

# Especificação inadequada não resolve problemas de vedação

Uma junta mal selecionada ou instalada de maneira incorreta e... desperdício de fluido ou até mesmo risco de acidente. Em tempos de competitividade e responsabilidade ambiental, o item “vedação” passa a ter uma importância fundamental para a performance da indústria.

“Com o advento do controle ambiental, associado à crise na economia mundial, o que levou ao aperfeiçoamento dos processos, as empresas começaram a perceber que perdiam muito mais dinheiro com as perdas de produto, em fase e de processo propriamente dito, do que com a perda de negócios

no mercado. Então começaram a buscar soluções e vedação deixou de ser um item relegado a segundo ou terceiro plano e passou a ser visto como oportunidade de ganhos”, conta Josie Fernandez, gerente da Área de Marketing do Grupo Teadit.

Mas como escolher o material mais adequado? O primeiro aspecto a ser observado é a resistência do material com o qual a junta foi construída ao ataque químico do fluido a que ela estará exposta. Nesse aspecto, uma multiplicidade de materiais metálicos e não-metálicos proporciona um leque variado de opções para a indústria.

Compatibilidade química equalizada, o material ainda precisa resistir às pressões e temperatura que a linha estará exposta.

Mas a especificação cor-

reta do material, por si só, não irá garantir a vedação satisfatória. Os procedimentos de instalação são fundamentais para o desempenho da junta.

## Materiais

Dentre os materiais mais comuns utilizados na fabricação de juntas industriais, encontramos, entre outros, os papelão hidráulicos, o PTFE e suas variações, elastômeros, grafite, ligas metálicas como parte integrante de juntas espiraladas ou dupla camisa.

A Petroquímica União, por exemplo utiliza vários tipos em sua unidade. “Dependendo, é claro, do produto, temperatura e pressão a que são submetidos”, informa o gerente de Produção da empresa, Adalberto Giovanelli.

Na área de fluidos criogênicos, por exemplo, são encontrados anéis e gaxetas feitas com Viton.

O papelão hidráulico – uma mescla de fibras (aramida, carbono, celulose ou



grafite) com elastômeros (neoprene, hypalon, NBR,SBR) e aditivos – tem sido um dos materiais mais utilizado para vedação de flanges por seu custo direto mais econômico. “É comum indicarmos a utilização de juntas de papelão hidráulico quando os equipamentos precisam ser abertos em curto espaço de tempo, por característica do processo produtivo. Não seria economicamente viável instalar uma junta de material mais nobre, como PTFE Aditivado, com durabilidade de dez anos, se o processo exige que o equipamento seja aberto a cada semana. Não se pode perder de vista que a junta não pode ser reutilizada, então a empre-

sa perderia dinheiro”, enfatiza Josie.

É a equalização das variáveis que trará ganhos para o usuário. A gerente da Teadit cita como exemplo o uso de aramida – um material 10 vezes mais resistente que o aço. “O cliente pode pensar: preciso de resistência mecânica, e então opta por uma gaxeta 100% aramida. Não funciona assim, todas as variáveis têm que ser analisadas, porque se o eixo não tiver uma metalização adequada, quando a gaxeta girar no eixo da bomba, o desgaste será desastroso”.

A saída, para esse caso, seria mesclar filamento de PTFE expandido com grafite – mais macio –

para proteger e lubrificar o eixo e reduzir a abrasão. O filamento de aramida envolvido por PTFE-grafite, reúne a resistência mecânica interna com resistência química, auto-lubrificação e baixo coeficiente de atrito.

O próprio grafite é recomendado, por suas características de lubrificação e resistência térmica. O grafite pode ainda ser mesclado com a fibra de carbono, aliando resistência mecânica e lubrificação.

Já o politetrafluoroetileno – PTFE patenteado pela DuPont com a marca Teflon – é o polímero mais utilizado para vedações industriais por sua resistência a produtos quí-

## Teadit: referência quando o assunto é vedação

Na última Parada Geral de Manutenção realizada na Copesul, a Teadit engaxetou mais de 8,5 mil válvulas em 15 dias – e nenhuma vazou na partida. “Foi uma de nossas melhores performances”, comemora Josie Fernandez

A empresa possui uma unidade industrial no Rio de Janeiro, com 65 mil m<sup>2</sup>, de onde produz desde a matéria-prima até as gaxetas, papelões hidráulicos, PTFE aditivados, os tecidos, fios e fitas técnicas e produtos de isolamento térmico. Ali também estão instalados os laboratórios de pesquisa, laboratórios de análise química, física e funcional, engenharia de desenvolvimento, bancos de prova, plantas piloto para desenvolvimento de produtos. “O desenvolvimento de uma nova gaxeta, de um novo papelão hidráulico ou de uma placa de teflon aditivado, é feito no centro de pesquisas no RJ”.

Mundo afora, a Teadit ainda possui filiais em Campinas / SP, Itália, Áustria, EUA, Canadá,



**Josie: confiabilidade no desenvolvimento de materiais**

Argentina, um entreposto na China e outro na Alemanha. E mantém postos avançados dentro das unidades industriais da Copesul, da Braskem, da Regap, da Reduc e da Rlam.

“Paralelamente à engenharia de desenvolvimento mantemos uma engenharia de aplicação, que orienta o cliente como obter as

melhores performances. Se o cliente tem um produto que era trocado a cada três meses, trabalhamos para que ele seja trocado a cada seis meses, ou a cada ano. Na Copesul, por exemplo, instalamos produtos para funcionar por uma campanha de oito anos. Isso tudo transmite confiabilidade”, finaliza a gerente.



## Engaxetamento de rotativos

micos – os únicos produtos que atacam o PTFE são os metais alcalinos em estado líquido e o flúor livre.

“O PTFE é adequado em termos de compatibilidade química, mas é extremamente rígido. Então produzimos juntas com PTFE expandido intra-molecularmente – uma expansão por oxigênio. São adicionadas micro esferas ocas de vidro, sílica ou barita, para dar a compressibilidade desejada e, ainda, conforme a variedade escolhida, resistência térmica e à

abrasividade de forma a assegurar a selabilidade sem necessidade de retorque”, explica Josie.

Em equipamentos específicos, com acabamento superficial compatível com o uso de juntas metálicas, quando o fluido é algum ácido concentrado, o aço carbono é bastante utilizado na fabricação de juntas dupla camisa e ring-joints. Resiste a altas pressões e altas temperaturas mas, devido a baixa resistência a corrosão não é recomendado para ser utilizado em

água, soluções salinas ou ácidos diluídos.

Os elastômeros, empregados na fabricação de juntas e anéis o’ring, são um material com elevada resiliência – por sua compressibilidade, preenche imperfeições dos flanges com pequenos apertos. Sua aplicação, no entanto, é restringida por sua baixa resistência a temperatura e pressão. “O elastômero não pode trabalhar acima de 200°C e também não suporta níveis de pressão muito altos”, conta Josie.

Uma análise da junta usada pode ser uma eficiente forma para determinar as causas de um vazamento – se ela tiver corroída, por exemplo, o material não é compatível com o fluido ou meio. Junta amassada é sinal de material pouco resistente ao torque ou torque excessivo e junta sem sinais de esmagamento indica a necessidade de um material mais macio ou torque superior. “É claro que esta é uma forma simplista de analisar, mas, a partir de uma junta ou gaxeta usada, com equipamento de análise adequados, é possível traçar todos os paralelos relativos a aspectos mecânicos, químicos e de aplicação que levaram o material à falha”.

## Emissões fugitivas

Por ser um item relativamente barato, ou até mesmo por desconhecimento técnico, vedação não tinha uma grande atenção das indústrias. Não tinha, mas agora tem porque, com o advento do controle ambiental (como a americana Environment Protection Agency – EPA) dispositivos legais para limitar as emissões acabaram sendo impostos. “Controle de emissão significa boa selabilidade. Então as indústrias começaram a perceber que utilizavam produtos inadequados. Hoje as indústrias passaram a

ser mais exigentes”, comenta Josie.

Além da questão ambiental, a perda de um fluido significa também dinheiro escoando para o lixo – ou para a atmosfera. A executiva da Teadit conta que a perda de vapor nem era contabilizada nas análises das empresas. “Hoje as empresas procuram o produto de vedação tecnicamente adequado”.

Na evolução dos programas de prevenção de vazamentos, surge o controle de emissões fugitivas – aquelas perdas indesejáveis que ocorrem através de eixos de bombas, hastes de válvulas e flanges, que em condições normais não deveriam ocorrer.

O Programa de Controle de Emissões Fugitivas da Petroquímica União é referência nesse assunto – sobretudo para o controle nas Unidades de Fracionamento de Aromáticos e na Unidade de Hidrodealquilação de Aromáticos, áreas em que existe a presença de benzeno.

“Para o controle das emissões fugitivas, a PQU vem intensificando, nos últimos quatro anos, a instalação de selos-duplo e a substituição de bombas centrífugas por bombas herméticas”, conta Adalberto Giovanelli.

Recentemente a PQU instalou um cromatógrafo para fazer o monitoramento on-line ambiental de 15 pontos das unidades de aromáticos. Esse equipamento faz a coleta da amostra do ar da região a ser monitorada. “Se o equipamento detectar qualquer presença de hidrocarboneto, o operador é alertado e toma as providências para as devidas correções”, explica o gerente de produção da empresa.

Um programa desse tipo começa no desenho, em uma planta, de todos os milhares de fontes de emissões – hastes de válvulas, bombas, flanges, eixos de agitado-

res, e dispositivos de controle. “Hoje, disponibilizamos ao mercado equipes tecnicamente preparadas e com equipamentos para detecção de hidrocarbonetos e outros gases voláteis pré-definidos. Em algumas unidades de refino, a Petrobras iniciou programas em áreas teste. O objetivo é quantificar os ganhos com o monitoramento e multiplicá-lo por toda a planta. Nosso técnico coloca uma placa de identificação em cada ponto e, com o VOC faz uma tomada em cada um dos pontos. Com base nessas leituras, as ações são sugeridas”, explica Josie.

Passado um determinado período – 30 ou 90 dias – uma nova medição é realizada, para avaliar a redução de emissões.

Na PQU são controlados cerca de cinco mil pontos – relacionados aos sistemas que processam correntes que contêm benzeno. A empresa se baseia na norma da EPA.

Os EUA foram o primeiro país a estabelecer um controle efetivo sobre as emissões fugitivas

## Materiais mais utilizados na fabricação de juntas e gaxetas

- **papelão hidráulico (juntas)**  
 Mescla de fibras (aramida, celulose, carbono, etc) com elastômeros (NBR, SBR, Hypalon, etc) e aditivos mais econômico. Variedade para distintas necessidades.
- **grafite**  
 Para gaxetas, recomendado por suas características de lubrificação e resistência térmica. Pode ainda ser expandido e calandrado, formando um grafite flexível, sem aditivos para a fabricação de juntas.
- **PTFE**  
 O Teflon é o polímero mais utilizado para vedações industriais por sua resistência química. Por ser extremamente rígido, pode ser expandido intra-molecularmente para dar compressibilidade desejada. No PTFE podem ser adicionadas esferas ocas de vidro, sílica ou barita, para reduzir a maleabilidade ou conferir resistência térmica e abrasiva.
- **aço carbono e aço inox**  
 bastante utilizados na fabricação de juntas dupla camisa e ring-joints. Também resiste a altas pressões e alta temperatura. No caso do aço carbono, devido a baixa resistência a corrosão não pode ser utilizado em água, soluções salinas ou ácidos diluídos.
- **elastômeros**  
 empregados na fabricação de juntas e anéis o-ring. Material com elevada resiliência. Sua aplicação, no entanto, é restringida por sua baixa resistência a temperatura e pressão.



Fonte: Teadit



### ***Monitoramento das fontes de emissões***

através do Clean Air Act, estabelecido em 1990 pela EPA. Para monitorar as emissões fugitivas, a Agência estabeleceu o EPA Reference Method 21, que usa um analisador de gases denominado VOC.

“A EPA 21 limita a concentração máxima admissível a 500 ppm (em alguns estados como a Califórnia, esse número baixou, recentemente, para 100 ppm) como valor para vazamento em flanges. E fazem auditorias. A planta que tiver emitindo mais que 500 ppm, em mais de 10% dos flanges, é fecha-

da”, conta Josie.

Como não há uma legislação específica sobre emissões fugitivas no Brasil, as indústrias aqui instaladas normalmente se baseiam na EPA.

O primeiro monitoramento realizado pela Teadit em parceria com um cliente, no Brasil, no início dos anos 90, significou para a Rhodia redução significativa na perda de fluido térmico – que além de caro, era extremamente perigoso, volátil e, em composição com o oxigênio, entrava em auto-combustão. (Flávio Bosco)