

MÉTODO DE TESTE PARA RESISTÊNCIA QUÍMICA :

A experiência com plásticos reforçados em ambientes corrosivos nos levou a concluir que os laminados falham de formas diferentes , dependendo do tipo de resina usada e do tipo agente agressivo em questão .

A especificação para avaliação de plásticos reforçados (Quality Index Rating) em equipamentos resistentes à corrosão , usada na elaboração deste guia , foi publicada pela “American Society of Mechanical Engineers , Maintenance and Plant Engineering Departament” , para o congresso anual de novembro de 1.961 .

Antes do estabelecimento desta especificação (Quality Index Rating) , alguns esforços foram dispendidos para avaliar a resistência à corrosão , nos mesmos moldes usados para os metais .

Pouco progresso foi conseguido nesse sentido . Desta forma , julgou-se seguro basear os trabalhos de teste nas especificações QIR .

O sistema QIR aponta como mais resistentes às resinas que tem uma degradação relativamente menos acelerada , em um período entre um e seis meses de imersão à 100°C ; considerando as propriedades abaixo enunciadas , balanceadas dentro da seguinte fórmula de cálculo :

$$QIR = \frac{A + D + E + F_1 + F_2}{5}$$

Onde :

QIR = Índice de Qualidade

A = Índice de Aparência

D = Índice de Dureza

E = Índice de Espessura

F₁ = Índice de Flexão para 6 meses

F₂ = Índice de Flexão para 3 meses finais

O critério para avaliação de um determinado material , dentro do sistema QIR é o seguinte :

QIR = 9 a 10 é considerado excelente

QIR = 6 a 8 é considerado bom

QIR = menor que 5 é considerado sofrível

Os índices a serem substituídos na equação , são obtidos de uma forma consistentemente mensurável de acordo com o seguinte critério :

A – Aparência	Índice
- Nenhuma mudança ou somente mudança de cor	10
- Perda de brilho ou calcinação superficial	8
- Bolhas , floculação , trincas	0

D – Índice de Dureza

<u>Diminuição da Dureza durante o teste</u>	<u>Índice a atribuir</u>
0 - 10 %	10
11 – 20 %	8
21 – 30 %	6
31 – 40 %	5
40 % para cima	0

Dureza Barcol abaixo de 25 , atribui índice zero , independente da mudança percentual .

E – Espessura (*)	Índice
0 – 10 %	10
11 – 15 %	7

(*) Deve-se considerar a mudança de espessura para maior ou menor , partindo-se do valor original .

F1 e F2 – <u>Decréscimo de Resistência à flexão</u>	<u>Índice</u>
0 – 10 %	10
11 – 20 %	9
21 – 30 %	8
31 – 40 %	6
41 – 50 %	4
51 – 60 %	2
60 % ou mais	0

Valores abaixo de 350 Kg/cm² , atribuir índice zero , independente da mudança percentual .

COMENTÁRIO SOBRE O SISTEMA QIR :

Geral

Todos os cinco elementos da equação QIR devem ser considerados no julgamento dos melhores laminados .

Espessura

Se o índice de espessura variar de 15 % ou mais , pode-se admitir que as propriedades de resistência à flexão serão degradadas a tal ponto que o QIR cairá para 6 ou menor ; assim sendo é evidente que o índice de espessura não é crítico na avaliação .

Dureza

O índice de dureza terá importância relativa, no que se refere aos laminados resilientes. Com um limite mínimo de Dureza Barcol 25, um laminado com Dureza Barcol inicial entre 30-40, terá pouca possibilidade de ser considerado satisfatório, após 6 meses de imersão. O índice de Dureza não é de importância crítica em laminado que apresente Dureza Barcol 50 inicialmente, pois um acréscimo de Dureza Barcol para menos de 25 será acompanhado de um decréscimo na resistência à flexão de 50 % ou mais.

- **Flexão**

Os valores mais importantes são os índices de resistência à flexão .

A avaliação tende a favor dos laminados que apresentam menor variação entre 3 e 6 de imersão .

O sistema QIR tem considerável valor de seleção , limitando , também , o tempo de teste para resinas menos resistentes . Assim , não será necessário continuar o teste até 6 meses à 100°C , quando a avaliação cair ao índice de 6 .

Deve ficar claro que a especificação QIR consiste em um sistema de testes acelerados , projetados para obtenção da máxima degradação em um tempo razoavelmente mínimo . Assim sendo , admite-se , por experiência , que laminados com um QIR entre 6 e 7 podem ter uma vida útil de 5 a 10 anos em um equipamento de processo com uma construção mais forte e com somente uma face do laminado exposta ao agente agressivo . Dentro do mesmo raciocínio , admite-se por experiência , que laminados com QIR entre 8 e 9 podem ter uma vida útil de 10 a 20 anos , quando aplicado na prática .

A necessidade química não pode ser considerada separadamente da viabilidade mecânica do laminado , quando da construção do equipamento . Nos laminados de resina e fibra de vidro , a resina supre a necessária resistência química , enquanto que o reforço do vidro imprime as propriedades mecânicas , propriedades estas que podem se degradar em decorrência do ataque do agente químico .

O presente guia foi preparado paralelamente ao acompanhamento de anos seguidos de observações de aplicações práticas do laminado . Todavia , os usuários de Poliéster , em aplicações resistentes quimicamente , deverão desenvolver testes similares em seus próprios laboratórios , ou inserir corpos no meio ambiente , onde se pretende usar o laminado , uma vez que variações na composição do agente agressivo podem modificar a performance prática .

Produtos químicos tais como fortes agentes de oxidação , solventes clorados a álcalis fortes, provocam , geralmente , a degradação de um laminado de Poliéster .

As informações , que damos , a seguir , são baseadas em resultados que acreditamos ser de alta confiabilidade, mas são aqui oferecidas apenas a título de sugestões e orientação .

Os usuários deverão fazer seus próprios testes , para determinar a viabilidade de qualquer das resinas de nossa linha , em relação a suas condições próprias de operação , contando , para isto , com o total apoio de nosso Laboratório de Assistência Tecnológica e sua equipe de técnicos especializados .

NORMAS TÉCNICAS DE CONTROLE DE QUALIDADE PARA
EQUIPAMENTOS EM PLÁSTICOS REFORÇADOS :

ASTM D – 543 / 3	Test for resistance of Chemical Reagents
ASTM C – 581	Test Method for Chemical Resistance of thermosetting Resins Used in Glass Fiber Reinforced Structures
ASTM C - 582	Specification for Reinforced Plastic laminates for Self-Supporting Structures for Use in Chemical Environment
ASTM D – 618	Methods of Conditioning Plastics and Electrical Insulating Materials for testing
ASTM D - 638	Test Method for Tensile properties of Plastics
ASTM D - 695	Test Method for Compressive Properties of Rigid Plastics
ASTM D - 790	Test Methods for Flexural Properties of Plastics and Electrical Insulating Materials
ASTM D - 2563	Recommended Practice for Classifying Visual Defects in Glass- Reinforced Plastic Laminate Parts
ASTM D - 2583	Test Method for Indentation Hardness of Rigid Plastics by Means of a Barcol Impressor
ASTM D – 3299 - 81	Filament-Wound Glass-Fiber Reinforced Thermoset Resin Chemical-Resistant Tanks
ASTM D – 648-72	Temperatura de Termodistorção