

Vários erros levaram a vazamento e incêndio de Hidrogênio Setembro de 2025



Figura 1. Enchendo um reboque com cilindros de Hidrogênio



Figura 2. Danos na área de abastecimento de caminhões e reboques

Ref: *Hydrogen Safety Panel*
Relatório PNNL-31015-1

Ocorreu um vazamento de Hidrogênio a alta pressão numa instalação de transferência/enchimento de Hidrogênio em Santa Clara, Califórnia, EUA, no dia 1º de Junho de 2019.

Um motorista e um aprendiz estavam enchendo um reboque de cilindros a partir de um tanque de Hidrogênio próximo. Quando os módulos do reboque estavam aproximadamente 95% cheios, o aprendiz observou um vazamento perto da válvula de isolamento manual da linha de enchimento e informou ao motorista. O motorista instruiu o aprendiz a parar a operação de enchimento. O aprendiz parou o processo de enchimento para ambos os módulos, mas não desconectou o reboque da tubulação do sistema de enchimento. (Figura 1) O motorista fechou a válvula manual (seta) para isolar o módulo frontal da alimentação, despressurizou o coletor de enchimento e removeu uma seção de tubulação para reparar o vazamento. O motorista não tinha peças para finalizar o reparo e instruiu o aprendiz a interromper a alimentação de Hidrogênio. O aprendiz, inadvertidamente, reiniciou o processo de enchimento, pressionando a botoeira de controle errada. Isso abriu válvulas pneumáticas no reboque permitindo o vazamento de Hidrogênio gasoso com uma alta vazão, através da tubulação desmontada. A Mistura Hidrogênio-ar entrou em ignição ocasionando um explosão seguida de incêndio na forma de jato.

O incêndio e explosão causaram danos na tubulação (Fig. 2) e ativaram os dispositivos de alívio de temperatura-pressão, acrescentando mais combustível ao incidente. O incêndio se alastrou a outros materiais em veículos próximos. Foram liberados aproximadamente 250 kg de Hidrogênio. Não houve feridos graves.

Você sabia?

- O Hidrogênio é a menor molécula e pode escapar através de pequenas fissuras.
- A energia de ignição do Hidrogênio é de 0,02 mJ. Por comparação, o gás natural tem uma energia de ignição de 0,29 mJ.
- Os sistemas de tubulação podem ser complexos e requerer um diagrama e procedimento para isolá-los adequadamente.
- Os reparos só devem ser realizados quando o equipamento estiver adequadamente isolado dos perigos e só devem ser executados por pessoal autorizado.
- Os reparos em tubulações de materiais perigosos devem seguir procedimentos e métodos aprovados.
- A autoridade para parar o trabalho permite aos empregados parar um trabalho se não tiverem o treinamento adequado ou os procedimentos para realizar a tarefa em segurança.

O que você pode fazer?

- Utilize procedimentos de isolamento ou de *Lockout-Tagout* (LOTO) para o equipamento. Antes de abrir qualquer conexão, inspecione a tubulação para confirmar se todas as válvulas estão na posição correta.
- Quando ocorrer um vazamento, siga os procedimentos da sua empresa. Se possível, isole o vazamento em segurança e notifique as pessoas adequadas.
- Os controles de processo devem ser facilmente compreendidos. Se as etiquetas de controle forem difíceis de compreender, peça uma clarificação.
- Repare equipamento de processo apenas se estiver treinado e aprovado para tal.
- Quando trabalhar com novos funcionários, forneça instruções claras para as tarefas a realizar. É melhor demonstrar a eles a forma correta de fazer, do que apenas dizer-lhes.

Quando ocorrerem vazamentos, siga os procedimentos e peça ajuda.