Protecao superficial protecao superficial ano 7 - MAIO-JUNHO - Nº 28 CR\$ 20,00

ALGUMAS SOLUÇÕES PARA DESPEJOS INDUSTRIAIS NÍQUEL QUÍMICO COM HIPOFOSFITO DE SÓDIO

URGENTE

Os melhores banhos de ouro não são nossos...

São da Lea-Ronal, porém nós somos os representantes exclusivos para a América do Sul.

Os melhores processos de ouro.

DECORATIVO - Espessura e flash. Alto e baixo quilates. INDÚSTRIA ELETRÔNICA - Semi-condutores, conectores e deposição seletiva.

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



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

Lea-Ronal, Inc. 4

SUMARI

NOTICIÁRIO DA GALVANOPLASTIA E

Pág. 4 — CARTA AO LEITOR

Pág. 5 — ÁGUAS RESIDUÁRIAS PROVENIENTES DE TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIES METALICAS - por Celio Hugenneyer

Pág. 14 — PROCESSO DE NÍQUEL QUÍMICO COM HIPOFOSFITO DE SÓDIO

Pág. 23 — BANHOS DE OURO, APLICAÇÃO DECORATIVA

Pág. 27 — DISCUSSÃO TÉCNICA SOBRE OS PROBLEMAS DE ADERÉNCIA - por Don P. Lawley

Pág. 31 — NOVIDADES E PRODUTOS

NOTICIÁRIO DA GALVANOPLASTIA E PROTEÇÃO SUPERFICIAL

Editores e Diretores: Peter Strausz e Solanger G. Strausz Diretor responsável: Mario Ernesto Humberg

Diretora de redação: Solanger G. Strausz

Tradutor: Elfriede Soldtner Circulação: Cynthia C. Lemos

Chefe de Arte: Antonio Martins Filho

Fotografia: Armand Tornow Colaboradora: Sonia D'Angelo

Publicado pela EDITORA STRAUSZ LTDA.

Rua Major Caetano da Costa, 147 - Tel.: 298-5048

Composição: Linotipadora Silvess

Impressão: CLY

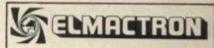
Distribuidora: Fernando Chinaglia S/A

Fotolitos: Estúdio Ribeiro S/A

Registrada no DPF, Divisão de Censura Federal e

Diversões Públicas sob n.º 1297.

NOTICIÁRIO DE GALVANOPLASTIA E PROTEÇÃO SUPERFICIAL é enviado às indústrias do setor de galvanoplastia, recobrimento metálico de superfícies, seus fornecedores, clientes e elementos ligados ao setor de proteção de superfície.



Instalações Completas

EQUIPAMENTOS E PRODUTOS QUÍMI-COS PARA GALVA-NOPLASTIA.

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

Fones: 278-5203 - 279-7321 S. Paulo: R. André de Leão, 283 Rio: R. Estrela, 41 - Tel.: 234-6444

e P. Alegre: Rua Tapirapes, 41 · B. Horizonte: Rua Madalena, 426 s/2 . Curitiba: Rua Eng? Rebouças, 1876 - Fone: 22-1330

CARTA AO LEITOR

E rapidamente chegou julho. A grande arrancada será dada nas próximas semanas, com vistas ao final do ano. Promessas de grandes negócios, aumento de pedidos, duplicação dos ganhos, novas fórmulas, necessidades de novos equipamentos e, portanto, muito trabalho.

Colaborando para que tudo corra dentro dos melhores objetivos é que nos propomos a dar o melhor de nós, mandando aos leitores uma vasta gama de informações do que de melhor existe na galvanotécnica mundial.

Mas como sempre, há algumas falhas. Somos humanos e, portanto,

sujeitos a erros. Para isso existem vocês, leitores assíduos, que nos têm prestigiado constantemente com sua atenção, escrevendo-nos, mandando sugestões e críticas, que são muito bem aceitas, sempre com o objetivo de melhorar a nossa "Proteção Superficial".

A grande maratona vai começar. Vamos aqui deixar-lhes nosso incentivo para que tudo ande nos eixos. E a vocês "amigos": não nos critiquem somente, colaborem!

Solanger G. Strausz





- Controle de camadas de cobre, zinco, cromo, borrachas, plásticos.
- Medição não destrutiva, com indicação direta.
- Vários tipos de sondas.
- Altissima precisão.

COLOMAN

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



Se você gosta de pescar, nadar, esquiar. se você pensa no amanhã então...

Mantenha isto limpo.

O imperativo é claro. Nós precisamos limpar nossas águas e mantêlas limpas.

Como resultado a indústria de galvanoplastia encontra-se face a dois problemas. De um lado atender as exigências das autoridades sanitárias, de outro lado atender as especificações técnicas.

Por este motivo a Tecnorevest trouxe de dois dos maiores centros tecnológicos do mundo — U.S.A. e Alemanha — processos que ajudam o galvanoplasta a resolver o problema de como produzir um bom acabamento sem os sérios problemas de poluição.

ZINCAL IIº — O banho de Zinco alcalino sem cianetos já plenamente aprovado no Brasil e em uso em muitas das maiores empresas de nosso território.

SLZ^{••} O processo de Zinco ácido ideal para beneficiar peças de ferro fundido ou peças que tenham sofrido tratamento térmico.

SLZ PLUS[®]— Banho de Zinco ácido sem amônea. Produz depósitos excepcionalmente brilhantes, a partir de uma solução levemente ácida e sem os problemas ocasionados pelos sais de amônea.

KADIZID[•] O processo de cádmio ácido de alto brilho e que evidentemente não contém cianetos.

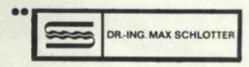
CU PURE O novo banho de cobre alcalino sem cianetos que ajuda-lhe a manter nossas águas limpas.



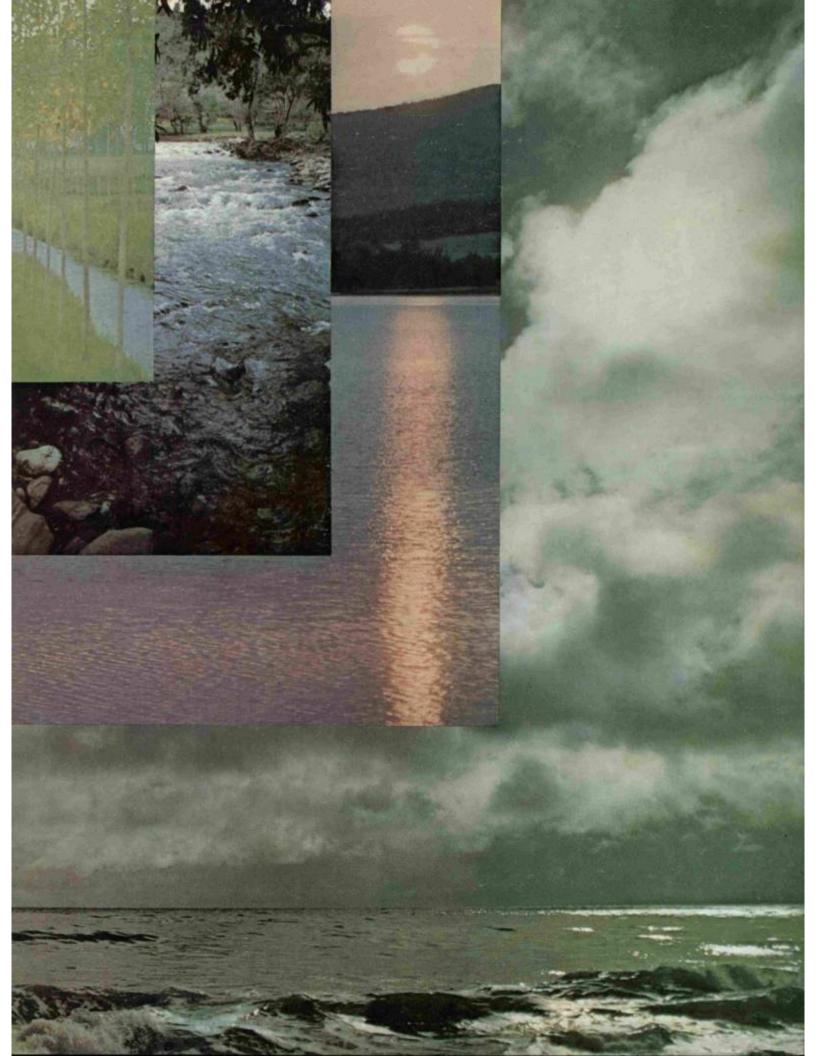
Rua Oneda, 574 — Fones: 452-4422 — 452-4743 — 452-4198 — TELEX (011) 4464 — BR.

Cx. Postal: 557 — CEP 09700 — São Bernardo do Campo, SP.

Processos desenvolvidos pelas nossas representadas:











7ECNOREVEST produtos químicos Itda.

Rua Oneda, 574 — Fones: 452-4422 — 452-4743 — 452-4198 — TELEX (011) 4464 — BR.

Cx. Postal: 557 — CEP 09700 — São Bernardo do Campo, SP.

ELIMINAÇÃO DE AGUAS GALVANICAS

INTRODUÇÃO

O efluente das indústrias ou secções de Eletrodeposição, Anodização e outros tratamentos de superfícies metálicas é constituido, principalmente, por águas de lavagem de peças contaminadas com substâncias tóxicas, corrosivas, etc. que fazem parte da composição dos banhos.

Essas águas residuárias lançadas — sem tratamento —, às rêdes de esgôto públicas ou diretamente à águas naturais, interiores ou litorâneas, podem ocasionar sérios perigos e danos à comu-

nidade.

Tratar essas águas residuárias representa, no entanto, um novo encargo para as indústrias que, em consequência, procuram ignorar o problema e tele só tomam conhecimento através de imposições legais.

O tratamento de grandes volumes de águas residuárias, excessiva e diversificadamente contaminadas, exige consideráveis investimentos em instalações e tem um alto custo de operação devido ao pessoal técnico necessário e aos reagentes que consome, razões suficientes para que se compreenda aquela atitude das indústrias.

Em alguns casos, a exigência de tratamento das águas residuárias pode até comprometer o resultado econômico de determinadas atividades.

Dada a importância de se encontrar soluções que atendam, ao mesmo tempo, os interesses da coletividade e da indústria e, por analogia com o problema de conservação do solo nos EE. UU., onde só se conseguiu despertar o interesse do agricultor para as modernas técnicas de combate à erosão, quando ficou demonstrado que através da aplicação daquelas práticas - que aparentemente eram um onus -, obtinham-se maiores colheitas e melhor qualidade nos produtos, resolvemos divulgar determinadas técnicas que, visam o combate à poluição mas resultam, como no exemplo citado, em reduções nos custos e melhoria na qualidade dos acabamentos de superfícies metálicas, além de outras vantagens que serão demonstradas.

Essas técnicas são:

- As formas de reduzir a contaminação das águas de lavagem.
- A forma de diminuir o volume de águas residuárias.
- As formas de simplificar o tratamento dos efluentes.

As sugestões oferecidas no decorrer deste trabalho têm um caracter eminentemente prático e baseiam-se em experiências efetuadas e comprovadas. Postas em prática, estamos certos, resultarão em:

- Decréscimo nos custos e melhoria na qualidade dos acabamentos.
- II Redução no volume de água utilizada para lavagens e, consequentemente, na capacidade dos reservatórios.
- III Redução nos custos de tratamento dos efluentes, devido à redução no teôr de contaminações, diminuição no volume e simplificação do tratamento.
- IV Redução no porte e complexidade das instalações de tratamento de águas residuárias e, consequentemente, no investimento necessário.

FORMAS DE REDUZIR A CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS DE LAVAGEM

Conforme mencionamos no inicio deste trabalho, geralmente o efluente das indústrias ou secções de tratamentos de superfícies metálicas é constituido, principalmente, pelas águas de lavagem de peças após determinadas operações (desengraxamento, desoxidação, cromagem, zincagem, etc.).

A contaminação das águas de lavagem com substâncias tóxicas, corrosivas, etc. que fazem parte da composição dos banhos é devido ao arraste dessas soluções pelas peças, gancheiras, cestos, etc.

Medidas que visem reduzir esse arraste resultam, portanto:

- I na redução do teôr de contaminação das águas de lavagem e, consequentemente, na redução no custo de tratamento do efluente.
- II na redução no custo de manutenção dos banhos.
- III na redução na porcentagem de rejeições de peças e melhoria na qualidade dos acabamentos, devido à melhor qualidade das águas de lavagem.

Note-se, portanto, que a aplicação de uma medida que tem como objetivo final o controle da poluição, resulta em inesperadas vantagens para a indústria.

Reduzir o arraste de banhos pelas peças, gancheiras, cestos, etc. deve ser uma preocupação constante, no projeto e operação de uma instalação e entre as formas de consegui-lo, achamos importante destacar as que se seguem, sobre as quais faremos algumas rápidas considerações.

1.1. Tempo de escoamento satisfatório.

 1.2. Emprego de tanques de recuperação de banhos (lavagens sem renovação de água).

 Disposição adequada das peças nos banhos (diretamente ou por intermédio de gancheiras, cestos, etc.).

 Construção adequada de gancheiras, cestos, etc.

 Redução na concentração, viscosidade e tensão superficial dos banhos.

1.1. TEMPO DE ESCOAMENTO SATISFATÓRIO

Sempre que, tecnicamente, seja possivel, quando se retira uma peça, gancheira ou cesto de um banho é importante que se permita o completo escoamento da solução arrastada no próprio tanque e não no subsequente, geralmente, de lavagem.

Esta prática é perfeitamente exequível na maioria das operações de tratamentos superficiais,

embora quase nunca seja observada.

Não obstante sua simplicidade, não só reduz consideravelmente a contaminação do efluente como os custos de manutenção dos banhos e equipamentos, contribuindo, ainda, para a melhoria na qualidade dos acabamentos e redução nas porcentagens de rejeições, devido à melhoria na qualidade das lavagens.

Dispositivos sobre os tanques — para pendurar as gancheiras, etc. —, e entre os tanques — para captar e recuperar banhos —, são formas de se alcançar este objetivo.

As Figs. n.ºs 1 e 2 ilustram estas sugestões.

1.2. EMPREGO DE TANQUES DE RECUPERAÇÃO DE BANHOS (LAVAGENS SEM RENOVAÇÃO DE ÁGUA)

O emprego de um ou mais tanques de recuperação após um banho, reduz consideravelmente a contaminação do efluente, o custo de manutenção do banho, a porcentagem de rejeições de peças e contribue para a melhoria na qualidade dos acabamentos, pelas razões já citadas anteriormente.

O emprego de um tanque de recuperação reduz em até 60% as perdas por arraste e com dois tanques de recuperação esse valor pode atingir 80%.

As práticas recomendadas anteriormente para obter-se um tempo de escoamento satisfatório, aplicadas juntamente com os tanques de recuperação proporcionam excelentes resultados, técnicos e econômicos.

1.3. DISPOSIÇÃO ADEQUADA DAS PEÇAS NOS BANHOS (DIRETAMENTE OU POR MEIO DE GANCHEIRAS, CESTOS, ETC.)

Quando se colocam peças nos banhos — diretamente ou por meio de gancheiras, cestos, etc —, é importante que a disposição das mesmas não favoreça a retenção e arraste das soluções.

Este fator é particularmente importante em peças tubulares ou com concavidades ou outros detalhes de formato que favoreçam a retenção e arraste das soluções.

Na tabela que se segue, pode-se constatar a influência da disposição das peças sobre o arraste de banhos e na Fig. n.º 4 vêm-se exemplos de disposição, adequada e inadequada, de peças.

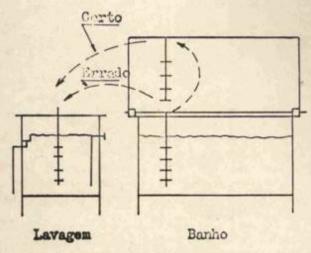


Fig. nº 1

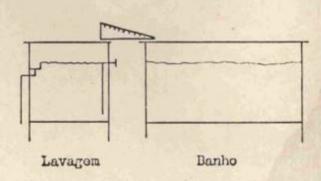


Fig. nº 2

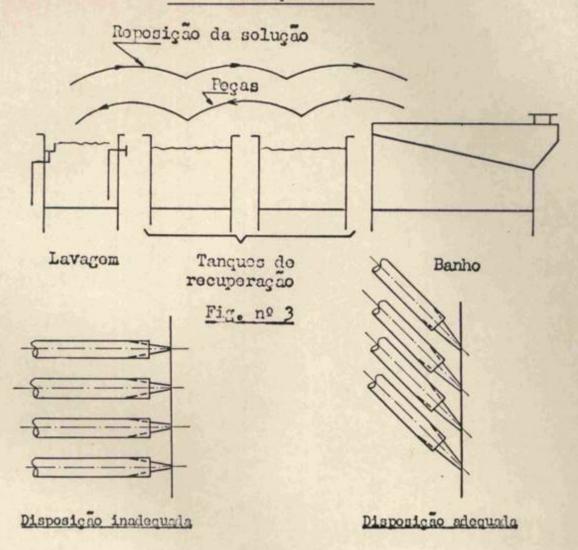


Fig. nº A

TABELA I — Influência da disposição das peças o arraste de banhos.

A PRINCIPAL PROPERTY OF THE PR	
Disposição das peças	Arraste de solução (cm3/m2)
Dispostas verticalmente,	
com boa drenagem	16 *
Dispostas verticalmente,	
com drenagem insuficiente	81
Dispostas verticalmente,	
com má drenagem	183
Dispostas horizontalmente,	
com boa drenagem	32
Dispostas horizontalmente,	The same of the sa
com má drenagem	407
Peças côncavas,	
com má drenagem	326 a 978 ou mais

Valor mínimo encontrado para uma chapa lisa colocada verticalmente na solução.

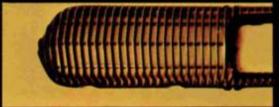
CONSTRUÇÃO ADEQUADA DE GANCHEI-RAS, CESTOS, ETC.

A forma geométrica e o tipo de construção de gancheiras, cestos, etc. utilizados tem uma considerável influência sobre o volume de soluções arrastadas.

Gancheiras com grandes áreas horizontais, irregulares, com a superfície do revestimento aspero ou danificado, assim como, cestos, tambores, etc. com perfurações insuficientes ou inadequadas são responsáveis por uma maior contaminação do efluente, aumento no custo de manutenção de banhos e na porcentagem de rejeição de peças, redução no índice de qualidade dos acabamentos, etc., etc.

São surpreendentes as melhorias técnicas e econômicas que se podem obter com um estudo meticuloso sobre tipos e construção de gancheiras, cestos, tambores, etc. empregados nos tratamentos de superfícies metálicas.

A LINHA MAIS COMPLETA





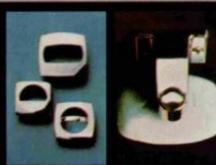




Nosso departamento técnico está a disposição de Vv.Ss., para orientá-los na aplicação destes produtos como também para qualquer consulta referente ao ramo, pois a YPIRANGA dispõem de uma grande equipe altamente especializada com longos anos de experiência dentro da GALVANOTECNICA.

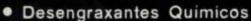












- Desengraxantes Eletrolíticos
- Decapantes Acidos
- Cobre Alcalino Brilhante
- Cobres Ácidos Brilhantes
- Niquel Brilhante de Alta Penetração
- Cromo Auto-Regulável Decorativo
- Cromo Duro
- Cromação de Plásticos
- Zinco Alcalinos modernos



Ind. de Produtos Químicos YPIRANGA Ltda.

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

Distribuidor no Rio Grande so Sul:

União de Produtos Químicos S. A. - Rua Dona Margarida nº 585 - Fone: 42-4876 - 42-5044

PARA GALVANOTECNICA





Galvanotechnik

Series .

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

Tradição e qualidade desde 1.951

1.5. REDUÇÃO NA CONCENTRAÇÃO, VISCOSI-DADE E TENSÃO SUPERFICIAL DOS BANHOS

O volume de banho arrastado por peças, gancheiras, cestos, etc., também, depende da concentração, viscosidade e tensão superficial das soluções.

O emprego de soluções mais diluídas e o uso de humectantes contribuem para reduzir sensivelmente o arraste e, dessa forma, soluções muito concentradas só deverão ser usadas quando seu emprego seja imprescindivel e o uso de humectantes em banhos desengraxantes, de decapagem, de Anodização, etc. deve ser cada vez mais difundido.

As medidas sugeridas para reduzir a contaminação nas águas de lavagem, como se poude observar, são simples e relativamente fáceis de serem adotadas, trazendo, no entanto, vantagens técnicas (melhoria na qualidade dos acabamentos) e econômicas (redução nos custos de acabamento, nos custos dos tratamentos do efluente e na porcentagem de rejeições de peças) e contribuindo, ainda, para a solução do problema da poluição das águas naturais.

2. A FORMA DE DIMINUIR O VOLUME DE **AGUAS RESIDUÁRIAS**

Uma das formas de reduzir o custo de tratamento das águas residuárias na indústria de tratamentos de superfícies metálicas e o porte e, consequentemente, o investimento nas instalações de tratamento é reduzindo o volume do efluente.

Vimos que o efluente dessas indústrias é constituido, principalmente, por águas de lavagem; reduzí-lo significa, portanto, reduzir o volume de água utilizado para lavagens.

Reduzir, pura e simplesmente, o volume de água utilizado para lavagens pode, no entanto e na maioria dos casos, resultar na ocorrência de sérios problemas, pois, essas operações, não obstante a sua importância, já são, quase sempre, deficientemente executadas.

Como reduzir, então, a quantidade de água consumida se, mesmo com elevados consumos, a qualidade dos acabamentos nem sempre é satisfatória, o índice de rejeições é quase sempre elevado e as contaminações dos banhos frequentes?

Como, em última análise, obter com menos água lavagens mais eficientes?

A resposta está no conhecimento e aplicação dos seguintes principios:

a - Os tanques de lavagem devem ser tão pequenos quanto seja possivel; suas dimensões são determinadas pelas dimensões da maior carga (peça, gancheira, cesto, etc.).

b — O importante não é o volume de água no tanque de lavagem, mas a vasão.

c - O que determina a vazão (V) de água em um tanque de lavagem é o limite máximo de impurezas permitidas (Ip) nesse tanque, sem afetar, imediata ou posteriormente, o acabamento. A vazão necessária é encontrada pela fórmula:

$$V = \frac{la}{lp}$$

onde.

V = vazão de água no intervalo entre cargas (1).

la = impurezas arrastadas por carga (g). Ip = máximo de impurezas permitidas (g/l). d - quando se usam dois tanques de lavagem em

série, o valor de V é reduzido para: $V = \sqrt{Ia}$

$$V = \sqrt{Ia}$$

e - E quando se usam três tanques em série, o valor de V é reduzido para:

$$V = \sqrt[3]{la}$$

e, assim, sucessivamente.

Exemplo

Uma carga ao sair de um tanque de Cromagem arrasta um volume tal de banho equivalente à 16 g. CrO₃. Dispõe-se de um único tanque de lavagem, no qual a concentração de CrO₃ não deve exceder 0,04 g/l., afim de evitar manchas sobre as peças.

A vazão no tanque de lavagem, no intervalo

entre cargas, deverá ser, portanto:

$$V = \frac{16}{0.04} = 400 \text{ litros.}$$

No caso de se empregar dois tanques de lavagem em série a vazão necessária será,

$$V = \sqrt{400}$$

 $V = 20$ litros.

podendo-se constatar que a contaminação final será a desejada, pois, no primeiro tanque teremos.

$$lp = \frac{16 g}{20 l} = 0.8 g/l.$$

e no segundo:

$$lp = \frac{0.8}{20} = 0.04 g/l.$$

E no caso de se empregar três tanques de lavagem em série a vazão necessária será:

$$V = \sqrt{400}$$

$$V = 7.3 \text{ litros}$$

podendo-se constatar, novamente, que a contaminação final estará dentro do limite previsto, pois ,no primeiro tanque teremos.

$$lp = \frac{16}{7,3} = 2,19 g/l.$$

no segundo.

$$lp = \frac{2,19}{7,3} = 0,30 g/l.$$

e no terceiro,

$$Ip = \frac{0,30}{7,3} = 0.04 \text{ g/I}.$$

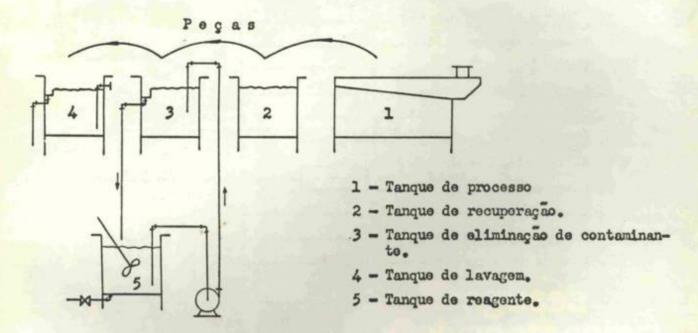


Fig. nº 5 - Tratamento integrado.

A aplicação deste sistema é uma das formas mais eficientes de reduzir a quantidade de água utilizada para lavagens e, consequentemente, reduzir: (a) — o custo dos acabamentos, (b) — a capacidade dos reservatórios necessários, (c) — o volume e o custo de tratamento do efluente e (d) — o porte das instalações de tratamento do efluente.

Note-se que na procura de soluções mais econômicas para determinados problemas (redução no custo de tratamento de águas residuárias), deparamo-nos com fórmulas (os tanques em série), que não só correspondem à solução desejada mas, ainda, resultam em vantagens inesperadas.

3. AS FORMAS DE SIMPLIFICAR O TRATAMEN-TO DOS EFLUENTES

Todas as práticas até aqui descritas são, em última análise, formas de se "simplificar" o tratamento dos efluentes, pois, contribuem para reduzir o teôr de contaminação e volume.

Nesta parte deste trabalho, desejamos, contudo, nos referir a duas práticas que contribuem para "simplificar" no sentido de "reduzir a diversidade de contaminantes", no efluente final a ser tratado.

Essas práticas, das quais faremos uma breve descrição, denominam-se:

- 3.1. O tratamento integrado.
- 3.2. A simplificação de sequências.

3.1. O TRATAMENTO INTEGRADO

Geralmente as águas residuárias de indústrias ou secções de tratamentos de superfícies metálicas contêm cianetos, cromatos e ácidos + alcalis.

A forma convencional de tratamento é segre-

gar às águas contendo esses contaminantes e tratá-las separadamente até a fase de neutralização, quando, então, são reunidas.

Esse método, conquanto eficiente e bastante difundido resulta na necessidade de segregar e tratar três efluentes, relativamente volumosos, pois os contaminantes estão diluidos com as águas de lavagem.

O tratamento integrado consiste basicamente em eliminar o contaminante na própria linha de processamento de peças, imergindo-se as gancheiras, cestos, etc. — após o banho e imersão em um ou mais tanques de recuperação —, não em água corrente, que dilue a impureza, mas em soluções que a eliminam.

O processo é particularmente indicado para eliminar cianetos e cromatos, "simplificando" o efluente que passa a conter somente ácidos e alcalis e a exigir simplesmente uma neutralização.

Na Fig. n.º 5 pode-se ver um esquema do processo.

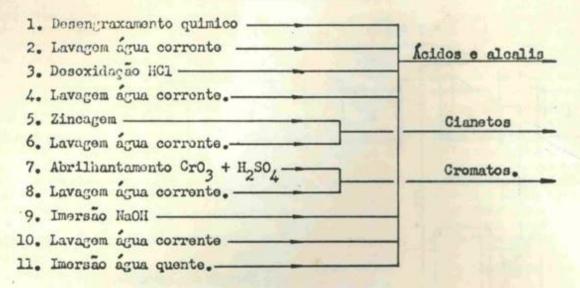
Outra vantagem do tratamento integrado é que o banho sobre as peças é imediatamente eliminado, inclusive em reentrâncias, roscas, etc. evitando-se a formação de manchas e outros defeitos, oriundos da reação entre o metal e o banho arrastado.

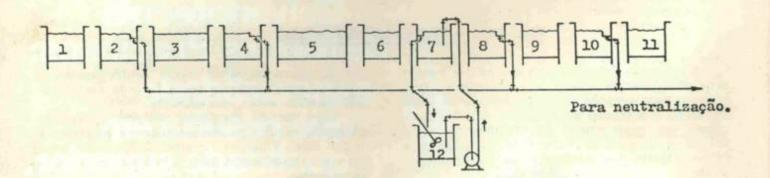
3.2. A SIMPLIFICAÇÃO DE SEQUÊNCIAS

A modificação de sequências convencionais pode também, resultar na simplificação do efluente a ser tratado, com sensível redução no custo das instalações e processos de tratamento das águas residuárias.

Uma instalação convencional de Zincagem brilhante, por exemplo, exige o tratamento de







- 1 Desengravante quinico 2 Lavagem agua corrente. 3 Desoxidação HC1 4 Lavagem agua corrente

- 5 Zincegen 6 Recuperac
- Recuperação

- 7 Eliminação NaCN
- 8 Lavagem agua corrente.

- 9 Abrilhantemento H₂SO₄ + 10 Lavagem agua corrente. 11 Inersão en agua quente. 12 Tanque de reagente.

Pig. nº 6 - Simplificação de sequências.

três efluentes, conforme se poderá observar em seguida.

Adotando-se o tratamento integrado do cianeto e substituindo-se o abrilhantador externo a base de CrO₃ por outro, a base de H₂SO₄ + H₂O₂, o efluente se converteria em um único - ácidos e alcalis -, conforme se pode ver na Fig. n.º 6.

Finalmente, queremos sugerir àqueles que são responsáveis pelo estudo, projeto, implantação e operação de setores de tratamentos superficiais que procurem aplicar, se já não o estão fazendo, as práticas aqui divulgadas. Indiretamente, estarão contribuindo para atenuar o problema da poluição das águas naturais e para presservar a saúde, o bem estar e o patrimônio da coletividade; direta e visivelmente, estarão contribuindo para o aprimoramento tecnológico da indústria nacional.

Palestra proferida na Comissão Técnica de Tratamentos Superficiais dos Metais, da ABM, São Paulo.

Por Celio Hugenneyer, Membro e Secretário da Comissão de Tratamentos Superficiais dos Metais.

Sócio Fundador e Conselheiro da Associação Brasileira de Tecnologia Galvânica, filiada a American Electroplaters' Society.

Sócio Fundador da Associação Brasileira de

Prevenção a Poluição do Ar (ABPPOLAR).

Titular da firma Celio Hugenneyer Consultores Industriais.



Processo de níquel químico com Hipofosfito de sódio

1. GENERALIDADES

O processo de níquel químico pelo Hipofosfito de Sódio utiliza as propriedades redutoras desse composto em relação aos sais de níquel.

Assim, pela simples imersão em uma solução quente, contendo ao mesmo tempo os cátions níquel e os anions hipofosforosos, as peças de aço se recobrem de uma fina película contínua de níquel.

A natureza do metal tratado representa muitas vezes, uma função importante no processo de deposição. Certos metais como o ferro, o níquel, o cobalto têm um efeito catalítico; outros, como o zinco, o titânio não podem ser niquelados sem um pré-tratamento.

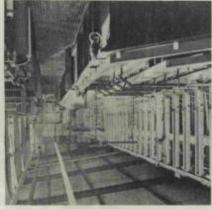
É também, o caso dos materiais não metálicos como as matérias plásticas, o vidro ou a cerâmica.

Na prática, para um certo suporte, a escolha judiciosa da composição do banho do tratamento e das condições operadoras permite, em todos os casos, o tipo de revestimento o melhor adaptado à utilização ulterior do material.

Os revestimentos assim realizados, contêm sempre, ao lado do níquel metálico, quantidades mais ou menos importantes de fósforo, que comunicam à deposição, em geral após ter sofrido um tratamento térmico, características físicas e mecânicas aumentadas em relação à deposição tradicional.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

A. Numa solução quente contendo um sal de níquel solú-



vel e de Hipofosfito de Sódio, em presença de um metal fazendo o papel de catalizador, observa-se a seguinte reação:

$$Ni^{++} + H_2 PO_2 + H_2O \rightarrow Ni_0 + 2 H^+ + H_2 PO_8^-$$

Esta reação principal que deposita o níquel metálico é acompanhada, de acordo com o pH do meio, de reações secundárias.

 Deposição mais ou menos importante de fósforo sobre o níquel em seguida à reação:

$$2 H_2 PO_2^- \rightarrow H_2 PO_3^- + Po_1^- + OH_2^- + 1/2 H_2^-$$

 Emanação importante do hidrogênio gasoso.

— Formação do ion H₂ PO₃que, de acordo com as condições de concentração e do pH do banho, é suscetível de precipitar sob a forma de fosfito neutro de níquel.

H PO₃⁻⁻ + Ni⁺⁺
$$\rightarrow$$
 Ni H PO₃

 Acidificação progressiva do banho que contraria ou inibe o processo de deposição.

- Formação de sais de sódio correspondendo ao ânion do sal de níquel empregado (cloretos, sulfatos, acetatos).
- B. Para conservar ao banho sua atitude permanente à deposição química, é indispensável controlar e, se for o caso, inibir os fenômenos secundários.

— O teor em fósforo da deposição de níquel é definido pelo pH do banho. De um modo geral, ele é tanto mais elevado quanto o pH for mais baixo.

— Para obter um depósito de boa qualidade, convém evitar a precipitação do fosfito neutro de níquel. Este resultado é atingido pela utilização de agentes quelantes ou complexantes, como os ácidos dicarboxílico, malônico, succínico, glutárico, ou os ácidos hidroxicarboxílico, glicólico, cítrico, láctico, tartárico, málico.

Esses compostos atuam igualmente na maioria dos casos, como papel regulador, modulando as variações muito importantes do pH.

— A acidificação progressiva do meio pela formação dos íons H+ é temporizada pelo uso dos reguladores e neutralizada regularmente pela adição apropriada de um hidróxido alcalino em solução diluida.

— A formação dos sais alcalinos, fosfitos, cloretos, sulfatos, ou acetatos, aumenta lentamente a concentração iônica do banho de tratamento e impõe sua renovação periódica.

3. FATORES PRÁTICOS DE NIQUELAGEM

Para o niquelador, 3 fatores apresentam um caráter muito importante:

- O fator tempo caracterizado pela velocidade do depósito que condiciona para peças dadas, a dimensão da unidade de tratamento.
- O fator consumo das matérias, ligado ao rendimento prático da reação do depósito e à duração da vida dos banhos.
- O fator qualidade, favorecido pela utilização de matérias primas controladas e o respeito muito estrito de um modo operatório.

A. Velocidade de Deposição

Nós a medimos pela espessura da camada depositada em função do tempo; a unidade prática é o µ/hora.

Ela deve ser controlada regularmente por meio de provetas padrão de superfície, conhecidas por simples pesagem.

Esta velocidade depende na prática de:

A temperatura do banho: de uma maneira geral, a velocidade do depósito é uma função crescente da temperatura. Na prática, para banhos ácidos recentemente preparados, ela atinge 20 a 25 μ/hora a 97°C, este valor fica reduzido a 8 — 9 μ/hora a 80°C. Abaixo de 50°C a velocidade é sensivelmente nula.

A acidez do banho: para um ácido de pH < 7, a velocidade decresce sensivelmente com o pH. Ela varia moderadamente até pH 4, depois decresce muito rapidamente para se anular abaixo de pH 3.

A concentração do banho em ion Ni⁺⁺ e H₂ PO₂: tanto para os ions níquel quanto para os ions hipofosfito, existe uma concentração definida, para a qual a velocidade do depósito apresenta um "optimum".

A natureza e a concentração dos aditivos: cada ácido dicarboxílico ou hidroxicarboxílio age de uma maneira específica e diferente sobre a velocidade do depósito. No entanto, existe para cada um deles, uma concentração definida, para a qual a velocidade do depósito passa por um máximo.

As impurezas: as impurezas são trazidas pela água ou os reativos acidentalmente pelo meio ambiente. Sua ação sobre a velocidade do depósito depende de sua natureza e de sua concentração. Algumas têm, para uma concentração dada, um efeito acelerador ou retardador. Efeito que pode ser invertido quando se afasta da concentração definida.

Assim, as impurezas podem conduzir a banhos instáveis ou a banhos muito lentos. Podemos remediar parcialmente esses inconvenientes, utilizando seja estabilizantes, seja aceleradores.

B. Teor de Utilização do Hipofosfito

É função do rendimento da reação do depósito, mas também da frequência de renovação do banho.

Na prática, o consumo de hipofosfito se estabelece entre 5
e 6 gramas por grama de níquel depositado. Este valor é
função de diversos fatores ligados às condições de trabalho,
mas também, à natureza e à
composição dos banhos. A qualidade dos reativos e as impurezas que eles trazem condicionam a frequência de renovação
do banho.

A frequência de renovação prática corresponde, em geral, a um teor de utilização de 80%. Certos fatores físicos podem contribuir com a variação do teor de utilização, a natureza das peças, a relação superfície tratada, volume do banho, a agitação.

C. Qualidade dos Revestimentos

Se observarmos estritamente as condições de tratamento, a qualidade dos revestimentos será função somente da qualidade das matérias utilizadas.

Um controle sério destas, por um teste de laboratório, garantirá o sucesso do tratamento.

4. COMO NIQUELAR

A. Matérias primas correntemente utilizadas

Compostos trazendo o ion níquel Acetato de níquel Cloreto de níquel Hipofosfito de níquel Sulfato de Níquel Agente redutor Hipofosfito de sódio Agentes reguladores Acetato de sódio Borato de sódio Fosfatos de sódio Reguladores - Quelantes Sais de sódio dos ácidos dicarboxílicos Sais de sódio dos ácidos hidroxicarboxílicos Exaltante Ácido propiônico Estabilizante Chumbo Agente de neutralização Soda amônia **Umectantes**

B. Preparação das peças

a. Metais com papel catalítico

As peças são submetidas sucessivamente aos seguintes tratamentos:

- desengraxamento com tricloroetileno a quente durante alguns minutos;
- desengraxamento alcalino durante 15 minutos utilizando uma solução tipo:
- carbonato de sódio 30 g/l
- fosfato trisódico 30 g/l
- metasilicato de sódio 30 g/l
- hexametafosfato
 2 g/l

em presença de um agente umectante — temperatura 90°C;

- enxaguamento com água;
- decapagem a frio por imersão, durante alguns minutos, numa solução de ácido clorídrico de densidade 1.130 g/dm³;
- enxaguamento abundante com água até a neutralidade.





As pastilhas tem a mesma composição dos antigos cátodos quadrados SD* da INCO. Podem ser usadas em todas as operações de niquelação e eletroformação, sem mudança de método, equipamento, banho, etc.



São mais seguras, pois a susência de beiradas pontiagudas evita cortes e arranhões nas mãos dos operadores. Significa também maior durabilidade dos sacos de anodos.



Sendo de fácil manuseio, ganha-se tempo no carregamento e na manutenção da carga no cesto. As pastilhas também são recomendadas para operações de carga automática.



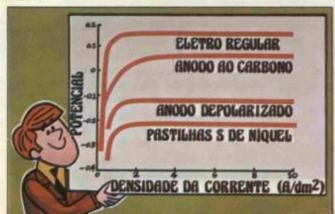
O assentamento uniforme dá ao operador uma avaliação rápida e acurada do conteúdo das cestas. Com cátodos quadrados a cesta aparenta estar completa, porém as bordas dos cátodos formam espaços que impedem a acomodação ideal.



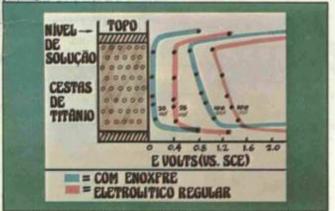
Ao contrário dos cátodos quadrados, o assentamento uniforme das pasti-lhas, durante sua dissolução, evita a formação de vácuos (vazios) ou "pon-tes" nas cestas.



A acomodação perfeita das pastilhas proporciona melhor contato elétrico, resultando em melhor distribuição da corrente e em uma operação mais eficiente.



As 4 curvas acima provêm de um banho Watts tipico. Notem que, em uma larga faixa de densidade de correntes, as pastilhas mantém o menor poten-cial anódico dos materiais testados. Isto se deve a maior atividade das



A forma e a composição das pastilhas torna mais eficaz a utilização do titânio como material de cesta anódica, em relação aos cátodos quadrados comuns, conforme gráfico acima. Comparação feita a 2,7 — 11 A/dm² (25-100A/pe quadrados).



Consequentemente, sem vácuos, ou "pontes", não será preciso sacudir ou bater as cestas, as quais terão maior durabilidade.



Nas fotos mostramos a dissolução uniforme de uma pastilha, contendo 0,02% de S, e a dissolução de um catodo regular (comum). Ambos perd maneceram por um mesmo período de tempo nas cestas. NTERNATIO



Os resíduos, cerca de 0,1% do níquel dissolvido, permanecem acondicionado no saco de anodos na forma de sulfureto de níquel. Este, por sua vez, é benéfico pois reage com os ions de cobre, removendo-os da solução por processo de sedimentação.

VANTAGENS DA COMPOSIÇÃO DAS PASTILHAS S DE NÍQUEL

- CORROSÃO ANÓDICA SUAVE
- · MAIS ALTA ATIVIDADE CONSEQUENTEMENTE MENOR POTENCIAL
- O RESIDUO REMOVE A CONTAMINAÇÃO DE COBRE DO BANHO DE NÍQUEL
- MAIOR VIDA DA CESTA ANÓDICA
- MAIS AMPLA VARIAÇÃO DE COMPOSIÇÕES DE BANHO E CONDIÇÕES OPERACIONAIS

7.9 SP FINISHING LTDA. São Paulo. Calxa 01000 S

> 9730 9730 OUIMICA so Paul P S Caixa P

DISTRIBUIDORES: São

CONSULTE

Faria

品

01451

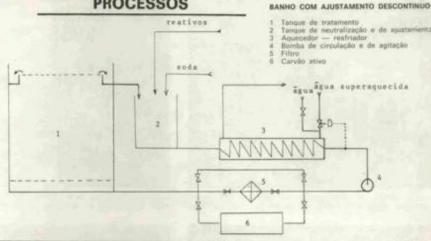
508

Caixa Postal 2383 01000 S. Paulo, SP

BRASIL 30377 o Paulo DE IMPERIAL D 0 CIA. IMPER OUIMICAS Calxa Po

XPERIMENTE-A **VOCES VAO**

PROCESSOS



Outros materiais

Após desengraxamento e decapagem eventual no caso dos metais; procede-se a um pré--tratamento de ativação:

- as peças são imersas a 25°C durante 1 minuto, numa solução de cloreto estanoso clorídrico de composição (SnCl2 70 g, HCl 20 g para 1 litro de solução);

- enxaguamento abundante com água;

- nova imersão em uma solução a 25°C durante 1 minuto em uma solução de cloreto de paládio clorídrico de composição (Pd Cl2 0,1 g, HCl 0,47 g para 1 litro de solução);

- enxaguamento abundante com água.

Banhos e técnica de niquelagem

Banho com esgotamento total

Este método é utilizado para as pequenas peças no caso onde os fatores tempo e rendimento têm pouca importância.

Exemplo de um banho tipo: sulfato de níquel 20 g/l hipofosfito de sódio 20 g/l acetato de sódio 8 g/l 5 a 6 Temperatura de trabalho 92°C

A operação desse banho é simples. Convém manter a temperatura evitando os superaquecimentos - produzir uma agitação permanente do banho seja por circulação, agitação mecânica do banho, ou movimento lento das peças — ajustar todas as horas o pH por adição lenta de uma solução de soda diluída.

Quando o banho não niquela mais, ele é rejeitado.

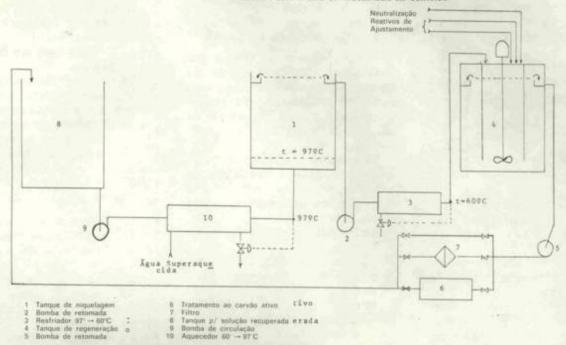
Resultados:

- a velocidade de deposição decresce progressivamente com o tempo:
- o banho é eliminado no momento em que ele encerra de 15 a 20% dos reativos utilizados:
- a velocidade média para duração de vida do banho se estabelece a 7 - 8 µ/hora;
- o consumo de hipofosfito é de 6 g de níquel depositado:

BANHO COM ESGOTAMENTO TOTAL

- Tanque de tratamento
- Tanque regulador de neutralização Aquecedor para manter a temperatura
- Bomba de circulação e de agitação NaOH Fluido ou agua a 1009 C 2 3 929

ESQUEMA DE PRINCIPIO DA NIQUELAGEM EM CONTINUO



 o revestimento é homogêneo, mas as vezes de qualidade irregular.

Esquema de princípio (anexo)

II. Banho com ajustes em processo descontínuo

Esta técnica é caracterizada pelo fato que se mantém o pH do banho sensivelmente constante, e que se processa periodicamente após resfriamento a um reajuste de reativos e, eventualmente, a uma filtração.

Na prática, mede-se o pH do banho todas as horas e se compensa a acidificação por uma neutralização lenta, por meio de uma solução de soda diluída.

Todos os dias, resfria-se o banho abaixo de 50°C e reajusta-se o teor em níquel em função do peso do níquel depositado avaliado graças às provetas padrões.

Uma análise do banho permite determinar seu teor em hipofosfito e fosfito. Em função desses dados, reajusta-se em hipofosfito e, eventualmente, em quelante se o teor em fosfito por elevado.

Antes da reutilização, o banho pode ser filtrado e se for preciso, descontaminado por passagem sobre uma camada de carvão ativo. Exemplos de banho tipo:

Exemples de Buille (april .
cloreto de níquel	30 g/l
hipofosfito de sódio	10 g/l
glicolato de sódio	50 g/l
pH .	4 — 6
Temperatura	92°C
cloreto de níquel	·30 g/l
hipofosfito de sódio	10 g/l
citrato de sódio	5 g/l
acetato de sódio	5 g/l
pH	4
Temperatura	87°C

Resultados

 Durante vários dias a velocidade do depósito fica praticamente constante, depois decresce lentamente à medida dos ajustes.

 A velocidade média do depósito para a duração de vida do banho é da ordem de 12 µ/hora.

O banho é, em geral, eliminado quando a velocidade se torna inferior a 6 μ/hora.

 Aconselha-se uma relação volume do banho, superfície a niquelar de 1 1/2dm².

 Os depósitos são regulares e de boa qualidade.

Esquema de Princípio (anexo)

III. Banho com ajustes em contínuo

É a técnica adotada pelas unidades de forte capacidade.

Efetua-se as operações de

neutralização e de ajustes em contínuo.

Conforme o processo, o banho é extraído em contínuo do recipiente de tratamento conduzido por passagem através de um resfriador a uma temperatura de 60°C e dirigido sobre uma cuba de ajustamento.

A neutralização e o ajustamento do banho se fazem por adição das soluções apropriadas através de bombas volumétricas em função do empobrecimento do banho controlado analiticamente, ou pelas provetas padrões.

Uma vez ajustado, o banho filtrado e, eventualmente descontaminado por passagem sobre carvão ativo, é estocado em um tanque regulador.

A partir do tanque a solução ajustada alimenta o tanque de tratamento passando dentro de um cambiador onde sua temperatura é levada a 95 — 97°C.

No caso onde a unidade não funciona 24 horas sobre 24, no fim do dia a instalação é esvaziada e o banho estocado a mais ou menos 60°C no tanque regulador.

Os aparelhos são, nesse caso, lavados depois passivados por meio de ácido nítrico concentrado.



Composição de um banho tipo: sulfato de níquel 21 q/l hipofosfito de sódio 23 g/l ácido láctico 42,5 g/l ácido propiônico 2 g/l ácido tartárico 0,5 g/l fluoreto de sódio 0,5 g/l chumbo 0 a 1 ppm NaOH quantidade para ajustar o pH 4.5 Temperatura 97°C

Resultados

 Esta técnica permite obter as velocidades do depósito muito elevadas; superiores a 20 µ/hora.

 Os banhos são, em geral, eliminados quando a velocidade

atinge 10 µ/hora.

 A qualidade dos revestimentos será excelente se o modo operatório for estritamente seguido.

Esquema de princípio (anexo)

IV. Banhos alcalinos

Para certos usos podem ser utilizados banhos particulares, cujo pH é superior a 7 e mais corretamente compreendido entre 8 e 9.

Esses banhos têm a particularidade de dar revestimentos pobres em fósforo mas que apresentam um brilho elevado em relação aos banhos ácidos.

Eles contêm muitas vezes, quelantes do tipo ácidos hidroxicarboxílicos, citratos, tartara-

tos e sais de amônio.

Têm a particularidade de ser muito sensíveis às impurezas que freiam e inibem a reação do depósito como o Pb, Mo, As, Sb, Bi.

A velocidade de deposição está ligada à composição do banho e à sua temperatura.

Em geral, ela pode atingir 15 µ/hora com banhos novos.

Exemplo de banho tipo

cloreto de níquel	30 g/l
hipofosfito de sódio	8 g/l
citrato de sódio	70 g/l
cloreto de amônio	50 g/l
pH	9,5/10,5
Temperatura	87°C

C. Incidentes

a. Instabilidade do banho

A instabilidade se traduz por uma decomposição rápida do banho acompanhada de uma forte emanação gasosa produzindo espumas na superfície do banho e a formação do preto do níquel.

Tais incidentes podem acontecer sobre banhos novos ou, as vezes, sobre banhos em serviço.

 Causas para banhos novos
 má composição do banho, teor muito elevado em hipofosfito:

superaquecimento do banho;

 presença de impurezas trazidas por reativos ou acidentalmente pelo meio ambiente.

 Causas para banho em serviço

 adição muito rápida dos reativos e da soda;

superaquecimento do banho;

 má composição ou fluxo das soluções de ajustamento;

 impurezas introduzidas com os reativos de ajustamento.

Meios de Intervenção
 De um modo geral, resfriar o

banho e o acidificar.

Verificar a qualidade dos produtos usados por um teste de laboratório.

Controlar a qualidade do aquecimento e das regulagens se elas existirem.

Controlar a regularidade dos

O banho poluído deve ser filtrado, descontaminado no carvão ativo, reajustado e testado no laboratório antes de sua reutilização.

A instalação, uma vez lavada, é passivada com ácido nítrico.

O banho n\u00e3o deposita ou deposita lentamente demais

Causas para um banho novo

Se a composição for correta e a temperatura de trabalho perfeitamente observada, o não depósito provém de uma contaminação do banho resultante dos reativos ou do meio ambiente. Um teste seletivo de laboratório permite conhecer o produto contaminado.

— Causas para um banho em serviço

Como para um banho novo, a contaminação pode provir dos reativos e procede-se a um teste seletivo de laboratório.

No entanto, se o fenômeno é progressivo, não fica excluído que ele corresponde a um banho usado demais, que convém ser eliminado.

Sobre a qualidade do depósito de níquel

O depósito não é uniforme
 O banho pode ser poluido: —
 verificar os reativos utilizados.

As peças a niquelar foram mal tratadas: — refazer um pré-tratamento.

O depósito é atenuado

O banho é contaminado: tratar com carvão ativo.

O banho tem uma concentração muito fraca: — verificar ós teores.

As peças foram mal preparadas: — refazer um tratamento.

- O depósito é áspero

Presença de pó de níquel no banho resultante de sua instabilidade.

Presença de poeiras provevenientes do meio exterior.

Banho usado em demasia com precipitação de fosfito de níquel.

5. PROPRIEDADES PARTICULARES DOS DEPÓSITOS

A. Uniformidade

Contrariamente ao processo eletrolítico, o fenômeno do depósito químico sendo catalítico, a espessura da camada será constante em espessura qualquer que seja a forma da peça tratada.

A variação registrada para uma espessura de camada de 25 μ não ultrapassa 10%.

E. Resistência à Abrasão

Ela é boa e igual à de outros processos de deposição.

B. Dureza

A presença de fósforo no depósito de níquel aumenta sua

O MUNDO DA ELETRODEPOSIÇÃO DE METAIS PRECIOSOS



Quando o acabamento final é metal precioso consulte a OXY.

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

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

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

A finalidade do Sistema OXY é assegurar aos nossos clientes TOTAL SA-TISFAÇÃO.



OXY METAL FINISHING BRASIL S/A

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

dureza em relação ao níquel eletrolítico. Além disso, um tratamento térmico a 400°C é suscetível de aumentar consideravelmente a dureza. Os valores corretamente encontrados para os depósitos tratados a 400°C oscilam entre 800 a 1.000 g/mm².

C. Adesividade

A adesividade é igualmente excelente e pode-se facilmente atingir, com os processos clássicos, valores de 40 a 30 kg/mm² para materiais ferrosos ou para latão.

D. Porosidade

A porosidade é ligada à estrutura do depósito e à conduta da operação de niquelagem. De um modo geral, ela é comparável, e mesmo superior, àquela dos depósitos eletrolíticos de mesma espessura. Um depósito químico de 8 µ não é mais poroso do que um depósito eletrolítico de 20 µ após tratamento térmico.

F. Resistência Mecânica

De uma maneira geral, as

propriedades mecânicas do material de base não são perturbadas pelo revestimento do níquel. Para as camadas espessas, pode-se, no entanto, notar algumas diferenças variáveis de acordo com as normas exigidas.

G. Resistência Química

Ela é muito aumentada, sobretudo quando o revestimento é submetido a um tratamento térmico em atmosfera inerte. Os revestimentos resistem particularmente bem aos meios alcalinos e nas lixívias de soda. Com espessura igual, nota-se uma resistência 10 vezes mais importante para o níquel químico que para os revestimentos eletrolíticos. Este melhoramento se constata igualmente, no caso de certos ácidos.

APLICAÇÕES

A niquelagem química com o Hipofosfito de Sódio é aplicável a numerosos metais e ligas. assim como a diversos materiais: plástico, cerâmica, vidro,

Apresenta um interesse particular pelo fato de sua simplicidade de realização para os niqueladores ocasionais que não dispõem de fonte de corrente contínua.

Mas seu interesse é ainda major no que se refere a tratar peças de grande dimensões e de formas complexas: cambiadores, tanques, reatores, etc.

A presença de fósforo no depósito e a possibilidade de aplicação dos tratamentos térmicos trazem aos revestimentos uma grande homogeneidade e sobretudo, uma durabilidade em relação à niquelagem tradicional ao nível:

- das peças que se desgastam;
- dos aparelhos à pressão (bombas e autoclaves);
- da corrosão química.

A uniformidade dos revestimentos é igualmente uma garantia das numerosas aplicações tecnológicas ligadas à eletrônica ou à indústria atômica.



BANHOS DE OURO APLICAÇÃO DECORATIVA



A aplicação de camadas de ouro tem sido uma prática comum através da história. Grossas camadas de ouro tem sido aplicadas mecanicamente com propósitos decorativos desde muito tempo.

Eletroliticamente deposita-se ouro desde o princípio do século passado.

Estes depósitos eletrolíticos são usados desde camadas muito finas — "FLASH" — até camadas de mais 40 Microns.

O metal base geralmente é latão ou ligas de chumbo, e o ouro é depositado sobre uma camada de níquel.

Com alguma frequência usa-se também eletrodepositar ouro sobre peças revestidas com uma folha deste metal, geralmente com 10 ou 12 quilates para a obtenção da coloração desejada e também para evitar o problema de oxidação do ouro de baixo quilate.

O uso do ouro com finalidade decorativa é muito importante como se pode ver pelo quadro abaixo.

CONSUMO DE OURO EM	TONELADAS	
INDÚSTRIA	1968	1973
Jólas		
Sólido e ligas	112,5	140
Eletrodepositado	9,6	12,4
Folheado	7,8	9,3
Eletro-eletrônica		
Semicondutores	24,9	31,1
Conectores	16	23
Circuitos impressos	8	12,4
Circuitos integrados	4,6	7,1
Dental	20,4	28,0
Aviação e aeroespacial	5,0	6,2
Outros	2,2	2,6
Total	210	272
		724

Diferentes tipos de solução tem sido usadas para a eletrodeposição de ouro. A mais importante de todas foi sem dúvida o BANHO ALCA-LINO CIANÍDRICO A QUENTE que foi e ainda é usado tanto como "FLASH" como "BANHO CA-MADA".

As necessidades da indústria moderna exigiram novos desenvolvimentos para atender suas crescentes necessidades de depósitos mais espessos, grande dureza, baixa porosidade e resistência ao uso e a oxidação.

Foram então desenvolvidos novos processos que não só atendem a estas especificações mas são também capazes de depositar mesmo em espessas camadas depósitos brilhantes e ducteis e numa variedade de cores e quilates.

Estas soluções contém uma ou mais variedade de metais, e diferentes "BUFFERS" como carbonatos, fosfatos, sulfetos e tartaratos.

Dividimos em duas grandes classes os banhos para aplicação decorativa — BANHOS ALCALINOS E BANHOS ÁCIDOS E NEUTROS.

BANHOS ALCALINOS

Como foi dito anteriormente, historicamente os banhos alcalinos foram os mais importantes. Estes banhos são geralmente a base de cianetos e o ouro está sob a forma de um sal complexo. Este tipo de eletrolito trabalha normalmente a um pH de 8,5 à 13 e uma D.C. de 0,5 A/dm². Usa-se geralmente para este tipo de banho, anodos de inox.

A estrutura do depósito de ouro puro obtido a partir deste tipo de solução é Colunar.

Quando há necessidade de camadas mais espessas a concentração de ouro na solução deverá ser maior afim de permitir trabalhar-se com maiores D.C. e obter-se maior eficiência catódica, nestes casos a concentração de ouro varia entre 5 e 10 G/L.

Quando apenas é requerido um "FLASH" o banho deve ser operado a baixa concentração de ouro para evitar que as perdas por arraste sejam maiores. Os banhos do tipo "FLASH" trabalham com 1 g/l de ouro metal.

A principal vantagem deste banho é a alta eficiência catódica que fica próxima dos 100%. Como desvantagem mencionamos a pobre estabilidade deste tipo de solução que inclusive tende a contaminar-se com mais frequência, e a maior porosidade do depósito se comparado ao depósito obtido por um banho ácido a uma dada camada.

BANHOS ÁCIDOS E NEUTROS

Estas soluções são relativamente novas. Datam de aproximadamente 20 anos, pouco mais, e consistiram num grande avanço no campo da deposição de ouro.

Trata-se de banhos de boa estabilidade e que produzem depósitos com uma mais larga faixa de propriedades físico-químicas do que os sistemas alcali-cianídricos.

Depósitos obtidos através deste tipo de solução podem ser puros ou conter metais codepositados, como Ni, Co, Ag ou Sn. Estes metais são adicionados como agentes abrilhantadores e também com a finalidade de aumentar a dureza da camada depositada. A estrutura deste depósito é Laminar. Estes banhos podem ser usados tanto para "FLASH" como para camadas mais espessas.

Como nos banhos alcalinos a concentração variará de acordo com o tipo de trabalho, isto é, para banhos "FLASH" normalmente 1 g/l de ouro e para banhos de "CAMADA" entre 5 e 10 g/l. A eficiência catódica será maior com o aumento da concentração de ouro pH e temperatura.

Estas soluções operam com um pH de 4 a 7 e contém buffers como citratos, fosfatos, etc... Os anodos para estes banhos normalmente são de titânio-platinado que não se dissolvem com facilidade mantendo a voltagem baixa, que é o recomendado para estes tipos de banho.

Anodos de aço inox introduzem contaminação, bem como o fazem os anodos de grafite, e o seu uso é desencorajador.

Banhos que depositam ouro puro frequentemente operam com uma eficiência de corrente perto de 100%. A eficiência de corrente cai sensivelmente quando o banho está contaminado, com Fe ou outros metais de transição. Pequenas contaminações como 0,1% de Fe prejudicarão a aparência do depósito bem como poderão dar uma alta porosidade e causar tensões internas na camada.

Nestes tipos de soluções é muito importante o controle do pH. Em alguns casos a eficiência catódica pode cair a 10% com valores de pH 3,0. Com pH entre 3,0 e 3,7 excessos de Co ou Ni Podem precipitar o ouro sob a forma de complexos.

Estas soluções oferecem algumas vantagens sobre os banhos alcalinos convencionais, como por exemplo: Facilidade de operação, Baixa porosidade e Brilho do depósito.

Como desvantagens citaríamos a baixa eficiência catódica principalmente se o banho estiver contaminado.

BANHOS "LIGA"

Há uma grande variedade de banhos patenteados que oferecem um depósito de ouro-liga que mantém tonalidade e quilate praticamente constante ao contrário dos banhos formulados a partir de "Receitas Caseiras" que na maioria das vezes proporcionam um depósito que muda de cor a cada dia ou mesmo a cada hora.

A estes banhos são adicionados "BUFFERS" e metais que são codepositados com a finalidade de proporcionar certas características ao depósito como por exemplo, maior dureza, determinada cor e também maior brilho.

Entre os metais mais comumente adicionados aos banhos de ouro temos:

Ni e Co — Estes metais são adicionados ao banho com a finalidade de aumentar a dureza e a durabilidade do depósito.

Nestes casos a dureza pode variar entre 120 — 400° Vickers dependendo da riqueza da liga.

A quantidade de metal codepositado pode ir de 0.05 à 25%.

Adições de Ni farão o depósito mais pálido e de Co mais alaranjado.

Cu — Geralmente usado em banhos alcalinos. Ligas deste metal possuem alta dureza. Adições de Cu produzem a chamada coloração rosada.

Ag e Cd — São também adicionados para aumentar a dureza e o brilho do depósito. A coloração obtida é o ouro esverdeado.

Combinações destes metais podem ser utilizadas para conseguir-se um depósito com determinadas características.

A agitação e a temperatura terão grande efeito na tonalidade do depósito, porquanto em sendo o ouro o metal de mais baixo potencial de deposição do que os demais citados, um aumento destas variáveis tornará o depósito mais amarelo.

PROCESSO "DUPLEX"

O interesse em depósitos de ouro de baixo quilate tem crescido tão rapidamente com o preço do ouro.

Espessos depósitos de ouro como os requeridos na indústria de jóias ou relógios ou mesmo de instrumentos ópticos, canetas, etc..., tem um custo bastante considerável. É óbvio que os fabricantes destes produtos necessitam baixar seus custos sem no entretanto sacrificar a qualidade de seu produto.

Alguns fabricantes destes produtos verificaram que mesmo uma pequena redução do ouro redundaria em uma grande economia e começaram a testar o "PROCESSO DUPLEX".

Este processo consiste numa deposição de ouro de mais baixo quilate seguido de um depósito de ouro 23-24K apenas para dar a cor e as características necessárias ao acabamento.

Normalmente usa-se para a obtenção de um ouro de mais baixo quilate um banho alcalino e como banho de acabamento uma solução ácida. A estrutura do depósito a partir de um banho alcalino é Colunar enquanto a estrutura do depósito obtido pelo processo ácido é Laminar, o que redunda em nova vantagem para o processo duplex.

Inicialmente a intenção era economizar simplesmente o que fosse reduzido usando uma camada de mais baixo quilate. Acontece que outros fatores contribuiram para a redução de custo que foi de 40%.

O primeiro ponto que chama nossa atenção é esta porcentagem tão significativa, porquanto poderia-se somente esperar por uma economia de 26% substituindo um depósito de 23 quilate por um de 17 quilate.

Um dos motivos da diferença é devido ao fato de que o depósito de 17 quilate tem uma densidade menor, o que significa que para dar a mesma camada menor peso de ouro será depositado.

ESTUDOS DOS DIFERENTES BANHOS

Tipo	Análise do depósito	pH do banho
Ouro cobalto	Au - 99,85% Co - 0,15% Dens - 18 g/cm ³	4,2
Ouro 24 K	Au - 99,99% Dens - 19,2 g/cm ³	6,0
Ouro 18 K	Au - 75% Cu - 18% Cd - 7% Dens - 15 g/cm ³	10,0

Uma vez em produção uma agradável observação foi feita. Foi constatado que a distribuição de ouro de peça, para peça era extremamente uniforme sobre toda a superfície da gancheira. Isto significa que para obedecer as especificações de camada, tornou-se possível operar com uma menor média de camada resultando em mais economia.

COMPARAÇÃO DE CUSTOS

	Au-Co	24 K	18 K
Desvio padrão micron Média camada requerida p/	0,117	0,157	0,028
conseguir camada especificada 2,54 micron 3 - Peso total de ouro	2,774	2,855	2,652
puro p/ camada especificada g/cm ³ 4 - Excesso de ouro necessário p/	0,0050	0,0055	0,0030
conseguir camada especificada 2,54 micron	0,00042	0,00061	0,00013

ECONOMIA EM PORCENTAGEM USANDO DEPÓSITO 18 K

Economia devido ao quilate e a densidade	Au-Co	24 K
p/ igual camada de depósito 2 - Economia total	37,7	41,6
considerando distribuição de metal	40,4	45,8

Algumas variáveis na distribuição da camada devem ser levadas em conta quando da deposição de ouro tanto em gancheira como em tambores.

FILTRAÇÃO 1000 / h FILTRAÇÃO 3000 / h FILTRAÇÃO 5000 / h FILTRAÇÃO 10000 / h

EQUIPAMENTOS DE FILTRAÇÃO ORWEC

PARA TODOS OS SEUS PROCESSOS ELETROLÍTICOS
PURIFICAM E FILTRAM TODOS OS
BANHOS ÁCIDOS E ALCALINOS
ASSEGURAM SOLUÇÕES CLÁRAS E LÍMPIDAS

CARACTERISTICAS TÉCNICAS

- ■Bomba e carcassa em aço inox, tipo 316, motor protegido contra respingos.
 - ■Fecho funcional e manômetro c/membrana.
 - ■Velas e cartuchos filtro, de longa vida e substituíveis.
 Ótima retenção de partículas.
 - Dispositivo para adição de abrilhantadores, carvão e filter aid.
- Câmara dupla para serviço contínuo, tanque de mistura para adições e recirculação, opcionais.
 - Assistência técnica permanente e garantia de funcionamento ORWEC.

PECA UMA EM DEMONSTRAÇÃO, HOJE

EM SÃO PAULO — Rua Uruguaiana, 115/119 — C.P. 10622 — CEP. 03050 — Fones: (011) 292-5376; 93-5842.

NO RIO — GB — Rua General Gurjão, 326 — Fone: (021) 284-1022

NO RIO – GB – Rua General Gurjão, 326 – Fone: (021) 284-102 EM P. ALEGRE – INCOMAPOL LTDA. Av. Amazonas, 1124.

PROCESSOS, PRODUTOS E EQUIPAMENTOS PARA
ACABAMENTOS DE SUPERFÍCIES METÁLICAS.
LICENÇA EXCLUSIVA: ENTHONE DEWEKA
KENVERT 3 M
ORWEC QUÍMICA E METALURGIA S/A

PALESTRA

BANHOS PARADOS

- Trabalhar à uma D.C. tão baixa quanto for prático.
- 2 Área anódica correta.
- 3 Correto espaço entre anodo-catodo.
- 4 Correto desenho da gancheira.
- 5 Escolha do banho para o tipo de peça a ser beneficiada.

BANHOS ROTATIVOS

- 1 Correto desenho do tambor, para assegurar boa mistura da carga e homogenização da solução no interior do tambor.
- 2 Correta rotação do tambor (10-12 RPM).
- 3 Tamanho da carga.
- 4 Tamanho, tipo e localização dos contatos.
- 5 Tamanho, tipo e número de furos.

(Esperamos desta forma ter contribuido para que possa ser feita uma economia real de ouro e logicamente de cruzeiros, usando-se o processo adequado pois nem sempre o processo que parece ser o mais barato é realmente o de menor custo.)

Esta Mesa Redonda contou com a participação dos Srs. Ismael Paulo Graseffe, Gerente Técnico do Departamento de Galvanoplastia da Bragussa Produtos Metálicos Ltda., Robert Weingarten, Gerente de Marketing da Oxy Metal — Finishing Brasil S/A Indústria & Comércio e Sérgio Fausto Cidade G. Pereira, Sócio Gerente da Tecnorevest Produtos Químicos Ltda.

Antes da Mesa Redonda, no 17.º andar, a ABTG, o SIGESP, a Bragussa Produtos Metálicos Ltda., a Oxy Metal Finishing Brasil S/A e a Tecnorevest Produtos Químicos Ltda., ofereceram um coquetel aos presentes.

Convênio ABTN/ABRACO comissão de revestimentos Metálicos

Realizaram-se na sede da ABNT nos dias 05 de abril e 11 de maio p.p. as duas primeiras reuniões da Comissão de Revestimentos Metálicos

A referida Comissão foi instalada pelo CB-1, Comitê Brasileiro de Mineração e Metalurgia e faz parte do Sub-Comitê de Corrosão SCB-1.9, atuando no âmbito do Convênio ABNT/ ABRACO. Estiveram representadas nessas reuniões as seguintes empresas: CEPEL, ELE-TROBRÁS, CEC METALURGIA, METALÚRGICA FORJASUL, FUNDICÃO TUPY, PETROBRÁS, COMPANHIA SIDERURGICA NA-CIONAL, LIGHT SERVIÇOS DE ELETRICIDADE, FURNAS CEN-TRAIS ELETRICAS, ARMCO DO BRASIL, SNITCAUS, CHESF, MANNESMANN, INASA, EMPRE-SA DE NAVEGAÇÃO ALIAN-CA. COMPANHIA SIDERÚRGICA BELGO MINEIRA e a COMISSÃO NAVAL (ABNT).

A coordenação dessa Comissão está a cargo de Eva Raimann Cabral Menezes, do CEPEL, sendo Secretário da Comissão Jorge Sergio Massarani, da ELE-TROBRÁS.

Os trabalhos foram iniciados no campo da galvanização por imersão a quente, sendo determinadas as prioridades de atuação da Comissão.

- a) Revisão da MB-25 "Ensaio do revestimento de zincagem em produtos de aço ou ferro fundido".
- b) Elaboração de projeto de norma de terminologia sobre zincagem por imersão a quente.
- c) Revisão das normas PEB-344 "Zincagem em produtos de aço ou ferro fundido", MB-493 "Zinco em lingotes — Amostragem para análise química" e PEB-302 "Zinco primário — Especificações".

Foi aprovado o seguinte programa de trabalho:

- Levantamento de todas as Normas Brasileiras sobre o assunto galvánização e seleção daquelas que prioritariamente deverão ser elaboradas ou revistas.
- Criação de um Grupo de Trabalho para estudar as incompatibilidades existentes entre as Normas Brasileiras do levantamento acima.
- Criação de um outro Grupo de Trabalho para fazer um estudo crítico de consolidação das diversas normas estrangeiras sobre o assunto galvanização.

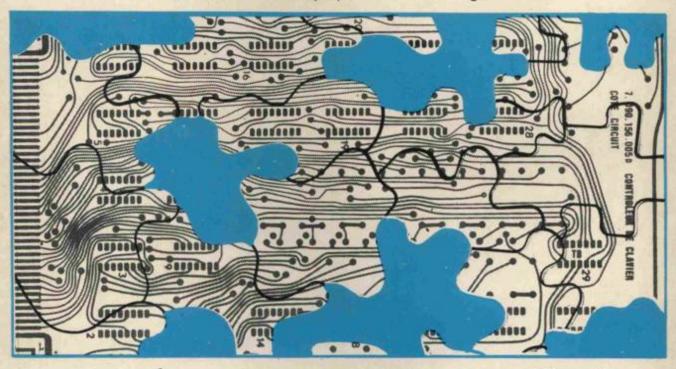
4) Escolher a norma ABNT, subsidiada pelas normas estrangeiras específicas como texto base e na falta desta as próprias normas internacionais, enxertando-as com partes das normas estrangeiras específicas existentes. Aproveitar na elaboração desta norma o resultado de possíveis estudos técnicos em laboratórios, realizados pelo CEPEL, IPT, bem como contribuições de fabricantes.

Para maior rendimento dos trabalhos da Comissão foram criados dois grupos de trabalho, um relativo à harmonização de normas brasileiras e outro relativo à análise de normas estrangeiras e internacionais.

Finalmente, queremos sugerir àqueles que são responsáveis pelo estudo, projeto, implantação e operação de setores de tratamentos superficiais que procurem aplicar, se já não o estão fazendo, as práticas aqui divulgadas. Indiretamente, estarão contribuindo para atenuar o problema da poluição das águas naturais e para presservar a saúde, o bem estar e o patromônio da coletividade; direta e visivelmente, estarão contribuindo para o aprimoramento tecnológico da indústria nacional.

NÃO QUEBRE A CABEÇA

Se o seu problema é circuito impresso, consulte-nos e nos o ajudaremos a colocar cada peça no devido lugar.

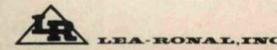


Cobre Ácido, Chumbo, Estanho, Ouro, Níquel, Estanho Acido

Os melhores e mais famosos processos do mundo, com a tecnologia dos dois centros mais avançados, EEUU e Alemanha, a serviço da indústria brasileira.



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





NÓS GARANTIMOS

SERVIÇO MINUTO POR MINUTO

O TEMPO É OURO



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

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

Tradição e qualidade desde 1.951





A LINHA MAIS COMPLETA PARA GALVANOTECNICA

Ind. de Produtos Químicos YPIRANGA Ltda.

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

Distribuidor no Rio Grande so Sul:

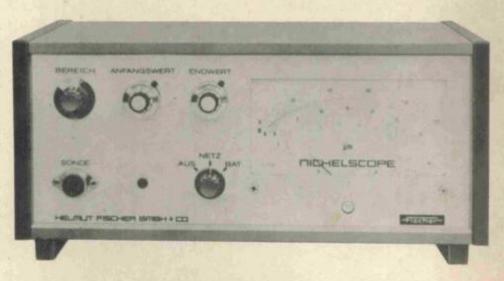
União de Produtos Químicos S. A. - Rua Dona Margarida nº 585 - Fone: 42-4876 - 42-5044

NOVIDADESEPRODUTOSNOVIDADESEPRODUTOS

NICKELSCOPE

A HELMUT FISCHER apresenta o novo NICKELSCOPE çara medição de camadas de níquel sobre bases isolantes e camadas intermediárias na niquelação. Exemplo: as gulas condutivas de Ni sob Ouro e outras camadas em circuitos impressos. Principio de medição: indução magnética.

As variadas sondas permitem medições de espessuras a partir de 0,5 micron em peças cilindricas, planas ou curvas. Ajustagem simples e rápida, leitura direta e imediata pela escala.



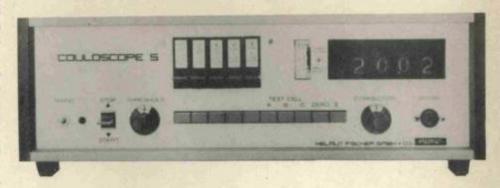
COULOSCOPE S8

Medição coulométrica (destrutiva) de camadas metálicas (Cromo, Níquel, ouro, prata, etc.) sobre bases metálicas ou não metálicas, também para fios estanhados etv.

Automático co mmedição programada, Leitura direta e digital. Tempo de dissolução com opções de escolha nos cartões programados.

Fabricado pelo mundialmente conhecido:

Instituto de eletrônica e Técnica de medições HELMUT FIS-CHER GMBH. R F A.



RODIP 231 — CROMATIZANTE TRIVALENTE AZUL PARA ZINCO

A Rohco Brasileira apresenta o seu novo lançamento Rodip 231.

Vantagens:

- Não tem cromo hexavalente e não precisa tratar a água residual.
- Apresenta maior resistência contra corrosão.
- 3 Tem longa vida e permite que seja trocado apenas uma vez por mês.

AUTO BOND 525 — FOSFATO DE CHUMBO

O AUTO BOND 525 é um processo que deposita uma camada de fosfato de chumbo com peso acima de 10 10 gr/m², com temperaturas entre 20 e 35°C. Esta camada apresenta excelente resistência contra corrosão, boa base para pintura e proporciona ótima lubrificação para modelagem.

POLIMENTO QUÍMICO HS-500 ELIMINA EMANAÇÃO DE GASES NITROSOS

Polimento Químico HS-500 para Cobre, ligas de Cobre e Alpaca. Processo para obter, quimicamente, superfícies lisas e brilhantes em peças torneadas, estampadas e fundidas como por exemplo:

Cobre, Latão, Bronze e Alpaca.

O processo trabalha em temperaturas de 45 - 50°C e tempo de imersão de 20 segundos a 3 minutos.

O processo difere dos processos existentes em:

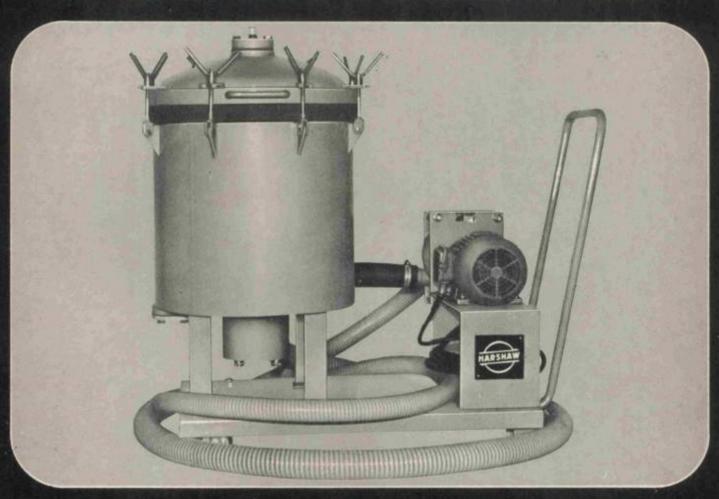
- Livre de emanação de gases nitrosos.
- Ausência de Ácido Crômico, simplificando tratamento de águas efluentes.
- Exaustão não é necessário.
- Redução do tempo para peças niqueladas em tambores rotativos.

Harshaw

HARSHAW

apresenta

BOMBA FILTRO



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

Para melhores detalhes consulte-nos.



HARSHAW QUIMICA LTDA.

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

Rio de Janeiro Rua Ingai, 9 Tel.: 280-4085

Rio Grande do do Sul - Canoas Av. Getúlio Vargas, 4294 Tel.: 72-1908



RETIFICADORES DE CORRENTE AUTOMÁTICOS

com controle a distância para fins industriais



TECNOVOLT INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

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