

Junta elástica automática para tubos de Ferro Dúctil

10/11/2021

A junta elástica automática da SGC é especificada e fabricada conforme norma NBR13.747- Tipo JE2GS e requisitos previstos na NBR 7676, prevista nas normas nacionais e internacionais de tubos, conexos e acessórios para adução de água bruta e tratada (NBR 7675, ISO 2531 e EN 545) e sistemas de esgotamentos (NBR 15420, ISO 7186 e EN 598). Uma vez montada seguindo as boas práticas de armazenamento dos elastômeros e instalação, a estanqueidade é assegurada quando o anel de vedação é comprimido radialmente após introdução da ponta do tubo no interior da bolsa, conforme figura 1. Com o aumento da pressão interna ocorre também o acréscimo da pressão de contato, como pode ser observado na figura 2, portanto quanto maior a pressão interna, maior será a vedação. Características importantes deste tipo de união são a facilidade e rapidez na instalação, resistência às altas pressões, possibilidade de deslocamento axial, deflexão angular (figura 3), resistência ao vácuo, descontinuidade elétrica e resistência à pressão externa quando a junta está submersa, além de perfil assimétrico do anel de vedação que impede erro na montagem, tais vantagens não são em grande parte encontradas em outros tipos de juntas, como as soldadas empregadas e tubos de Aço e PEAD.

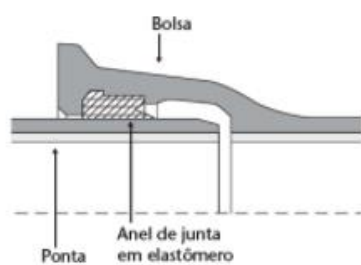


Figura 1

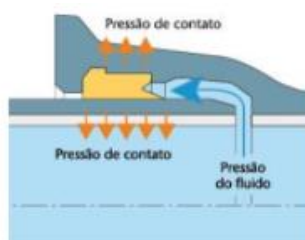


Figura 2



Figura 3

Como exemplo de sistemas com pressões elevadas utilizando a junta elástica em tubos de Ferro Dúctil, podemos citar a Pequena Central Hidrelétrica de Itapocuzinho (2019), DN1200mm classe de espessura K11 com pressão máxima de serviço na ordem de 4,4 MPa e o projeto da Ferrous/Vale Viga (2017), aplicação em linha de rejeito DN350mm, classes K9 e K10, com pressão máxima de serviço de 5,8 MPa.

A Saint-Gobain Canalização possui estrutura interna para desenvolvimento de produtos, contando com Laboratório de Qualidade estruturado e Estande de Demonstração e Ensaio para realização de testes de performance, desenvolvimento e qualificação (ensaios-tipo) de seus produtos – tubos, conexos, válvulas e acessórios em Ferro Fundido. As figuras abaixo (Figuras 4, 5 e 6) representam um teste recente para junta elástica levada a 6,0 MPa (612 mca) no DN400.



Figura 4



Figura 5



Figura 6

Junta elástica automática para tubos de Ferro Dúctil

10/11/2021

Para junta submersa sob pressão externa como em presença de lençol freático acima da tubulação ou instalação subaquática, a junta resiste a 0,3 MPa (30,6 mca). Para pressões externas maiores, nos consultar. Quando na presença de vácuo no interior da tubulação (gerado por um transiente hidráulico ou esvaziamento) este pode ser parcial ou absoluto, como ilustrado na figura 7 extraída do Manual de Hidráulica – Azevedo Netto – 9 Edição. Mesmo considerando o vácuo absoluto em 10,2 mca, observa-se que a resistência da junta (30,6 mca) é superior ao necessário para garantir a estanqueidade, já que, em ambos os casos os esforços são orientados para o deslocamento do anel para dentro da tubulação.

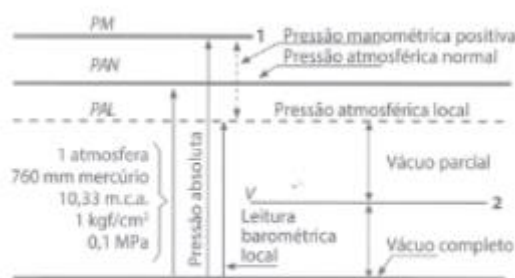


Figura 7

A pressão de colapso nos tubos pode ser facilmente calculada pela equação abaixo, resultando nas pressões apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 1 - Pressão de Colapso (MPa)

DN	K7	K9	DN	K7	K9
80	55,0	102,4	450	1,0	2,2
100	33,0	56,7	500	0,9	1,9
150	11,6	18,1	600	0,7	1,5
200	5,5	9,2	700	0,6	1,2
250	3,2	5,9	800	0,5	1,0
300	2,0	4,2	900	0,4	0,9
350	1,5	3,2	1000	0,4	0,8
400	1,2	2,6	1200	0,3	0,7

$$P_{cr} = \frac{2 \times E}{1 - \lambda^2} \left(\frac{e}{D_{méd}} \right)^3$$

E=módulo de elasticidade (170.000 MPa)
D=Diâmetro médio
e=espessura nominal de parede metálica
λ=Coefficiente de Poisson (0,28)

Observando os valores da pressão de colapso, que guarda relação com a rigidez diametral, podemos concluir que a resistência mecânica do tubo é suficiente para resistir ao vácuo absoluto, porém o tema deve ser analisado de forma mais ampla, pois o grande problema do vácuo reside na separação do líquido que separa as “colunas” de líquido, gerando vácuo entre elas, porém após a separação, existe o retorno destas colunas e o choque entre elas produz as sobrepensões que podem ultrapassar o limite/capacidade do tubo provocando rompimento. Este fenômeno de separação e junção das colunas também podem gerar cavitação na parte interna do tubo. Importante lembrar que os tubos de ferro fundido dúctil são classificados como semirrígidos, o que lhes confere uma resistência maior ao vácuo

Junta elástica automática para tubos de Ferro Dúctil

10/11/2021

que os materiais flexíveis (Aço, PVC, PEAD). Por ser um material semirrígido, também consegue suportar melhor o reaterro e cargas rodantes, variando em função do solo e tipo de vala.

Com relação ao revestimento interno, a argamassa de cimento é aplicada através do processo de centrifugação, permitindo a obtenção de uma camada uniforme, compacta, autoportante e lisa. A superfície do metal onde ela é aplicada é extremamente rugosa, o que proporciona uma ancoragem extremamente eficiente para essa argamassa. Caso o vácuo venha a ser produzido no interior da tubulação, ele não será capaz de retirar ou remover a argamassa. A Saint-Gobain Canalização – Brasil comercializa aproximadamente 160 mil juntas elásticas por ano para os mercados de saneamento, indústria e mineração, respaldada por normas técnicas brasileiras e internacionais como as normas supracitadas. Difundida e aplicada no mundo todo, as juntas elásticas também encontram respaldo em outras normas para tubos de ferro dúctil como a Australiana AS/NZS 2280, Americana AWWA C-111 e Japonesa JIS G 5526. A conformidade de seus produtos com as normas vigentes são uma das razões que fazem do Ferro Dúctil líder mundial no segmento com tubos ponta e bolsa com junta elástica.

Nota Técnica desenvolvida por Fernando Puell Neto (Diretor Técnico e Qualidade Saint-Gobain Canalização) e Nathalia Duarte (Supervisora Qualidade, Modelação, Desenvolvimento e Normas Saint-Gobain Canalização)