

Uma tubulação construída em aço carbono falhou após 3 anos de operação. No exame, descobriu-se que a espessura da parede havia sido reduzida pela corrosão para cerca de metade do valor original. A tubulação foi construída com tubo nominal de 100 mm (4 pol) Cronograma 40, diâmetro interno de 102,3000 mm (4,0260 pol) e diâmetro externo de 114,3000 mm (4,5000 pol). Estime a taxa de corrosão dm ipv e em mm por anos.

Conversão de unidades fornece que

$$d_{i,0} = 0,3356 \text{ ft} \quad (1)$$

$$d_{e,0} = 0,3750 \text{ ft} \quad (2)$$

Em que  $i$  e  $e$  significam interno e externo respectivamente. E 0 indica valor inicial.

Diâmetro final interno será:

$$d_{i,f} = \frac{d_{i,0} + d_{e,0}}{2} = 0,3553 \text{ ft} \quad (3)$$

O diâmetro interno médio durante a corrosão de

$$d_{i,m} = \frac{d_{i,f} + d_{i,0}}{2} = 0,3455 \text{ ft} \quad (4)$$

A taxa de corrosão é

$$\text{ipy} = \frac{12w}{tA\rho} \quad (5)$$

Em que  $A$  é área superficial interna do tubo, onde ocorre a corrosão,  $\rho$  é a densidade,  $t$  o tempo e  $w$  a massa perdida.

A massa perdida é

$$w = \frac{\rho\pi(d_{i,f}^2 - d_{i,0}^2)L}{4} \quad (6)$$

Em que  $L$  é um comprimento arbitrário do tubo.

A área superficial  $A$  varia ao longo da corrosão, mas pode ser calculada pelo diâmetro interno médio durante a corrosão,

$$A = \pi d_{i,m} L \quad (7)$$

Aplicando na fórmula,

$$\text{ipy} = \frac{12\rho\pi(d_{i,f}^2 - d_{i,0}^2)L}{4t\pi d_{i,m} L \rho} \quad (8)$$

Simplificando,

$$\text{ipy} = \frac{3(d_{i,f}^2 - d_{i,0}^2)}{td_{i,m}} \quad (9)$$

$$\text{ipy} = \frac{3 \times (0,3553^2 - 0,3356^2)}{3 \times 0,3455} = 0,0394 \text{ ft/ano} = 12,0091 \text{ mm/ano} \quad (10)$$