, vapores ou poeiras tóxicas) antes que os mesmos se dispersem no ar do ambiente de trabalho, ou seja, antes que atinjam a zona de respiração do trabalhador. De forma indireta, a ventilação

local exaustora também influi no bem-estar, na eficiência e na segurança do trabalhador, por exemplo, retirando do ambiente uma parcela do calor de convecção liberado por fontes quentes que eventualmente existam. Também no que se refere ao controle da poluição do ar da comunidade, a ventilação local exaustora tem papel importante. A fim de que os poluentes emitidos por uma fonte possam ser tratados em um equipamento de controle de poluentes (filtros, lavadores, etc) eles têm de ser captados e conduzidos a esses equipamentos, e isso, em um grande número de casos, é realizado por um sistema de ventilação local exaustora.

Basicamente um sistema de ventilação local exaustora, esquematizado na figura 01, consiste em pelo menos um dos seguintes componentes:

- a) captador — ponto de entrada dos gases a serem exauridos pelo sistema;
- b) sistema de dutos — responsáveis pelo transporte dos gases captados;
- c) ventilador — responsável pelo fornecimento da energia necessária à movimentação dos gases (fornece um diferencial de pressão entre o captor e a saída do sistema);
- d) equipamento de controle de poluição do ar — destina-se a reter os poluentes, impedindo seu lançamento na atmosfera; é utilizado quando necessário.

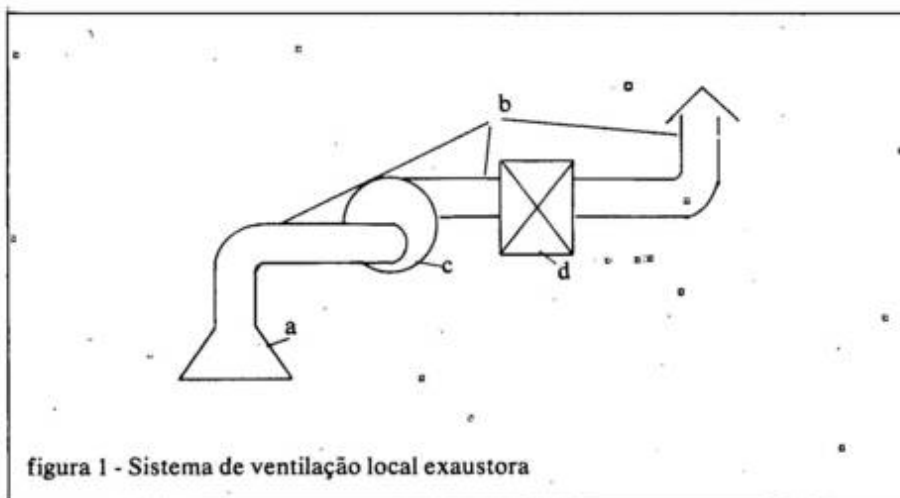


figura 1 - Sistema de ventilação local exaustora

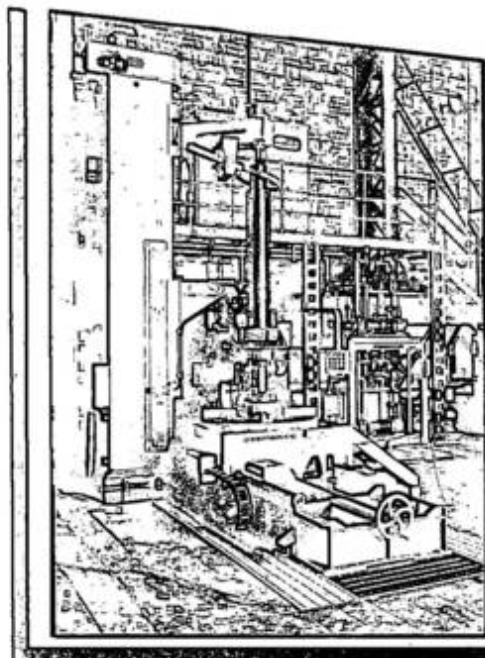
Um sistema de ventilação local exaustora deve ser projetado dentro dos princípios de engenharia, ou seja, de maneira a se obter a melhor eficiência ao menor custo possível. Por outro lado, devemos lembrar sempre que, na maioria dos casos, o objetivo principal do sistema de ventilação local exaustora é a proteção da saúde do homem e, assim, esse fator deve ser considerado em primeiro lugar, e todos os demais devem estar condicionados a esse objetivo.

Neste trabalho veremos como di-

mencionar um sistema de ventilação local exaustora, consiste em:

- a) captor — determinar sua forma, suas dimensões, sua posição relativa à fonte de poluentes, os requisitos de vazão e os requisitos de energia;
- b) sistema de dutos — determinar o arranjo físico do sistema de dutos, o comprimento e o diâmetro (se circulares) dos mesmos ou os lados (se retangulares); as singularidades necessárias para executar o arranjo físico estabelecido (alargamentos, cotovelos, etc.) e a energia necessária para movimentar os ga-

TRATAMENTO TÉRMICO SUPERFICIAL



• TÊMPERA POR INDUÇÃO

- Profundidade da camada: até 25mm.
- Dimensões: Engrenagens - Ø até 1800mm, temperadas simultaneamente nos flancos e pé dos dentes ou somente nos flancos.
Eixos - Ø até 400mm com comprimento de até 3000mm.
- Peso: peças de até 3000kg.

• TÊMPERA POR CHAMA

- Profundidade da camada: até 25mm.
- Dimensões: Engrenagens Ø até 2500mm, temperados somente os flancos dos dentes, ou têmpera total.
 - Eixos - temperados na vertical - Ø de até 1000mm e comprimento de até 2000mm.
 - Eixos - temperados na horizontal: Ø de até 400mm e comprimento de até 6000mm.
- Peso: peças até 10Ton.

BRASIMET

COMÉRCIO E INDÚSTRIA S.A.

Av. Antonio Piranga, 2300 - CEP 09900 Diadema - SP
Caixa Postal 173 - CEP 09900 - Tel.: 445-2622 - 522-0133
Telex: (011) 4496

ses exauridos no captor através do sistema de dutos;

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

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

Captadores: É o ponto de entrada dos gases no sistema de ventilação local exaustora. Um captor estará completamente dimensionado quando determinamos:

- sua forma e suas dimensões;
- sua posição relativa à fonte de poluentes;

— vazão a ser exaurida para captura completa dos poluentes;

— energia necessária para movimentar os gases exauridos para dentro dele.

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

Necessidades Humanas de Ventilação

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

Dados Elementares para o Cálculo do Sistema de Ventilação

Nos sistemas de ventilação geral diluidora, o volume de ar a ser deslocado, basicamente poderá ser calculado em função de um determinado número de trocas de ar por hora (tabela 2).

Calcular o volume da sala (m^3) e multiplicar pelo número de trocas desejado.

Volume da sala x nº trocas = Volume de Ar (m^3 /hora).

Determinar a quantidade de Ventilador Exaustor conforme fórmula abaixo:

$$\text{Volume de ar} \\ \text{Vazão do Vent/Exaustor}$$

Selecionar o ventilador exaustor adequado, considerando-se o volume por unidade em função da quantidade necessária para a perfeita distribuição do ar na área do ambiente.

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

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

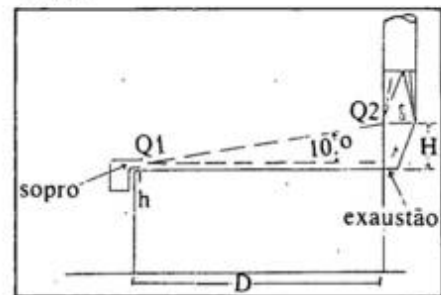
Nos sistemas de ventilação local exaustora, onde trataremos somente da captação de gases em tanques de galvanoplastias, o método de cálculo do volume de ar requerido por tanque será calculado em função de:

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

De posse dessas informações, podemos optar por dois métodos de cálculos, pelo processo de sopro-exaustão ou exaustão, dada a complexidade dos processos de cálculos, abordaremos aqui alguns parâmetros que evidentemente não darão ao leitor condições de elaborar um cálculo fino do volume de ar necessário, entretanto, procuraremos transmitir noções básicas para o entendimento.

Sopro-Exaustão

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



Volume de Exaustão

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

Altura mínima do captador, será:

$$H = D \cdot \tan 10^\circ = 0,18 \cdot D$$

Volume de ar no sopro

$$Q_1 = 1 \cdot Q_2 \\ D \times E$$

Onde D = Comprimento da seção em pés

E = Fator de arraste

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

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

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

Exaustão

Neste método, temos maior flexibilidade de projeto, em função das várias opções de tipos de captadores e coisas que podem ser utilizadas. No entanto é fator preponderante a análise do tipo de captação que vamos utilizar, a qual,

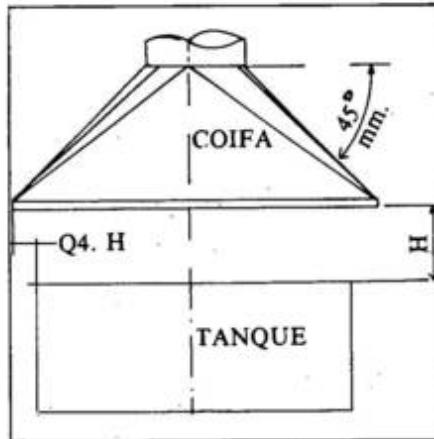
TABELA 02
Trocas de ar por hora

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

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

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

deve sempre proporcionar ao trabalhador a maior segurança, citamos como exemplo, um tanque onde o operador trabalha manualmente curvando-se sobre o mesmo, neste caso jamais podemos optar pelo sistema de captação por coifa, porque toda vez que o operador curvar-se sobre o tanque este colocará sua cabeça entre o fluxo de gases, portanto, a melhor opção é uma captação lateral.



A vazão de ar necessária para uma exaustão com coifa será:
 $Q = 1,4 P.H.V$ - para coifas abertas
 $Q = (w + L) H.V$ - para dois lados fechados

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

Onde:

$Q =$ Vazão em m³/segundo

$P =$ Perímetro em m.

$H =$ em m.

$W, L =$ são dimensões dos lados abertos

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

A vazão de ar necessária para a captação lateral será:

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

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

Em função da mínima velocidade de controle e do $\frac{W}{L}$ (largura do tanque comprimento do tanque) será determinada a vazão necessária por PE² de área na superfície, em PES²/min. (50-375 PES²/min/PE² de tanque).

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

Equipamentos de Controle

Os poluentes exauridos do ambiente de trabalho devem algumas vezes ser

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

De uma forma geral, pode-se dizer que a escolha depende de fatores relativos às propriedades do contaminante, relativos às propriedades do gás carregador e relativos a aspectos econômicos e práticos. Há que se considerar, na escolha de equipamentos de controle, vários fatores, como segue.

Para coleta de gases e vapores, os equipamentos de controle mais usualmente utilizados são as torres de absorção com ou sem reação química, e os coletores inerciais do tipo câmara de impactação.

Nas torres de absorção podemos conseguir eficiência de até 98% dependendo do volume e tipo de enchimento utilizado, já as câmaras de impactação têm sua eficiência reduzida e só devem ser utilizadas para gases com partículas mais pesadas, como exemplo ácido crômico, ou então como Pré-sepadores acoplados como equipamento auxiliar às torres de absorção.

GANCHEIRAS E REVESTIMENTOS

GANCHEIRAS E REVESTIMENTOS EM PLASTISOL

FABRICAÇÃO DE GANCHEIRAS:

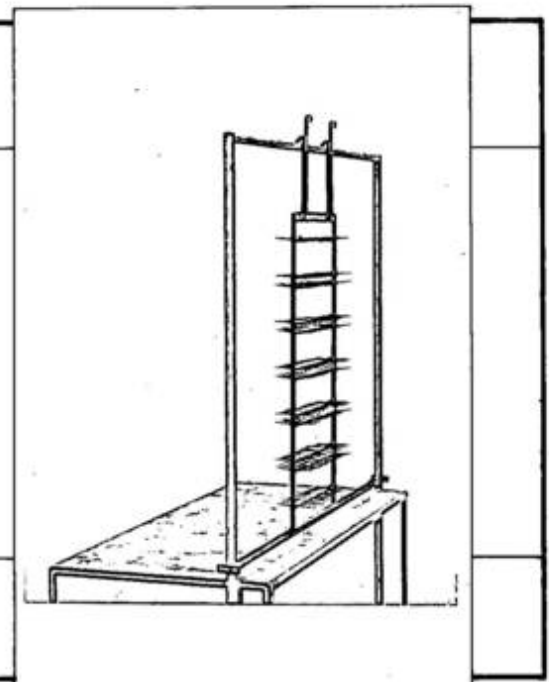
CIRCUITO IMPRESSO - NÍQUEL QUÍMICO
 CROMO E ZINCO - COBRE NÍQUEL

FABRICAÇÃO DE TANQUES E QUAISQUER
 DISPOSITIVOS PARA GALVANOPLASTIA

ECONOMIA — PRODUÇÃO — PERFEIÇÃO



RIG - Sansão
 Equipamentos Industriais e Galvanoplásticos Ltda.
 Av. Atlântica, 974 - Vila Valparaíso
 Fone: (011) 449-3321 - Cep 09000 - Santo André-SP



Lavadores de gases tipo "torre de absorção com reação química"

Entre as várias possibilidades de separar e coletar um contaminante gasoso de seu meio de solução gasosa, as mais usuais são a absorção, a adsorção, a condensação e a incineração (direta ou catalítica). Cada uma dessas alternativas apresenta impossibilidades, vantagens e desvantagens, fazendo parte de capítulo uma rápida abordagem somente da absorção.

Quando um gás ou vapor em solução gasosa é posto em íntimo contato com um líquido no qual ele é solúvel, há transferência de massa do gás para o líquido, proporcionalmente à solubilidade do gás no líquido e ao diferencial de concentração. Nos casos onde, além dessa afinidade física, o gás reage com o líquido (ou com alguma substância nele dissolvida), ocorre a chamada absorção com reação química, fato que geralmente aumenta a eficiência de coleta.

Essa transferência de massa é conseguida em equipamentos onde o soluto (gás ou vapor contaminante) é posto em íntimo contato com o solvente (líquido), e cujos tipos principais são as torres de

enchimento, torres de prato, torres de spray (borrifo) e os lavadores tipo venturi. Neles a absorção é provocada pelo grau de difusão molecular e turbulenta entre as fases (gasosa e líquida), para o qual várias teorias explanativas existem como, por exemplo, a teoria dos filmes, de Whitman e Lewis, que não serão aqui abordadas, uma vez que o objetivo do capítulo é bem mais superficial.

A escolha do solvente é de grande importância para que altas eficiências sejam obtidas. Alguns desses fatores são: alta solubilidade do gás no líquido, baixa volatilidade do solvente, baixa corrosividade, baixa viscosidade, baixa toxicidade, baixa inflamabilidade, alta estabilidade química, baixo custo e grande disponibilidade comercial. A recuperação do solvente e do soluto é, algumas vezes, economicamente interessante, e o resíduo deve ser adequadamente tratado para evitar problemas de poluição das águas.

Torres de Enchimento

A Figura 03 ilustra uma torre de enchimento. Nelas, o íntimo contato soluto/solvente é conseguido através da passagem, usualmente em contracorrente, dos fluidos, através de um enchimento cujos material e forma devem favorecer a maior área superficial de contato possível. O enchimento além dessas características deve ser resistente, quimicamente inerte, e de baixo custo. Os principais tipos de enchimento são mostrados na Figura 04.

A capacidade de uma torre de enchimento é determinada pelo ponto de transbordamento (flooding point) e pelo ponto de carga (load-point). Sendo este de difícil determinação, as torres são projetadas para trabalhar entre 40 e 70% do ponto de transbordamento.

O projeto de uma torre de enchimento implica na determinação do diâmetro da torre, da altura da torre (altura de enchimento), quantidade de solvente a utilizar (vazão) e perda de carga na torre. Os métodos de cálculo são disponíveis em bibliografia especializada. No entanto dados necessários para projeto são escassos, devendo o leitor utilizar-

se das referências para obtenção dos mesmos.

Ventiladores/Exaustores Utilizados Para a Aspiração de Gases Corrosivos

O ventiladores/exaustores de um sistema de aspiração com ou sem lavagem de gases é indubitavelmente o equipamento mais importante durante o funcionamento, pois com seu mau funcionamento, todo o equipamento auxiliar (captadores, lavadores, etc), por mais projeto e construído que seja, não terá utilidade, portanto, se quisermos obter um equipamento de controle satisfatório devemos dirigir uma atenção toda especial na seleção do ventilador/exaustor, em termos de forma construtiva, material de construção e dimensionamento.

Na aspiração de gases e vapores corrosivos na galvanoplastia, este deverão ser executados de forma específica para o fim, deve ser evitado a utilização de equipamento comum adaptado muitas vezes de forma empírica, assim como, o nível de ruído deve estar dentro dos padrões normais estabelecidos pela A.B.N.T.

Materiais Utilizados na Construção dos Equipamentos

Diante de tudo que abordamos até agora, concluímos que na aquisição de um equipamento de controle nos processos de galvanoplastias, há muitos cuidados a serem tomados, porém o mais importante é a escolha correta do material de construção do equipamento, sem a qual todos os custos de construção e projeto serão rapidamente corroídos causando prejuízos financeiros e sociais, pois com a parada do funcionamento retornarão todos os problemas originais.

Devemos analisar com critério, o material utilizado na construção, visando uma durabilidade mínima de 5 anos, porém este critério de análise deve ser extremamente consciente para não superdimensionar, tornando o equipamento com custos altamente inviáveis.

Desta forma vamos dar aqui, algumas sugestões quanto o material e suas aplicações.

As matérias primas que comumente são utilizadas são:

- PVC, PRFV (Fiberglass), PVC reforçado com PRFV, Aço Carbono revestido com PRFV, Aço Carbono revestido com PVC semi-rígido e Aço Inoxidável.

Nos processos de galvanoplastias os dutos de aspiração e captadores devem normalmente serem executados em PVC, PRFV ou PVC reforçado, dependendo da agressividade do gás, temperatura e a possibilidade de choques

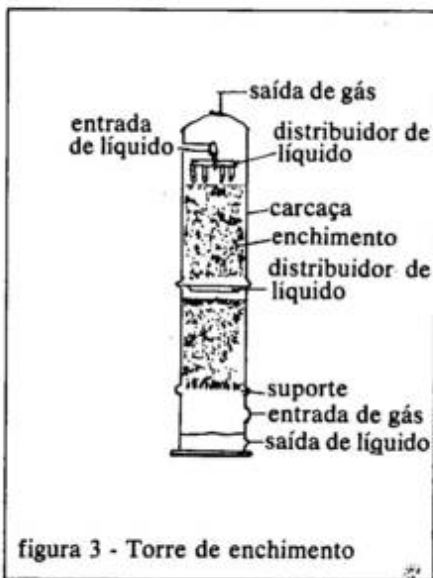


figura 3 - Torre de enchimento

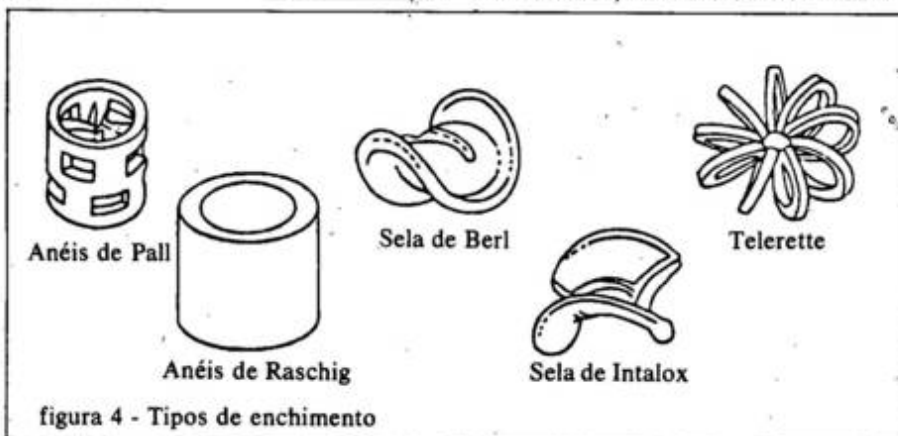


figura 4 - Tipos de enchimento

ocasionais, e comum numa rede de dutos executada em PVC, os captadores serem reforçados com PRFV e os dutos não, visto estas probabilidades de choques ocasionais.

É importante lembrar que o PVC é termoplástico e tem a característica de perder o plastificante em função das intempéries e principalmente com a ação do sol, sendo assim, podemos concluir que equipamentos executados somente em PVC expostos ao tempo terão sua vida útil reduzida e provocará custos de manutenção para reparos, etc., porque nesta perda de plastificante ocorre conseqüentemente um enrijecimento do material provocando tensões e rompimentos das soldas. Uma maneira de evitar este problema é revestir externamente o equipamento com PRFV. Também o PRFV é atacado pela ação dos raios solares, os quais provocam a migração da resina ficando somente os fios de vidro, no entanto, é um efeito a longo prazo, e o retardamento deste fenômeno é conseguido com a adição de absorvedores de raios ultravioleta na preparação da resina.

No critério de seleção do material de construção, é fator importantíssimo a análise da resistência química e mecânica, além da forma e método de construção, etc.

Verificação dos Sistemas de Ventilação

Após colocar o sistema em funcionamento, procede-se à verificação das velocidades de captura e vazões em cada captor. Para tanto, é comum o uso de velômetros, anemômetros, termoanemômetros, e do tubo de Pitot, dependendo das facilidades de espaço encontradas no local. Em seguida, a vazão total do tramo principal deve ser testada, e isso é normalmente feito com o auxílio do tubo de Pitot. Ainda com esse instrumento, medem-se as pressões estática e total na entrada e na saída do ventilador e a perda de carga através de um eventual equipamento coletor de poluentes que faça parte do sistema.

As seguintes verificações são sugeridas e preenchem as necessidades para inspeções de sistemas de ventilação local exaustora:

- Inspeccionar visualmente os captos e os dutos;
- testar a vazão em cada captor; caso não haja válvulas reguladoras no sistema e não tenham havido mudanças no mesmo, a partir da segunda inspeção, pode-se testar apenas a vazão do duto principal;
- testar a vazão total do duto principal; se as vazões de todos os captadores estão corretas, não há necessidade desse chequeamento;
- inspeccionar visualmente o ventilador quanto a sua rotação, escorregamento de correias, etc.; observar ruído e trepi-

dação excessivas, excesso de temperatura dos rolamentos, e consumo dos motores.

- inspeccionar eventual equipamento de controle de poluentes segundo as instruções do fabricante.

Manutenção e Operação dos Sistemas

Para que os resultados iniciais sejam conservados ao longo do funcionamento, é necessário que o equipamento seja operado devidamente com um programa de manutenção preventiva e corretiva, de acordo com manuais de operação e manutenção o qual deve ser fornecido pelo fabricante.

Finalizando, acredito que as informações contidas aqui ainda devem ser somadas, entretanto tais informações são suficientes para conscientizar os profissionais ligados à área da galvanoplastia e outras que também provocam poluentes. Da necessidade e utilização dos equipamentos de controle, precisamos pelo menos evitar que nos projetos das linhas de produção o espaço para colocação de tais equipamentos sejam completamente ignorados, como em certos casos, onde linhas de tanques de galvanoplastia que não têm o espaço mínimo entre eles para a colocação de um captador de gases, ocasionando assim, muitas vezes, o sacrifício do projeto, o qual tem em conseqüência a diminuição da sua eficiência.



20 anos
1965 a 1985

Padrão de Qualidade

QUIRIOS

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

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

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

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

Revestimentos especiais para atmosferas agressivas

Este trabalho, de autoria de Márcia de Almeida Machado Lima, engenheira química e chefe do Departamento de Engenharia de Processos da Companhia Eletromecânica Celma, foi apresentado, com muito sucesso, no último Ebrats' 85, porém não foi publicado a tempo nos anais do encontro. O objetivo da autora é apresentar revestimentos especiais e suas características em meios agressivos, associados ou não a temperaturas elevadas, como é o caso das aplicações em motores aeronáuticos. Sua intenção é fazer conhecidas algumas soluções já desenvolvidas nesse setor, para uso geral em toda a indústria de tratamento de superfície

Este trabalho tem como finalidade apresentar revestimentos especiais para operações em atmosferas agressivas associadas ou não a altas temperaturas, assim como à abrasão/erosão. Tais revestimentos têm largo uso em nossa empresa que por ser de atividade aeronáutica é dona de tecnologia de ponta, que é constantemente atualizada pelos próprios fabricantes dos motores com os quais trabalhamos. Nossa empresa dá apoio à maior parte da aviação do País, quer seja da área civil como da militar, e suas diferenças de operação nos levam a ter problemas de corrosão dos mais diversos tipos, quer na parte fria quanto na parte quente do motor, assim como o problema associado a uma infinidade de materiais, que vão desde as ligas leves até as superligas mais nobres. Quando falamos em seção fria do motor, estamos falando em temperaturas da ordem de até 300°C, e na

seção quente estas temperaturas podem atingir a níveis de aproximadamente 1000°C.

Os dados que serão apresentados neste trabalho estão relacionados à área aeronáutica, mas vale a pena mencionar que outras áreas de nossa indústria poderão beneficiar destes revestimentos, que, bem pareçam inicialmente dispendiosos, poderão trazer retorno em tempos não muito longos, já que a melhoria introduzida será refletida em termos do aumento da vida útil do material tratado.

No entanto, para que certos processos sejam aplicados, muitas vezes somos levados à necessidade de importação de consumíveis especificados pelos fabricantes das turbinas com as quais trabalhamos. Tais importações geram dispêndio de divisas, compras com quantidades mínimas acima das necessárias, assim como outros proble-

mas oriundos do processo de compras externas. Como acreditamos que esses tratamentos protetivos possam ser utilizados para outros fins gostaríamos de apresentá-los pois podem se transformar nas soluções esperadas para problemas adiados.

Revestimentos e suas características

Na escolha do sistema de proteção, três fatores devem ser considerados: a) tipo de aplicação; b) metal-base; c) tipo de proteção.

Sistemas de proteção

Vários são os sistemas de proteção que podem ser empregados, mas no caso da aviação há compromissos sérios a serem mantidos quanto ao peso adicionado pelo sistema de proteção assim como deve-se procurar ao máximo minimizar problemas de fadiga que possam ser gerados pela proteção aplicada. Tais considerações fazem com que, em certos casos, a escolha do sistema recaia sobre os métodos mais caros, mas que se justificam pelo uso nobre que terão.

Características - Seção fria

Banhos de níquel - Cádmi difundido

— Constitui-se de uma composição eletrolítica de níquel (banho de sulfato de níquel), acrescido de uma deposição de cádmio seguida de cromatização que, posteriormente, sofre tratamento térmico de difusão da camada de cádmio na de níquel, com liberação de hidrogênio. A razão para a escolha do banho de sulfato de níquel é por



ser este aquele que nos fornece a deposição com menor tensão, fator extremamente importante quando se quer evitar processo de fadiga ou mesmo criar-se áreas que induziram formações de trincas.

Este revestimento tem boa aderência, é de comportamento sacrificial (deteriora-se em benefício do metal-base), espessura variando de 0,0002" a 0,0004" (5 a 10 microns), e devido à presença de níquel, a dureza da camada protetora é superior à que se obtém de um simples banho de cádmio. No entanto, esta proteção é suficientemente macia para ser danificada pelo fenômeno da abrasão e é normalmente aplicada em ligas de baixa resistência à corrosão, porém de grande desempenho mecânico. Como a espessura aplicada é pequena, este revestimento copia as imperfeições do metal-base, não sendo capaz de restaurar o acabamento superficial da peça.

Revestimento à base de PbO₂ em meio inorgânico — Esta proteção constitui-se de tinta especial à base de PbO₂ em meio inorgânico, que tem por finalidade a inibição da corrosão/oxidação, assim como também deve evitar a decarbonatação de aços de baixa liga e mertensíticos. Apresenta superfície vitrificada após a cura, porém oferece proteção apenas por barreira, sendo ca-

paz de suportar temperaturas contínuas de operação de até 425°C (800°F), e com espessura de aplicação da ordem de 0,0005" a 0,002" (13 a 50 microns).

Revestimento formado a partir de partículas de alumínio dispersas em meio ácido de cromatos/fosfatos — O material em questão é capaz de resistir a temperaturas de até 650°C (-1200°F), quando devidamente processado. Este produto é de tal forma especial que, dependendo do tratamento que lhe for dado, pode-se obter diferentes tipos de revestimentos com características distintas. Este tipo de proteção tem se mostrado vantajoso mesmo quando as condições abaixo estão presentes:

- temperaturas oxidantes de até 650°C (1200°F)
- corrosão atmosférica
- corrosão sob tensão **stress corrosion**
- corrosão eletroquímica
- presença de solventes
- abrasão

Algumas características do revestimento:

- condutividade elétrica/térmica
- refletividade luminosa ou térmica
- acabamento superficial apurado
- lubricidade
- resistência à erosão
- proteção sacrificial
- espessura 63 microns

Para nosso uso, outra grande vantagem que esta proteção oferece é o fato de não comprometer a resistência à fadiga do material. No entanto, para que tal revestimento possa ser aplicado sem rejeições, certos cuidados devem ser observados durante o processo tais como: preparação adequada da peça; cabunes para aplicação com umidade controlada de até 60%; controles entre tratamentos térmicos; máquinas para polimento vibratório, se desejado, etc.

De acordo com publicações do fabricante, este revestimento é capaz de resistir a 10.000 horas sob regime de Salt Spray ASTM B117. Este material pode ser aplicado por spray, pincel ou imersão.

Seção Quente

Um dos maiores problemas enfrentados no ramo aeronáutico é o fenômeno da sulfidação, também conhecida por **hot corrosion**, sobre o qual faremos breve comentário. Este é um processo acelerado de oxidação causado basicamente pela deposição de sulfato de sódio fundido na superfície do metal, acompanhado de temperatura elevada e pressão. A sulfidação reduz a seção reta do aerofólio, resultando na diminuição da resistência do material.

ISTO É UM CALHAU

Calhau (De or. céltica?) - S.m. - Pequeno texto, clichê, etc. aproveitado para preencher claros na paginação de jornal ou de revistas. (Novo Dicionário da Língua Portuguesa de Aurélio Buarque de Hollanda)

Este espaço deveria ser ocupado por sua empresa para anunciar seus produtos e serviços. Não deixe este anúncio sair na próxima edição. Anuncie

Tratamento de
AGIPERFIC

Contestação a uma matéria

Em relação ao artigo "Adição de Nitrogênio, nova tecnologia em fornos industriais"; de autoria dos engenheiros Werner Kurt Guese e J.F.N. Oliveira, publicado na revista de nº 16, recebemos do senhor Thomas Reverchon, da Linde do Brasil, algumas contestações sobre dados daquele artigo. Apresentamos na íntegra, a carta do senhor Reverchon:

A atual situação energética obriga a indústria a racionar em termos de alternativas a processos de produção existentes. Três aspectos principais devem ser considerados neste caso:

— A alternativa deve tecnicamente ser equivalente ou trazer vantagens;

— Ela deve proporcionar uma redução de custos;

— A implantação e operação deve ser possível sem maiores obstruções e interrupções na produção.

Exatamente no campo dos gases protetores para o tratamento térmico houve recentemente algumas evoluções bastante interessantes. Uma delas foi apresentada pelos Srs. Werner Kurt Guese e J.F.N. Oliveira no nº 16 da revista "Tratamento de Superfície". Não resta a menor dúvida sobre a viabilidade deste processo. Alguns detalhes favoráveis do sistema Gaproumat foram há anos reconhecidos pela Linde e desde então aplicados na prática. Por exemplo reaproveitamos a atmosfera do forno retirando-o do mesmo e alimentando assim um novo ponto de consumo.

Este ponto pode ser o mesmo ou outro forno ou ainda uma cortina de chama.

O processo em questão está protegido por Patente depositado (1), e por esta razão a Linde é a única autorizada para sua utilização.

Qualquer tipo de gás de proteção é compatível com o sistema: endogas e exogas; uma mistura de etanol + metanol + ar como utilizada pelo Sr. Guese; ou uma mistura de nitrogênio + etanol + ar como utilizada pela Linde no seu processo Carbobras, empregado com amplo sucesso em quase 40 fornos de aprox. 10 renomadas empresas no Brasil.

Baseado nesta experiência, estamos credenciados a afirmar que, por ora, não há processo comparável no mercado, que ofereça maiores vantagens técnicas do que o Carbobras. Do aspecto econômico podemos, baseados em provas numéricas, afirmar imediatamente que Carbobras é a alternativa mais favorável, como pode ser vista na

tabela.

A afirmação de que precisamos "defender" a adição de nitrogênio para absorver o teor residual de metano, ou para criar uma análise similar ao endogas não é correta. Como é sabido, o nitrogênio é inerte nas temperaturas em questão e não entra em reação com nenhuma outra combinação química, como por exemplo o metano. Também a proporção da mistura entre álcool e nitrogênio é flexível, possibilitando a regulação da concentração de CO de 0 a 30%. A escolha desta proporção de mistura é fixada por aspectos de otimização técnica e/ou econômica conforme exigências específicas para cada forno. Nitrogênio é muito mais importante para a segurança de produção e funcionamento em situações críticas como falta de energia ou defeito no forno, e por esta razão não poderia faltar num departamento de têmpera de responsabilidade.

Um aspecto a favor da utilização de metanol seria facilitar o craqueamento do etanol, evitando a formação de fuligem. A mesma tarefa pode ser executada pela diluição com nitrogênio. Com

isto, tornam-se desnecessários os gastos com uma instalação adicional para o suprimento de metanol. Além disso, a preço do metanol de Cr\$ 5.300/l (Dez 85) é quase o dobro do que o do etanol — Cr\$ 2.740/l. Deve ser observado também que com 1 l. de etanol no forno se produzem 2 m³ de gás protetor, mas de 1 l. de metanol somente 1,67 m³. Comparando-se com a quantidade de gás recuperado, o custo do nitrogênio aproxima-se mais do etanol.

Finalizando, deve ser lembrando que um processo novo deveria ser implantado em parceria com alguém especializado neste campo. De que vale quando um processo é perfeitamente demonstrado no papel, com todas suas vantagens, se a sua implantação na prática de uma linha de produção só é possível com grande empenho em projetos e desenvolvimento? Para evitar uma aventura, seria aconselhável escolher uma empresa que além do nitrogênio, forneça a instalação mais viável, e principalmente possua e ofereça profundo conhecimento e experiência do processo.

1) Pat. Dep. PI 83.03 12.06

COMPARATIVO DE CUSTOS EM UM FORNO CONTÍNUO PARA CEMENTAÇÃO

PROCESSO	ENDOGAS	ETANOL + METANOL	CARBOBRAS
Consumo	ãs= 50 m ³ /h	6 l/h metanol 8 l/h etanol	10 m ³ /h N ₂ . 8 l/h etanol
Custos Cr\$ (Janeiro 86)	47.250	53.720	41.920

Solidariedade:

Use essa arma para diminuir a parte do Leão

Olga Pedrosa é uma moça de 20 anos que precisa demais de ajuda. Ela é excepcional e quer entrar numa escola especializada, que não pode pagar. Mas sua empresa pode, com a vantagem de descontar do Imposto de Renda tudo o que você gastar com Olga. Com quase nada, você faria tudo por uma vida. Entre em contato com a Ponto & Vírgula, telefone 276-8696, ou na Avenida Jabaquara, 99 - 4º andar

Parker oferece novo níquel químico de alta estabilidade

Produzido pela Parker Química, o Níquel Químico 891 é caracterizado pela sua estabilidade e por sua baixa temperatura de trabalho. O Níquel Químico 891 deposita uma camada lisa, contínua e altamente aderente em superfície plástica condicionada. Embora um depósito de níquel strike intermediário ao níquel químico e eletrolítico seja aconselhável, o Udiq 891, sob condições corretas deposita diretamente o cobre ácido. O níquel químico Udiq 891 é fornecido com três componentes para montagem sendo que dois deles são utilizados para manutenção.

Dois novos processos de Metal Finishing lançados no mercado brasileiro

Preposit Etch 748 e Ouro Strike EAS são dois processos já mundialmente consagrados que a Metal Finishing Química lança no mercado brasileiro. O Preposit Etch 748 é um Micro Etch em pó utilizado em diversos estágios no processamento de circuitos impressos. Apresenta etch uniforme, sem os inconvenientes das soluções sulfúrico-oxigenadas e ajuda a evitar o "pink ring". Tem efeito similar ao persulfato de amônia, porém com etch constante, durabilidade superior e controle analítico de concentração. Já o Ouro Strike EAS é utilizado antes de qualquer banho de ouro e assegura excelente aderência do ouro ao substrato, operando a baixa temperatura (35°C). Com 1,0 g/l de ouro; o processo é de fácil controle; alta durabilidade e resistência a contaminações, praticamente eliminando problemas de aderência.

Jateadora portátil por sucção, ideal para limpezas leves

A máquina de jato por sucção modelo SG-400 da Nortorf é ideal para limpezas leves ou casos de limitada disponibilidade de ar comprimido. Indicada para utilizações em oficinas mecânicas, funilaria, "hobby", recuperação de estruturas leves, manutenção industrial, etc. Opera com qualquer tipo de abrasivo. O kit completo é composto de máquina com capacidade de 83 litros, equipamento de segurança (capacete com filtro e luvas), mangueiras e bico de jato em carbureto de tungstênio.



Da Soelbra, três novidades para a indústria galvanoplastica

A Soelbra — Sociedade Eletroquímica Brasileira — apresenta três novos produtos específicos para a indústria de tratamento de superfície. O Astronox E-326 Metal Branco (eletrodeposição de liga ternária) que aplicado diretamente sobre o níquel brilhante permite agradável espcato decorativo, substituindo, com vantagem, a prateação. Suas características de dureza, resistência à corrosão, abrasão e soldabilidade indicam-no para a indústria de bijouteria, adornos e brinquedos. O Soecolor 2000 — Eletrocoloração do Alumínio, trata-se de moderno processo de eletrocoloração do alumínio, com corrente alterna-

da. Aplicado em peças previamente anodizadas, permite a obtenção de ampla gama de cores, em tonalidades que variam do champanhe ao preto. Oferece maior resistência à corrosão e à luz solar, além do baixo custo em relação aos tingimentos tradicionais. Indicado para a indústria arquitetônica, na proteção decorativa de esquadrias, dobradiças, maçanetas, fechos, etc.; Cobre Eletrolítico 99,9%, anodos e cátodos de alta pureza para banhos de cobreação base cianetos, pirofosfatos, etc., proporcionando maior condutibilidade elétrica. São fornecidos perfeitamente desoxidados e isentos de fósforo.



PARKER QUÍMICA
PRODUTOS E PROCESSOS
 FOSFATIZANTES - GALVANOPLASTIA - ÓLEOS

PROCESSOS E PRODUTOS PARA TRATAMENTO QUÍMICO DE SUPERFÍCIES METÁLICAS

DESENGRAXANTES
 para limpeza de superfícies metálicas

DECAPAGEM, DESENGRAXAMENTO, DECAPAGEM E PASSIVAÇÃO COMBINADA, ATIVADORES
 para limpeza de superfícies metálicas e para a formação de filmes de proteção

FOSFATIZAÇÃO
 para tratamento de superfícies metálicas e para a formação de filmes de proteção

PROCESSOS PARA TRATAMENTO EM BOBINAS

CROMATIZAÇÃO
 para metais e ligas

OXALATIZAÇÃO
 para limpeza de superfícies metálicas

REMOVEDORES DE PINTURA, DESCARBONIZANTES, ÓLEOS PROTETORES, PROCESSOS DE NIQUEL
 para limpeza e tratamento de superfícies metálicas

PROCESSOS DE LIGA NIQUEL-FERRO


PROCESSOS DE CROMO

PROCESSOS DE ZINCO

PROCESSOS DE CÁDMIO E ESTANHO

PRODUTOS E PROCESSOS PARA DEPOSIÇÃO DE METAIS PRECIOSOS E OUTROS, EM APLICAÇÕES NA INDÚSTRIA ELETRÔNICA E DECORATIVA.

PARKER QUÍMICA DO BRASIL S.A.
 ESTRADA DA SERVIDÃO N° 66 - DIADEMA - S.P. CEP 09900
 CAIXA POSTAL 333 - TEL. 745-1955 - TELEX (011) 44886
 FILIAIS: RIO DE JANEIRO - PORTO ALEGRE - CONTAGEM - CURITIBA



METAL COATINGS INTERNATIONAL

PROCESSOS ANTICORROSIVOS DE ALTA PROTEÇÃO

DACROMET® 320
DACROMET® PLUS
ZINCROMETAL®

Rua Alexandre Dumas, 1958 - Tel.: (011) 246-0239 - CEP 04717 - São Paulo - SP



ROHCO IND. QUÍMICA LTDA.
 R. Pedro Zolcsak, 121 - Jd. Silvânia
 Tel.: 452-4044 - PABX
 09700 - S. BERNARDO DO CAMPO - SP
 Ind. coml. prods. quim. p/trat. térmicos



INDÚSTRIA GALVANOMECÂNICA ROGER LTDA.

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

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



ROGER QUÍMICA LTDA.

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

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

aletron
ALETRON PRODUTOS QUÍMICOS LTDA.
 Rua São Roque, 310
 Caixa Postal 153
 09900 DIADEMA, SP
 Telefone: (011) 445-2788
 Telex: 011 4275 FORJ BR



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



CROMEAÇÃO CROMARTE LTDA.

ZINCO, CÁDMIO, ESTANHO
 BICROMATIZADO, FOSFATO
 VERDE-OLIVA, Z. PRETO

"QUALIDADE ASSEGURADA"
 AV. SANATÓRIO, 1841
 TEL.: 201-1820

MAIS UMA EMPRESA LIGADA A
 DUSAN PETROVIC IND. MET. LTDA.



PERES
 GALVANOPLASTIA INDUSTRIAL

BANHOS PARADOS
 E ROTATIVOS

R. Dianópolis, 1707 - São Paulo
 Tel.: 274-0899



INDÚSTRIA GALVANOMECÂNICA ROGER LTDA.

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

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



ROGER QUÍMICA LTDA.

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

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

BRASIMET

COMÉRCIO E INDÚSTRIA S.A.

TRATAMENTO TÉRMICO

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



GALVANO-QUÍMICA BRASILEIRA LTDA.

PRODUTOS QUÍMICOS E METAIS EM GERAL

• CIANETOS • SULFATOS • SODA
• SACARINA • BORAX • NITRITO
• ZAMAC • NIQUEL • ZINCO • ESTANHO
• CÁDMIO • COBRE
TRADIÇÃO - PREÇO - QUALIDADE

RUA PADRE ADELINO, 82 - SÃO PAULO
Fones: 292-8512 - 291-3988, 98-7147 - 92-2087

BERLIMED

Concessionária Galvanotécnica
Schering AG, Alemanha

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



GLASURIT DO BRASIL LTDA.

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

K. Sato & Cia. Ltda.

GALVANOPLASTIA BANHOS: Rotativo — Parado

Peças processadas em
Máquinas Automáticas

Cobreação — Niquelação
Cromeação — Estanhagem
Zincagem — Cadmiação
Prateação — Oxidação
Bicromatização

Tel. PBX 521-3311
Av. de Pinedo, 730/40 - (Socorro) - São Amaro
Cep. 04764 SP



metal finishing

química Rda.

Rua Minas Gerais, 156 V. Oriental -
Diadema - SP Telefone: 745 2555
Telex (011) 45040



CASCADURA INDUSTRIAL E MERCANTIL LTDA.

Av. Mofarrej, 908 - V. Leopoldina
Tel.: 260-0566
Caixa Postal, 6.369
01000 - SÃO PAULO - SP
05311 - CAPITAL

AFLON

Mercantil e Industrial Aflon
Artefatos Plásticos e Metálicos Ltda.

Via Anchieta Nº 560/566 - Telex (001) 23203- MIAM BR
Tel.: 272-8411 (PABX)- CEP 04246 - S. Paulo - S.P.

- * NYLON FUNDIDO
- * VÁLVULAS TERMOPLÁSTICAS
- * SISTEMA DE REVESTIMENTO
- * BOMBAS MAGNÉTICAS
- * TUBULAÇÕES ENCAMISADAS
- * TROCADORES DE CALOR.

Para maiores informações, envie este cupon a/c do
nosso Depto de Engenharia, à Via Anchieta, 560/566 -
CEP 04246 - São Paulo - SP

Nome: _____
Endereço: _____ CEP: _____
Empresa: _____
Cargo: _____ Tel.: _____
Solicito

- Vendedor
- Catálogo
- Nylon Fundido
- Bombas Magnéticas
- Trocadores de Calor
- Sistema AFLON de Revestimento
- Tubulação Encamisada
- Válvula Termoplástica

BOMBAS de DIAFRAGMA WILDEN COM ACIONAMENTO PNEUMÁTICO

Auto-aspirante • Pode trabalhar a seco • Vazão variável

em PVDF e Polipropileno

Portátil

Para • Soluções fotográficas
• Ácidos • Thinner
• Solventes • Hipoclorito
• Sulfatos • Alcalinos
• Soluções de Metalização

Modelo	Vazão até	Peso
Mod. M1	M1-1/2"	2,9m³/H 4kg
	M2-1"	7,0m³/H 10kg
	M8-2"	27,9m³/H 30kg

— | Modelo Vazão até Peso

Pressão Máx. 8 Bar

PODEM SER USADAS COMO BOMBAS DE TAMBOR

TETRALON IND. E COM. LTDA.

RUA SERGIPE, 475 - HIGIENÓPOLIS - CEP. 01243 - SÃO PAULO - SP

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

cometal FONE: (011) 220-9241
TELEX: (011) 24983

LTDA. □ R. Barão de Campinas, 100 □ CEP.01201 □ São Paulo □ SP

TRABALHA A SECO TEMPORARIAMENTE
USA QUALQUER MOTOR COM PE E FLANGE

CONEXÕES:
Sucção: 3/4" NPT macho
Descarga: 1/2" NPT macho

PREÇO 10.45 ORTN's-IPi incluso MOTOR OPCIONAL

CONSTRUIDA EM:
Corpo/Rotor/Flange: Ryton
EIXO: CERÂMICA
Mancal: Carvão
MANCAL AXIAL: TEFLON
Junta: Viton
Magneto: Cerâmica de Barium Ferrite
Magneto Interno revest. c/ Halar (ectile)

Altura Manométrica com	Vazão L/Min (50Hz)	RPM
1m	38	32
2m	32	24
3m	24	07
4.5m	07	

AGORA Linha completa de fabricação nacional da **COMETAL**

Auto Aspirante • Em Bronze e Aço Inoxidável 304

PARA INDÚSTRIA NAVEGAÇÃO

Bitola	Vazão L/H	Motor neces
1/4"	250	1/6 CV
3/8"	400	1/6 CV
1/2"	1500	1/2 CV
3/4"	3600	1 CV
1"	4100	1 CV
1 1/4"	9400	2 CV

Pressão Máx.: 25 mCA
Cl. Op. = 15 mCA @ 1750 RPM

BOMBA JABSCO

IND. DE PRODUTOS QUÍMICOS Ypiranga Ltda.

Ind. de Produtos Químicos YPIRANGA

Rua Correa Salgado, 160
Fone: 274-1911 - S. Paulo - SP.

REVESCROM

Revestimento de Metais Ltda

Aplicação de **DACROMET® 320 e DACROMET® PLUS**

"Revolucionário tratamento Anti-Corrosivo"

Av. Dona Ruyce Ferraz Alvim, 2715
Tel.: (011) 456-1988
Cep 09900 - Diadema - SP

Sob licença de Diamond Shamrock do Brasil

MANUFATURA GALVÂNICA TÊTRA LTDA.

Av. Amancio Gaioli, 235
CEP 07000 - GUARULHOS - SP -
Tels.: 913-5500 - 209-3042 - 209-2790

GALVANO TÉCNICA MANAUS

PRODUTOS QUÍMICOS E METAIS PARA GALVANOPLASTIA

R. Manaus, 324 - São Paulo
Tel.: 273-7905 e 63-9037

TECNOVOLT

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

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

nova concepção técnica em retificadores industriais

ATIAS MIHAEL LTDA.

Produtos para Galvanoplastia e Tratamento de Superfície

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

COMÉRCIO IMPORTAÇÕES-EXPORTAÇÕES

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

GALVANOPLASTIA ANCHIETA

Rua Naval 345 - Ideapolis
Diadema - SP CEP 09900
fones: 457.7633 457.9184

GALVANOPLASTIA ART. E EQUIPS.

FRANSVOLTE
MEGA IND. E COM. LTDA

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

AVENIDA PE. ARLINDO VIEIRA, 2168 - SÃO PAULO

578-4136

PRO-BRIL
Indústria e Comércio Ltda.

Produtos para Tratamento de Metais

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

... AINDA MORRO DISSO



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



EM PERFEITA HARMONIA



COM UNIFORMIDADE



ABSOLUTA PRECISÃO



DE QUALIDADE COMPROVADA

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



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

TECNOVOLT - Indústria e Comércio Ltda.
R. Alencar Araripe, 108/132 - Tel.: 274-2266 - CEP 04253 - São Paulo - SP.
Cx. Postal 30512 - Tlx: (011) 24648 TIEE BR - End. Teleg. "Tecnovolt"

ABRA O SEGREDO DA TECPROLOGIA*



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

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

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