
RESISTÊNCIA AO IMPACTO DE EMBALAGENS DE VIDRO

Quando se projeta uma embalagem de vidro, fatores como: resistência mecânica e ao choque térmico, durabilidade química, mercado e, recentemente, reciclagem e poluição são considerados.

Potencialmente, o vidro na forma pristina possui resistência à ruptura superior a 7500 kgf/cm^2 . No entanto, logo após ser utilizado na fabricação de uma embalagem, a sua resistência à ruptura é reduzida a aproximadamente 5% do seu valor original. Esta perda em resistência é devido à formação de imperfeições na superfície (pequenas falhas) que são agravadas pelo manuseio (abrasão mecânica) e pelas condições ambientais (ataque químico da atmosfera).

Homogêneo, isotrópico mas, entretanto, frágil, o vidro é mecanicamente um dos mais interessantes materiais de engenharia disponíveis no mercado. Apesar dessas características, os mecanismos de fratura do vidro são mais complexos e menos entendíveis do que aqueles apresentados pelos materiais cristalinos de engenharia. De fato, quando o impacto é provavelmente a mais freqüente causa de quebra de embalagens de vidro, ela também é a menos compreendida.

Algumas características gerais de fraturas típicas de impacto têm sido apresentadas em literatura, porém nenhum esforço tem sido observado, a fim de associar estas fraturas com as diferentes condições de impacto.

Além disso, nenhuma especificação típica de resistência ao impacto de embalagens de vidro ou mesmo discussão sobre esse aspecto tem sido abordada a nível nacional ou mesmo internacional.

Portanto, sob o nome "Metodologia para a determinação da resistência ao impacto de embalagens de vidro", o pesquisador Roberto Lopes Xavier estudou o comportamento físico-mecânico dos seguintes tipos de embalagens de vidro: garrafas e cilindros perfeitos (padrões) de borosilicato e garrafas comerciais de soda-cálcio-silica, ensaiados vazios e cheios de água.

Técnicas não convencionais de avaliação do desempenho das amostras sob impacto foram adaptadas, utilizando-se de métodos de aquisição numérica de dados, a partir de transdutores de força acoplados na parte frontal de pêndulos de impacto de diferentes geometrias e massas, e de detectores de deformação mecânica aderidos no ombro das embalagens.

Foram determinadas:

- a) a variação da força de impacto com o tempo;
- b) as deformações e tensões equivalentes em função do tempo e da posição radial e axial, a partir do ponto de impacto.

Finalmente, foi realizado um estudo fractográfico das embalagens que se romperam sob impulsos de elevada energia, revelando boa correlação entre a trinca observada e a energia necessária para a sua formação.

Trabalho experimental de tese desenvolvido no Glass Department - Institute of Applied Physics - TNO/TPD, em Delft - Holanda, no período de janeiro de 1988 a junho de 1989, para obtenção do título de Mestre em Eng. de Materiais na UFSC por XAVIER, R.L.