

SISTEMAS DE ENVERNIZAMENTO DE LATAS ELETROSSOLDADAS: (1) MATERIAIS

A função primária dos revestimentos orgânicos em embalagens metálicas é evitar a interação entre a embalagem e seu conteúdo. Essencialmente, os vernizes são soluções ou dispersões de matéria orgânica resinosa (natural ou sintética, com ou sem pigmentos) em solventes. O solvente atua como veículo de transporte da resina e pigmentos e garante a formação de uma camada regular durante a aplicação na superfície metálica. O controle preciso do peso do filme seco, juntamente com condições de cura corretas (isto é, evaporação do solvente acompanhada pela mudança na estrutura química) são essenciais para a obtenção das propriedades necessárias ao verniz no que diz respeito à resistência química e física.

A importância da proteção da região de soldagem em relação à corrosão em latas eletrossoldadas tem sido bastante documentada e é fator de conhecimento geral entre aqueles relacionados à utilização deste tipo de lata no acondicionamento de produtos alimentícios. Na prática, esta proteção é alcançada pela aplicação de revestimentos orgânicos com determinadas espessuras e condições de cura que confirmam a garantia do controle das interações entre o substrato metálico e o alimento enlatado.

Esta necessidade de proteção, paralelamente a outros desenvolvimentos relacionados à fabricação de embalagens metálicas como as latas DWI e DRD e a existência de "neck-in" e ondulações no corpo têm levado a uma intensa mudança tecnológica em termos de materiais e, conseqüentemente, dos processos utilizados na sua aplicação.

Alguns requisitos são fundamentais ao desempenho dos vernizes para aplicação na região de soldagem de latas eletrossoldadas. Para a proteção do lado interno da embalagem pode-se citar os seguintes parâmetros como de maior importância (2):

- *Resistência ao produto*

O verniz deve proteger a região eletrossoldada contra o ataque do produto, evitando a possível dissolução do ferro, que pode causar alteração de sabor e cor do produto e a deterioração da embalagem e não deve transferir sabor ao produto acondicionado.

- *Aderência*

O verniz deve apresentar boa aderência ao substrato metálico e ao verniz base, no caso de latas envernizadas. A aderência insuficiente entre camadas pode levar a problemas durante as operações de ondulação do corpo e flangeamento ou à corrosão após o acondicionamento do produto.

- *Cura*

Os vernizes usados devem apresentar uma resposta à cura rápida. Normalmente, as instalações para este processo são limitadas e a cura completa deve ser alcançada ainda no ciclo tempo/temperatura, uma vez que os corpos já revestidos são submetidos a operações de flangeamento e formação de "neck-in" imediatamente após a cura e em algumas circunstâncias, as latas formadas são alimentadas diretamente nas linhas de enchimento poucos minutos após a fabricação.

- *Aplicação/revestimento*

O tipo de produto usado deve ser compatível com a forma de aplicação, isto é, por rolo ou spray, incluindo o processo eletrostático. Para obtenção de proteção completa é necessário ocorrer o revestimento adequado da folha e da extremidade soldada sem aparecimento de bolhas, principalmente na região eletrossoldada.

Para a proteção externa, além dos parâmetros citados anteriormente, o verniz usado deve ser capaz de proteger a área de soldagem contra a corrosão durante o processamento do alimento e contra o subseqüente ataque atmosférico.

Os vernizes utilizados para o recobrimento da região de soldagem podem ser divididos em três classes: em solução, em dispersão e vernizes em pó.

Os vernizes em solução, em geral, não permitem a formação de uma camada espessa sobre a extremidade de corte do material metálico na região de sobreposição. Têm a tendência de deslizar, fazendo surgir alguma exposição do metal. São eles os vernizes epóxi, vinílicos, acrílicos e poliéster (2, 3). Apresentam ainda as seguintes características (1):

- custo menor em relação aos vernizes em pó;
- resultam em espessuras de filme menores em relação aos vernizes em pó. Desta forma, a espessura da folha-de-flandres e a natureza irregular da soldagem são fatores críticos na definição da espessura mínima aceitável da camada de verniz;
- requerem cuidado especial contra a formação e "splashes" (pontas agudas), os quais são muito difíceis de cobrir;
- o processo de soldagem deve preferencialmente ser feito sob atmosfera inerte para evitar a formação de

uma camada espessa de óxido de ferro, que pode levar à fraca aderência, resultando na fratura do filme durante a ondulação do corpo e o flangeamento.

Os vernizes em solução podem ser aplicados por "spray" ou por rolo. Com uma escolha apropriada de solventes, devem ser aplicados com a região de soldagem ainda quente e, preferencialmente com controle da temperatura (cerca de 100°C). Considera-se desvantajoso o resfriamento da costura entre a soldagem e o envernizamento, pois, se aplicado sobre uma superfície quente é possível a evaporação do solvente, desde que o tempo entre o envernizamento e a passagem pelo forno a alta temperatura não seja muito curto. A película obtida quando o verniz entra no forno livre de solvente não apresenta a formação de bolhas (1).

Os vernizes em dispersão são os organossóis e os tipos pigmentados. Organossóis podem ser descritos como uma classe de produto situada entre as resinas em solução e dispersões de partículas de polímeros finas e insolúveis. O tipo de organossol que tem sido utilizado na indústria de embalagens metálicas consiste de um copolímero de PVC (policloreto de vinila) solúvel, uma pequena quantidade de resina dissolvida, plastificante, solventes e partículas finas de PVC insolúvel na forma normal ou parcialmente aumentada. O PVC em pó, embora de alto peso molecular, contribui pouco para a viscosidade do organossol, permitindo a produção de materiais de relativamente alto teor de sólidos. A quantidade de voláteis situa-se entre 30 e 50%, comparada com 60-70% para o epóxi-fenólico convencional (1).

São particularmente adequados para uso na região eletrossoldada pois permitem a aplicação de uma camada espessa de filme. A viscosidade é rapidamente aumentada com a evaporação do solvente do filme de organossol e isto reduz o escoamento do verniz da extremidade cortada da folha, permitindo seu recobrimento de forma adequada. A natureza termoplástica dos organossóis também colabora para a formação de camadas mais espessas de verniz, sendo menos susceptíveis à formação de bolhas quando comparados com os epóxi-fenólicos (2).

Filmes de organossol apresentam excelente flexibilidade e boa resistência química (2). Apresentam a vantagem de não serem totalmente resistentes ao processamento, embora tenham sido desenvolvidos materiais com ótimo desempenho em relação a este parâmetro e com aparência do filme idêntica àquela do epóxi-fenólico (1).

Os vernizes organossóis, assim como os vinílicos em solução não apresentam problemas de transferência de odor e sabor, sendo bastante indicados para uso em embalagens para cerveja e outras bebidas. Apresentam como desvantagens a absorção de cor em embalagens de frutas vermelhas e produtos à base de tomate e a baixa barreira a íons, que permite a ocorrência de sulfuração sob a camada de verniz. O excelente recobrimento que propiciam à região eletrossoldada torna-os adequados ao acondicionamento de produtos ácidos (2).

Deve-se evitar a cura insuficiente dos organossóis pois é essencial que ocorra a fusão completa das partículas de resina dispersas para o desenvolvimento adequado das propriedades do filme. Por outro lado deve-se evitar o supercozimento, uma vez que estes têm a tendência à queima (2).

Organossóis podem ser aplicados por rolos e por spray; no último caso, as formulações devem ser bem controladas para evitar problemas de recobrimento além do previsto ("overspray").

Para a pigmentação dos vernizes normalmente são utilizados o dióxido de titânio ou o alumínio. Esses vernizes podem ser do tipo organossol mas é mais provável serem à base de epóxi ou poliéster. A pigmentação é utilizada para camuflar a coloração que se desenvolve sob o filme de verniz ou por razões estéticas quando se produzem latas totalmente brancas. Os produtos pigmentados são prontamente aplicados pelo método de rolos e podem ser aplicados por spray, embora, nesse caso, possam ocorrer problemas de entupimento dos bicos com certos métodos (2).

Os vernizes em pó, à base de poliéster ou epóxi, provêm um revestimento excelente da região eletrossoldada. É possível obter camadas espessas de verniz sem problemas de formação de bolhas. Produtos muito agressivos como, por exemplo, picles e sucos de frutas, podem ser acondicionados em latas com estes vernizes; neste caso, também o problema de emissão de solventes é eliminado.

Os vernizes em pó podem ser termoplásticos ou termofixos. O poliéster termoplástico apresenta um revestimento livre de porosidade, quando uma camada de cerca de 50µm de espessura é aplicada e o tamanho do grão de resina é, no máximo, 100µm. A porosidade é muito dependente do tamanho do grão e a espessura e a densidade do revestimento estão correlacionadas com a distribuição do tamanho do grão do verniz em pó e portanto influenciam diretamente o custo do revestimento (3).

O poliéster termoplástico é muito flexível e forma uma ponte através da área soldada. Quando a opção é utilizar altas espessuras de filme, é possível proceder à soldagem sem uso de gás inerte. Entretanto, por razões de custo, os revestimentos são feitos com a menor espessura possível e, neste caso, é vantajosa a utilização da atmosfera inerte para obtenção de solda livre de óxidos. Uma prolongação do processo de polimerização de 3 para 8-10 segundos tem um efeito positivo na superfície do filme em relação à ausência de poros.

Este verniz é largamente usado mas existe alguma suspeita quanto à sua adesão a certos vernizes-base comumente utilizados. Eles também tendem a amolecer durante ciclos de processo a alta temperatura, os quais, em casos extremos, podem levar ao destacamento do verniz na lata. Apresenta problema de absorção de cor (2).

Os vernizes em pó termofixos são à base de epóxi ou poliéster (2). Durante o processo de cura ocorre a

poliadição após a fusão do pré-polímero, isto é, forma-se um composto altamente molecular. É possível, pelo ajuste apropriado do efeito térmico, obter películas de espessuras menores que $20\mu\text{m}$. É necessária uma temperatura de 232°C por pelo menos 2 segundos para a sua polimerização. Se esta temperatura não for alcançada, a ligação com o substrato é insuficiente e pode ocorrer destacamento do verniz quando o material envernizado for solicitado mecanicamente (3).

O verniz epóxi em pó forma películas relativamente duras após a polimerização e deve ser aplicado somente em soldas livres de óxidos. O material não forma uma ponte através da área soldada. Se a película for muito espessa irá se romper no processo de deformação mecânica do corpo como no processo de ondulação.

DANTAS, S.T.

Referências Bibliográficas

1. FALKENBURG, H.R. & MCGUINESS, R.C. New developments in interior can coating lacquers and some possible applications. In: INTERNATIONAL TINPLATE CONFERENCE, 2, London, 1980. **Proceedings...**, Middlesex, International Tin Research Institute, 1980. p.442-448.
2. PEARSON, R. Side seam protection of welded cans. In: INTERNATIONAL TINPLATE CONFERENCE, 3, London, 1984. **Proceedings...** Middlesex, International Tin Research Institute, 1984. p.352-363.
3. PROTECTION OF WELDED SEAMS. Switzerland, FREI-AG, s.d. 19p. (INFO, 410985).