



ANÁLISE NUMÉRICA PELO MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS DE SISTEMA DE VEDAÇÃO MECANICAMENTE ATIVADA EM CONECTORES *END-FITTING* PARA RISERS FLEXÍVEIS

Mateus Bianchi, Prof Dr. Afonso Reguly

INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

Vedações ativadas através da deformação de seus componentes são amplamente utilizadas e facilmente encontramos orientações a cerca do uso em função do material, pressão e temperatura. Para garantir a estanqueidade em conectores de dutos flexíveis na indústria de óleo e gás, utiliza-se este sistema de vedação com anéis metálicos (cunha e contracunha) e anéis poliméricos (sofrem deformação), como pode ser visualizado na figura 1.

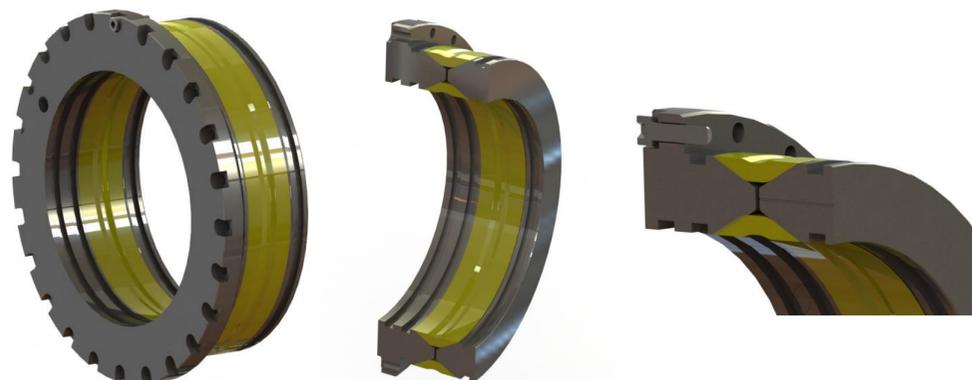


Figura 1: Projeto de Sistema de Vedação Mecanicamente Ativada, com vista em corte do sistema, ao centro, e detalhe da seção dos anéis, demonstrando o efeito de cunha dos anéis metálicos.

Este trabalho busca verificar alguns dos parâmetros geométricos utilizados nestas vedações: o ângulo de cunha, largura das abas e altura do rebaixo, tendo como base parâmetros já estabelecidos, buscando maximizar a pressão de contato dos anéis poliméricos de vedação e sua melhor distribuição nas faces superior e inferior, tanto no lado ativo quanto no lado passivo.

MÉTODOS E MATERIAIS

Utilizando o Método de Elementos Finitos para realizar simulações, comparamos as pressões de contato conforme variamos dimensões da seção transversal dos mesmos ao termos alguns parâmetros fixos, como o deslocamento (avanço) do anel metálico de ativação em relação aos anéis poliméricos (interferência), os materiais, largura e altura da vedação. Abaixo, na figura 2, temos o modelo utilizado na simulação

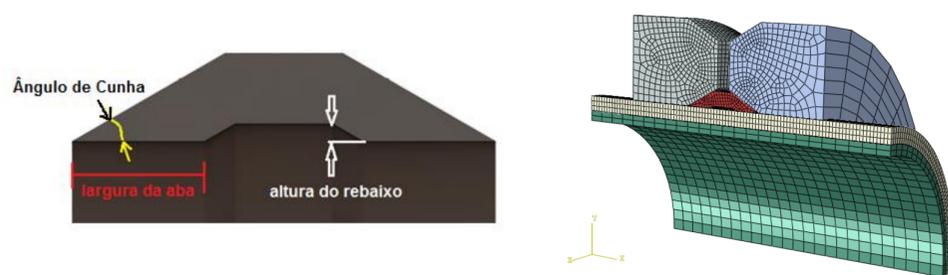


Figura 2: À direita, modelo utilizado nas simulações. À esquerda, detalhe da seção do anel polimérico do modelo, com destaque dos parâmetros alterados nas simulações

Os anéis metálicos, de ativação e passivo, são de aço carbono. Os anéis poliméricos são tipicamente do polímero Poliacetal. Abaixo estão apresentados os valores geométricos de seção que foram variados ao longo das simulações:

Ângulo de Cunha [°]	(25, 30, 35, 40, 50)
Largura da Aba [mm]	(12, 15, 18)
Altura do Rebaixo [mm]	(1,0; 1,5; 2,0)

RESULTADOS E CONCLUSÕES

A tabela abaixo apresenta uma média aproximada dos resultados encontrados nas simulações., com destaque para a configuração com melhores indicadores.

Ângulo [°]	Aba [mm]	Altura Rebaixo [mm]	Pressão Contato Lado Ativo Sup [MPa]	Pressão Contato Lado Ativo Inf [MPa]	Pressão Contato Lado Passivo Sup [MPa]	Pressão Contato Lado Passivo Inf [MPa]
25	15	1,5	57	61	27	43
30	15	1,5	87	87	65	65
35	15	1,5	103	72	95	58
40	15	1,5	113	46	107	40
50	15	1,5	117	32	113	30
30	12	1,5	90	92	46	67
30	15	1,5	84	88	66	67
30	18	1,5	97	68	92	53
30	15	1	85	88	65	68
30	15	1,5	84	88	66	67
30	15	2	82	88	68	65

A partir da análise dos resultados podemos concluir que o melhor ângulo de cunha para as vedações é 30°, resultado já esperado, baseado em conhecimentos empíricos. Observamos isso na relação entre a pressão de contato das faces superior e inferior. Para a aba, temos a largura de 15 mm, observando a mesma razão, evidenciado ainda mais no lado passivo. Quanto a altura do rebaixo, nota-se que a mudança não levou a mudanças significativas nas pressões de contato.

Abaixo, na figura 3, estão apresentados os perfis de pressão de contato da amostra com dimensões otimizadas, com ângulo de cunha de 30° graus, aba com largura de 15 mm e rebaixo com altura de 1,5 mm (valor intermediário).

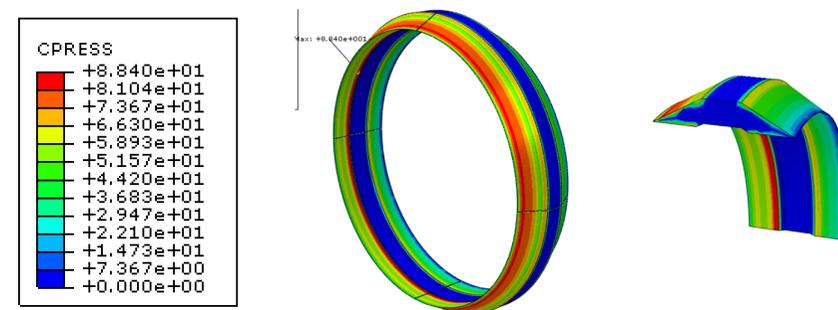


Figura 3: Distribuição da Pressão de Contato no anel de vedação otimizado (ângulo de cunha de 30°, aba com 15 mm e altura do rebaixo 1,5 mm). Ao centro enfoque no lado ativo e à esquerda vista da simulação com foco no lado passivo.