

FOLHAS METÁLICAS COM BAIXO
REVESTIMENTO DE CROMO "PASSICROM"

Arivaldo Mattos de Menezes (1)
Rafael Garcia Netto (2)
Valdo Roberto de Souza Oliveira (3)
José Márcio Lício (4)

R E S U M O

O trabalho descreve o desenvolvimento de uma folha metálica revestida com baixa cobertura de compostos de cromo que se propõe a contornar os problemas apresentados pelas folhas não revestidas durante seu período de estocagem.

-
- (1) Membro da ABM. Engenheiro Químico, Pesquisador do Centro de Pesquisas da CSN, Volta Redonda, RJ.
- (2) Membro da ABM. Engenheiro Metalúrgico, Engenheiro de Expansão da SGR, Volta Redonda, RJ.
- (3) Membro da ABM. Engenheiro Químico, Superintendente de Engenharia e Qualidade - Produtos Revestidos, Volta Redonda, RJ.
- (4) Membro da ABM. Engenheiro Metalúrgico, Engenheiro de Controle Técnico da SQC, Volta Redonda, RJ.

1. INTRODUÇÃO

As folhas metálicas não revestidas, quando armazenadas, apresentam a formação de óxidos de ferro (ferrugem) em sua superfície, que é detrimental ao aspecto limpo e brilhante desejados do aço, como também a aderência de outros revestimentos protetores aplicados posteriormente (tintas e vernizes), não satisfazendo as exigências do consumidor de latas, pelo elevado risco de contaminação pelo ferro, que migra para o produto enlatado ou por enferrujamento externo das embalagens.

A folha não revestida (FNR), quando empregada na fabricação de latas necessita de uma camada protetora, tal como, verniz, estalite ou outro tipo de revestimento, para evitar reações químicas, prejudiciais, entre o conteúdo das latas e o seu corpo.

Procurando atender essas exigências de qualidade e ofertar ao mercado outra alternativa de folha metálica de menor custo, a CSN desenvolveu um produto, folha PASSICROM, com baixo revestimento de cromo que se propõe a contornar os problemas apresentados pela folha não revestida.

O filme de compostos de cromo da folha PASSICROM, confere ao produto boa proteção à oxidação e à corrosão, permitindo maior tempo de estocagem que as folhas não revestidas, e proporcionando maior estabilidade ao produto enlatado.

2. CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS

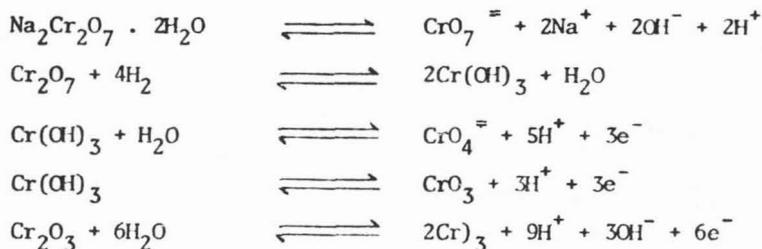
Basicamente a PASSICROM é formada por uma camada de compostos de cromo, menor que a da folha cromada, depositada logo acima do aço base.

A camada depositada no tratamento eletroquímico é de natureza complexa e sua composição ainda é controvertida. Partindo-se do bicromato de sódio, há um conjunto de equações que pode explicar as diferentes hipóteses, formuladas por vários pesquisadores sobre a composição desses filmes, que são os seguintes:

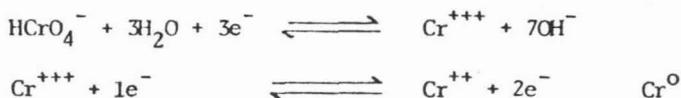


$\text{Cr(OH)}_3(\text{CrOH})\text{CrO}_4$	-	Levin
Cr(OH)_3	-	Solovera
Cr_2O_3	-	Weiner

As equações seriam:



Existe ainda uma teoria que admite a presença de cromo metálico na camada de revestimento de compostos de cromo, que poderia ser explicada pelas reações.



Embora haja controvérsia quanto à composição da camada de cromo depositada, existe no entanto o consenso de que a camada tem efeitos benéficos sobre a resistência à corrosão e o comportamento da embalagem.

3. DESENVOLVIMENTO EXPERIMENTAL

3.1. ESPECIFICAÇÃO

AÇO - As mesmas composições e graus utilizados na fabricação de folhas-de-flandres e folhas cromadas.

Na produção da folha PASSICROM, o processamento é idêntico ao dispensado às folhas revestidas tradicionais até as linhas de revestimento eletrolítico.

Os compostos de cromo são depositados eletroquimicamente em uma unidade das linhas de estanhamento, onde, primeiramente sofre uma limpeza eletrolítica alcalina, para remover os resíduos oleosos da superfície. Após o desengraxamento o material é processado na decapagem eletrolítica, onde se adiciona um composto

orgânico da série aromática à solução de ácido sulfúrico, para melhorar a remoção dos óxidos superficiais e acabamento de superfície da tira de aço.

O composto aromático empregado na seção de decapagem da linha de estanhamento é um ácido sulfônico fenolado, na concentração de 0,5% da concentração de ácido sulfúrico utilizado.

Com a superfície isenta de sujidades, o material está apto a receber a deposição eletrolítica de compostos de cromo.

O revestimento de compostos de cromo é obtido em uma solução aquosa, que emprega bricromato de sódio, ácido sulfúrico e catalizadores à base de íons fluoretos.

A adição de compostos catalizadores tem como finalidade promover maior condutividade e eficiência do banho, maior estabilidade dos filmes de cromo e obter uma maior resistência à corrosão. Esta adição deve ser perfeitamente balanceada para poder dar ao produto boa aparência.

Qualquer desbalanceamento na adição destes compostos catalizadores poderá vir a conferir ao material, alteração em sua coloração, aderência de revestimentos orgânicos e a resistência à corrosão, todos prejudiciais ao uso final do produto.

Na tabela abaixo são apresentadas as condições básicas de processamento.

SEÇÃO	CONCENTRAÇÃO (g/l)	TEMPERATURA (°C)	DENS. CORRENTE (A/dm ²)	P.H.
Limpeza Alcalina (NaOH)	20 a 30	80 a 90	8 a 12	-
Decapagem* (H ₂ SO ₄)	30 a 80	Ambiente	8 a 12	-
T. Eletroquímico (Na ₂ Cr ₂ O ₇)	20 a 30	80 a 90	8 a 14	4,0 a 4,5

* Deve-se adicionar à decapagem, uma quantidade calculada do composto aromático

REVESTIMENTO DE CROMO - 5 a 20 mg/m² por face

4. CARACTERIZAÇÃO DE QUALIDADE

Foram realizados testes de caracterização de qualidade, tais como aderência de vernizes,agrafagem com resinas termoplásticas e de resistência à corrosão, (câmara úmida, câmara de SO₂, névoa salina, "Weather-O-Meter" e de campo).

4.1. ADERÊNCIA DE VERNIZES

Os testes realizados com fita adesiva na CSN e nos clientes apresentaram bons resultados.

4.2. AGRAFAGEM COM RESINA TERMOPLÁSTICA

Estes testes foram realizados em conjunto com os fabricantes de latas, apresentando bom comportamento em serviço.

4.3. TESTE DE RESISTÊNCIA À CORROSÃO

Para se avaliar a resistência à corrosão atmosférica, foram efetuados testes comparativos em câmara úmida, câmara de SO₂, névoa salina e de campo, entre a folha metálica PASSICROM e a folha não revestida, com e sem oleamento.

Estes testes tiveram como finalidade principal se ajustar o processo na seção do tratamento eletroquímico, assim como a concentração dos catalizadores do que propriamente comparar em termos de qualidade com a folha não revestida, pois sabia-se, a priori, que a folha não revestida sem estar devidamente protegida seria inferior a folha PASSICROM.

4.3.1. CÂMARA ÚMIDA

A tabela I apresenta os resultados de observação visuais após 8 horas de permanência das amostras na câmara. As observações foram realizadas de hora em hora e mostraram que a PASSICROM apresentou um desempenho superior a folha não revestida com e sem oleamento.

4.3.2. CÂMARA DE SO₂

A tabela II mostra os resultados de observação visuais após 6 horas de perma

nência das amostras na câmara. O teste foi realizado com um volume de 0,05 l de SO_2 e não como o preconizado em norma, 0,2 l de SO_2 por ciclo.

A PASSICROM mostrou resultados superiores a folha não revestida com e sem oleamento.

4.3.3. NÉVOA SALINA

Em virtude do teste ser extremamente agressivo o ensaio teve um tempo de duração curto, 3 horas. As observações visuais foram realizadas de hora em hora conforme preconiza a norma ABNT P-MB 775.

A tabela III apresenta os resultados dessas observações e mostra maior resistência da PASSICROM em relação a folha não revestida com e sem oleamento.

4.3.4. TESTE DE CAMPO

O teste de campo foi realizado com amostras expostas em um galpão e as observações visuais feitas após 2, 3, 4, 5, 10, 15 e 20 dias. A tabela IV apresenta os resultados dessas observações e mostra a superioridade da PASSICROM em relação a folha não revestida com e sem oleamento.

APLICAÇÃO

Do ponto de vista prático, a folha PASSICROM pode ser usada para as mesmas aplicações que as folhas-de-flandres tipo 10, que possui um peso de revestimento de estanho com $1,1 \text{ g/m}^2$ por face, folhas cromadas e folhas STANCROM-1, desde que devidamente protegida com uma camada orgânica compatível com o uso a que se destina.

Com relação às folhas não revestidas o seu emprego está perfeitamente definido, não cabendo neste relatório fazer comentários quanto à expansão do seu uso com vernizes de boa qualidade. Estudos deverão ser realizados em futuro próximo pelo ITAL, quanto à sua aplicação, para o acondicionamento de óleos comestíveis, que darão subsídios aos órgãos sanitários governamentais quanto ao seu emprego para este tipo de aplicação.

5. COMENTÁRIOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção da folha PASSICROM é perfeitamente viável dentro da nossa realização, não havendo necessidade de qualquer modificação em nossos equipamentos para se produzir este tipo de material.

O produto, se propõe a contornar o problema mostrado pelas folhas não revestidas, com ou sem oleamento, que apresentam, durante o período armazenamento nos clientes, a formação de óxidos de ferro (ferrugem em sua superfície, prejudicando não só o aspecto visual do produto acabado, como oferecendo risco de contaminação do alimento pelo ferro migrado dessas áreas enferrujadas.

Sob este enfoque de qualidade e preocupada em oferecer ao mercado alternativas metálicas de menor custo a CSN desenvolveu a folha PASSICROM.

B I B L I O G R A F I A

1. S.H.L. Wu - Low concentration hexavalent chromium Plating Baths, Plating and Surface Finishing, July 1980.
2. H. Uchida, et al - Structure of Hidrated Chromium Oxide Film on Tim Free Steels, BISI, October 1970.
3. L. Dominikov - Plating from Trivalent Chromium Solutions Metal Finishing, Ju de 1966.
4. A.M. Menezes, et al - Desenvolvimento de um novo tipo de Folha Metálica na CSN - STENCROM, 5a. SETEC, CSN.
5. A.J.W. Junior - Chromium Plating from Dilutes Electrolytes, Plating and Surface Finishing, September 1980.
6. L. Sivaswamy & B. A. Shenonoy - Electrodeposition of Black Chrome from tetrachromate Bath, MetalFinish, March 1974.

TABELA I - CÂMARA ÚMIDA

AMOSTRA	PERÍODO DE TESTE (HORAS)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
FNR	R*	R*	R*	R*	R*	R*	P	P
FNR (OLEADA)	R	R	R	R	R	R	R*	R*
PASSICROM	E	E	B	B	B	B	R	R

UNIDADE: 90 - 100%

TEMPERATURA: 45 °C

CODIFICAÇÃO: E - Excelente

B - Bom

R - Razoável

R* - Ruim

P - Péssimo

TABELA II - CÂMARA DE SO₂

AMOSTRA	PERÍODO DE TESTES (HORAS)					
	1	2	3	4	5	6
FNR	R*	R*	P	P	P	P
FNR (OLEADA)	R	R	R*	P	P	P
PASSICROM	B	B	R	R*	R*	P

UNIDADE: 90 - 100%

TEMPERATURA: 45 °C

VAZÃO SO₂: 0,05 l

CODIFICAÇÃO: E - Excelente

B - Bom

R - Razoável

R* - Ruim

P - Péssimo

TABELA III - NÉVOA SALINA

AMOSTRA	PERÍODO DE TESTES (HORAS)		
	1	2	3
FNR	P	P	P
FNR (OLEADA)	P	P	P
PASSICROM	R*	R*	P

CODIFICAÇÃO: E - Excelente

B - Bom

R - Regular

R* - Ruim

P - Péssimo

TABELA IV - TESTES DE CAMPO

AMOSTRA	PERÍODO DE TESTES (DIAS)						
	2	3	4	5	10	15	20
FNR	R	R*	R*	R*	R*	P	P
FNR (OLEADA)	R	R	R*	R*	R*	P	P
PASSICROM	B	B	B	B	R	R	R*

CODIFICAÇÃO: B - Bom

R - Regular

R* - Ruim

P - Péssimo