



anp
Agência
Nacional do
Petróleo



Alerta de Segurança 001 - ANP/SSM: Corrosão sob Tensão por CO₂ (SCC-CO₂)

Esta Superintendência de Segurança Operacional e Meio alerta a indústria de petróleo, gás e demais partes interessadas sobre a ocorrência de mecanismo de corrosão denominado **Corrosão sob Tensão por CO₂ (CO₂ Stress Corrosion Cracking - SCC)**.

O que ocorreu?

Um incidente desta natureza foi comunicado a esta Superintendência em janeiro de 2017. O acidente envolveu o rompimento de um duto flexível de injeção de gás no seu segundo ano de operação, sendo que o equipamento possuía vida útil, previamente estabelecida pelo fabricante, de 20 anos.

A tipificação deste incidente, sem registros anteriores de ocorrência, está em fase inicial dos estudos, porém traz novo desafio na exploração do pré-sal. Entretanto, as causas do SCC-CO₂ já foram identificadas por pesquisadores, conforme abaixo relacionado.

Possíveis consequências

A corrosão sob tensão por CO₂ pode causar a falha inesperada e catastrófica de um duto flexível, levando a perdas de produção e acidentes com consequências ambientais.

Causas identificadas

- Ambiente contendo H₂O e CO₂;
- Tensão estática, cíclica ou residual no duto;
- Tempo;
- Material suscetível.

A justificativa mais provável apresentada pelo operador para a existência de CO₂ no anular em concentração suficiente para ativar o mecanismo SCC foi a permeação deste gás pela barreira de pressão. O operador também identificou como outras causas possíveis, porém menos prováveis, a falha na selagem interna do conector ou a própria injeção de fluido com teor de CO₂ acima das premissas de projeto.

Em relação à presença de água no anular, a causa mais provável identificada foi a ocorrência de dano na capa externa da linha, permitindo o ingresso da água. Existe também a hipótese, de probabilidade reduzida, de ter havido ingresso de água pelo conector.

Em relação a tensão nas armaduras da linha, foi identificado a existência de tensão residual e tensão de operação suficientes para ativar o mecanismo SCC. Além disso, o material dos arames da armadura de tração mostrou-se suscetível ao mecanismo de trincamento assistido pelo meio (nucleação e propagação), nas condições de operação do envelope de projeto (CO₂, tensão e água) no tempo que ficou exposto.

Lições aprendidas

A ANP compartilhará os resultados das pesquisas feitas (envelopes de tensão e fugacidade do CO₂) assim que estes se tornarem disponíveis, com o objetivo de melhor definição dos riscos associados à ocorrência do SCC-CO₂ em sistemas submarinos.

Contato

Para informações adicionais sobre esse Alerta de Segurança, entrar em contato com a Superintendência de Segurança Operacional e Meio Ambiente da ANP através do e-mail sgss@anp.gov.br.