Juntas de vedação de internos de Vasos de Pressão, Torres e Reatores

1. Introdução

As fitas ou cintas ou cordoalhas usadas para vedação dos internos (pratos, bandejas, chicanas, distribuidores, grades suportes de leitos, etc.) de vasos de pressão, torres e reatores devem apresentar as seguintes características:

a) resistência às temperaturas de operação até 650ºC;
b) resistência ao ataque químico dos produtos e seus contaminantes;
c) resistência mecânica ao esmagamento sob as cargas de peso próprio do interno, peso do líquido retido e "deltaP" através do interno;
d) resistência às vibrações e cargas cíclicas.

2. Situaçâo do Passado

Tradicionalmente, se vem utilizando materiais confeccionados à base de **fibras de amianto**, para a vedação destes internos, que apresentam as seguintes características:

a) temperatura máxima de operação contínua até 350ºC;
b) ótima resistência química;
c) máxima pressão de trabalho (esmagamento) de 50 kgf/cm²;
d) fácil manuseio e corte.

Referência: fita TEADIT 1091AAA ou similar.

3. Situaçâo Atual

Com as atuais restrições, que estão sendo impostas ao uso de produtos com amianto, e pela tendência ao aumento da temperatura de operação dos vasos de pressão, torres e reatores, tem-se as seguintes opções para as fitas ou cintas ou cordoalhas de vedação, confeccionadas com materiais não-amianto:

3.1. Fitas ou cordoalhas fabricadas de **fibra sintética de Aramida**

Características:

1. Temperatura máxima de utilização de 250ºC;
2. Boa resistência ao ataque químico.
3. Problemas de endurecimento (vitrificação) em temperaturas acima de 300ºC;
4. Máxima pressão de trabalho (esmagamento) de 15 kgf/cm²;
5. Sem problemas de manuseio e corte;
6. Atacada por produtos químicos que dissolvem e levam a entupimento de filtro de bomba;

3.2.- Fitas ou cordoalhas fabricadas de **fibra de sílica**

Características:

1. Temperatura máxima de utilização de 1 200ºC;
2. Òtima resistência ao ataque químico.
3. Sem problemas de oxidação a altas temperaturas;
4. Máxima pressão de trabalho (esmagamento) de 30 kgf/cm²;
5. Sem problemas de manuseio e corte;

3.3. Fitas ou cordoalhas fabricadas de fibra de **grafite com reforço metálico**

Características:

1. Aplicações com limitação de temperatura:
2. Até 300ºC quando há presença de oxigênio ou o meio é oxidante;
3. Até 650ºC para vapor dágua;
4. Até 800ºC em meios não oxidantes;
5. Máxima pressão de trabalho (esmagamento) de 20 kgf/cm²;
6. Ótima resistência ao ataque químico em meios não oxidantes.
7. Com problemas para manuseio e corte;

3.4. Fitas ou cordoalhas fabricadas de **fibra cerâmica**
Características:

1. Temperatura máxima de utilização: 1 200ºC;
2. Sem problemas de oxidação a altas temperaturas;
3. Máxima pressão de trabalho (esmagamento) de 20kgf/cm²;
4. Ótima resistência química.
5. Sem problemas de manuseio e corte;

.

Não deve ser usada, pois acarreta muitos acidentes (cortes) na aplicação

~~5. Fitas ou cordoalhas de **fibra de vidro**~~
~~Características:~~
~~5.1. Temperatura máxima de trabalho: 550ºC;~~
~~5.2. Sem problemas de oxidação nas altas temperaturas;~~
~~5.3. Máxima pressão de trabalho (esmagamento) de 20 kgf/cm²;~~
~~5.4. Ótima resistência química.~~
~~5.5. Sem problemas de manuseio e corte;~~
~~Referência: fita TEADIT Termovid 951 ou similar.~~

~~6. Dimensões comerciais~~
~~Espessuras: 1,5 mm; 2,5 mm; 3,5 mm; 6,5 mm;~~
~~Larguras: 25,4 mm (1”); 38,1 mm (1 ½”); 50,8 mm (2”); 101,6 mm (4”); 152,4 mm (6”)~~

3. Conclusão

Para a substituição direta do amianto na vedação de internos de vasos de pressão, torres e reatores, usar a fitas ou cintas ou cordoalhas confeccionadas com fibras de sílica ou cerâmica, verificando apenas a pressão, para não correr o risco de esmagamento da fita ou cinta.

Nos casos em que se requer o uso de fitas ou cintas ou cordoalhas de grafite ou fibra de vidro, se deverá analisar as condições de aplicação: temperatura e presença de oxigênio no fluido.

5. Tabelas Resumo

Material	Temperatura limite de utilização	Compessão máxima de trabalho	Resistência ao ataque químico	Resistência à oxidação na temperatura limite de utilização	Manuseio e corte	Custo em relação ao amianto
Fibras de amianto	350ºC	50 kgf/cm²	ótima	Sem problemas	Sem problema	1
Fibras de sílica	1 200ºC	30 kgf/cm²	ótima	Sem problemas	Sem problema	5
Fibras de grafite reforçado com fios de aço inoxidável	800ºC em meios não oxidantes; 300ºC em meios oxidantes; 650ºC com vapor d’água	20 kgf/cm²	ótima	Problemas em meios oxidantes ou com Oxigênio dissolvido	Com problema devido à fragilidade do grafite	3
Fibras cerâmica	1 200ºC	20 kgf/cm²	ótima	Sem problemas	Sem problema	2
Fibras de lâ	550ºC	20 kgf/cm²	ótima	Sem	Sem	2

de vidro				problemas	problema	

FITA - Descrição	Serviço	Código do fabricante
Fita para isolamento térmico ; tipo sarja; fibra de vidro; espessura 2,7mm; Largura 25,4mm; temperatura 260º C (com solicitação mecânica) / 550º C (sem solicitação mecânica); Acondicionamento em rolos de 30m p/ fita	Fita para isolamento térmico ou vedação de flanges de junta de expansão não metálicas em dutos de gases (baixa pressão).	TEADIT Termovid 951
Fita para isolamento térmico ; tipo tela; fibra de cerâmica ;espessura 3,2mm; Largura mín 25,0 mm; temperatura 550º C (com solicitação mecânica) / 1260º C (sem solicitação mecânica); Acondicionamento em rolos de 30m p/ fita	Fita para isolamento térmico ou vedação de flanges de junta de expansão não metálicas em dutos de gases (baixa pressão).	TEADIT Termoceram 920
Fita de grafite flexível; corrugada; com adesivo ; espessura 0,38mm (0,015pol) ; Largura da fita 1/2" ; comprimento da fita 30 m; temperatura máxima 450º C Fita de grafite flexível ; corrugada com adesivo ; espessura 0,38mm (0,015pol) ; Largura da fita 3/4" ; comprimento da fita 15m Fita de grafite flexível; corrugada; com malha de Inconel; com adesivo ; espessura 0,38mm (0,015pol) ; Largura da fita 1/2" ; comprimento da fita 8 m; temperatura máxima 450º C	Fita de grafite flexível para revestimentos de juntas dupla camisa e camprofile.	TEADIT Graflex TJH TEADIT Graflex GR 3110I CHESTERTON Estilo 165

Em relação as fitas recomendamos os seguintes tipos de produtos:

Fitas Técnicas

AR 1091A e AR 1091B — Fitas de Fibra Aramida

DESCRIÇÃO E APLICAÇÕES: São fabricados com fios de fibra aramida com padronagem tipo tela (AR1091A) possue ***excelente propriedades mecânicas,*** como alta resistência ao corte e à abrasão, além de um alto poder de isolação térmica.
São indicadas para isolamento térmico de equipamentos e tubulações; revestimento térmico de mangueiras; cabos elétricos; tubulações frigoríficas e de ar condicionado.

TERMOVID® 901 e TERMOVID® 951 — Fitas de Fibra de Vidro

DESCRIÇÃO E APLICAÇÕES: Fabricadas com fios de fibra de vidro com padronagem construção tipo tela para a Termovid® 901. Ambas substituem os tecidos de amianto na maioria das aplicações, entre as quais destacamos: isolamento ***térmico de equipamentos e tubulações;*** revestimento térmico de mangueiras, cabos elétricos, tubulações frigoríficas e de ar condicionado. São ***totalmente inorgânicas***, de fácil aplicação e grande durabilidade, e apresentam ***baixo peso por metro*** e baixo custo.

TERMOCERAM® 920 e TERMOCERAM® 930 — Fitas de Fibra de Cerâmica

DESCRIÇÃO E APLICAÇÕES: As fitas Termoceram® são confeccionadas com fios de fibra cerâmica, com padronagem tipo tela, especialmente processados para conferir maior capacidade de isolamento térmico. A fita ***Termoceram® 930*** possui, ainda, ***reforço de fio metálico*** para conferir maior resistência mecânica. Indicadas para ***isolamento térmico*** de equipamentos e tubulações, revestimento térmico de mangueiras, cabos elétricos, tubulações frigoríficas e de ar condicionado. Além disso, possuem excelente resistência ao choque térmico e à maioria dos produtos químicos, exceto os ácidos fluorídrico e fosfórico e álcalis concentrados.

Fitas	Fibra	Construção	Espessura (mm)	Largura (mm)	Carga de Ruptura (Kgf / cm)	Tipo	Temperatura Máxima (°C)	
							Uso contínuo	Uso Controlado
AR1091 A	Aramida	Tela	1,7	19,0 a 101,6	32	Proteção	260	350

Fitas	Fibra	Construção	Espessura (mm)	Largura (mm)	Carga de Ruptura (Kgf / cm)	Tipo	Temperatura Máxima (°C)	
							Com solicitação Mecânica	Sem solicitação Mecânica
Termovid 901	Vidro	Tela	1,5	25,4 a 101,6	20	Isolamento	260	550
Termoceram 920	Cerâmica	Tela	3,2	25,0 a 100,0	20	Isolamento	550	1260
Termoceram 930	Cerâmica	Tela	3,2	25,0 a 100,0	20	Isolamento	550	1260

Graflex® GR3110I - Junta Adesiva em Grafite

Descrição:

Graflex® 3110I é uma Junta auto-adesiva de grafite flexível com reforço de fios de inconel. Possui estrutura auto-lubrificante e alta condutibilidade térmica e elétrica, propriedades que asseguram um longo tempo de serviço. É altamente flexível, conformável, resiliente e de fácil aplicação evitando desperdícios.

Limites de Serviço			
Temperatura (ºC)		Pressão (bar)	200
Mínima	-240	Pressão Máx. de Esmagamento (MPa)	130
Atm Oxidante	450		
Vapor	650	pH	0 - 14

Aplicações:

A junta de grafite Graflex 3110I é recomendada para flanges com formato irregular, de grandes dimensões ou frágeis, em tubulações e equipamentos, que necessitem de uma excepcional selabilidade em altas temperaturas, como as encontradas nas juntas de caldeiras

Fornecimento Graflex® GR3110I:

Bitolas	Largura (mm)	6,4	11,1	15,9	20,6	28,6	38,1
	Espessura (mm)	3,2		6,4			
Comprimento (m) / carretel		30,0	30,0	30,0	25,0	20,0	15,0