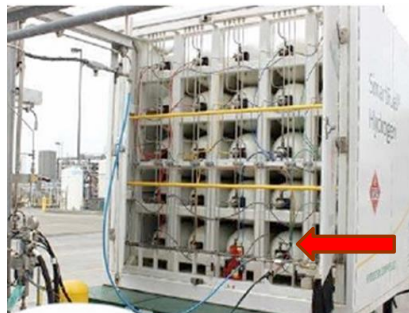


چندین خطا منجر به نشت هیدروژن و آتش سوزی شد

سپتامبر ۲۰۲۵



شکل ۱. پر کردن کپسول های هیدروژن در تریلر



شکل ۲. خسارت به کامیون یکدکشی هنگام سوخت گیری

مرجع: گزارش کمیته ایمنی هیدروژن به شماره PNNL-31015-1

در تاریخ یکم ژوئن سال ۲۰۱۹، در یک تأسیسات حمل و نقل و پر کردن تریلر هیدروژن در شهر سانتا کلارا واقع در کالیفرنیا، هیدروژن با فشار بالا نشت می کند.

یک راننده و یک کارآموز در حال پر کردن کپسول های هیدروژن در داخل یک تریلر از یک مخزن هیدروژن در نزدیکی آنجا بودند. زمانی که شارژ هیدروژن کپسول ها در تریلر به حدود ۹۵٪ رسیده بود، ناگهان کارآموز متوجه نشتی هیدروژن در نزدیکی شیر جداکننده در مسیر شد و فوراً به راننده اطلاع داد. راننده به کارآموز دستور داد عملیات پر کردن را متوقف کند. سپس کارآموز فرآیند پر کردن هر دو ردیف کپسول را متوقف کرد اما تریلر را از خط لوله اصلی جدا نکرد. (شکل ۱) راننده شیر دستی (محل فلش) را بست تا ردیف اول کپسول ها را از منبع جدا کند، فشار منیفولد پرکننده را تخلیه کرد و بخشی از خط لوله را برای تعمیر نشتی جدا نمود. راننده تجهیزات لازم را برای کامل نمودن تعمیر خط لوله نداشت و به همین دلیل به کارآموز گفت تا مسیر اصلی مخزن هیدروژن را ببندد. کارآموز به دلیل عدم آشنایی با فرآیند، مجدداً مسیر جریان هیدروژن را باز کرد. این اقدام باعث باز شدن شیرهای پنوماتیکی روی تریلر شد و گاز هیدروژن با دبی بالا از طریق خطوط لوله باز شده به محیط نشت پیدا کرد. سپس مخلوط هیدروژن - هوا مشتعل و انفجاری همراه با حرارت (Deflagration) به وقوع پیوسته و حریق (Jet Fire) رخ داد.

آتش سوزی و انفجار سبب آسیب و خسارت به سیستم خطوط لوله شد (شکل ۲) و بدنبال آن سیستم حفاظتی تخلیه فشار هیدروژن فعال و همین امر مسبب تخلیه هیدروژن و تشدید حادثه گردید. حریق به مواد دیگر در خودروهای مجاور گسترش پیدا کرد. در این حادثه ۲۵۰ کیلوگرم (۵۵۰ پوند) هیدروژن آزاد ولی خوشبختانه مجروحی در بر نداشت.

آیا می دانستید؟

- هیدروژن دارای کوچکترین مولکول بوده و می تواند از شکاف های بسیار کوچک نشت کند.
- انرژی لازم برای اشتعال هیدروژن ۰/۰۲ میلی ژول است که در مقایسه با گاز طبیعی (۰/۲۹ میلی ژول) بسیار کم است.
- خطوط لوله ممکن است بسیار پیچیده بوده و احتمالاً برای جداسازی صحیح نیازمند به نقشه و روش اجرایی دارند.
- تعمیرات باید تنها زمانی انجام شود که کلیه تجهیزات بدرستی جداسازی شده و عاری از خطر باشند. این اقدام باید توسط افراد ذی صلاح انجام گیرد.
- تعمیرات بر روی خطوط لوله حاوی مواد خطرناک بایستی مطابق دستورالعمل ها و روش های تأیید شده صورت پذیرد.
- به کارکنان این اختیار و اجازه را بدهید که در صورت عدم آموزش مناسب و یا نداشتن دستورالعمل برای اجرای کار بصورت ایمن، از ادامه انجام کار خودداری و آن را متوقف کنند.

شما چه کار می توانید انجام دهید؟

- برای تجهیزات از روش های جداسازی و یا برچسب گذاری (LOTO) استفاده کنید. قبل از باز کردن هر اتصالی، خط لوله را بررسی کنید تا مطمئن شوید که کلیه شیرها در موقعیت مناسب و صحیح قرار دارند.
- زمانی که نشتی اتفاق می افتد از دستورالعمل شرکت که برای نشتی تدوین شده استفاده کنید. در صورت امکان اقدامات جداسازی را انجام داده و به افرادی ذی صلاح خبر دهید.
- روش های کنترل باید بسهولت قابل فهم و درک باشند. اگر برچسب های کنترل براحتی قابل درک نیستند، برای درک صحیح و شفاف سازی سوال کنید.
- تنها زمانی برای تعمیر تجهیزات فرآیندی اقدام کنید که آموزش لازم را فرا گرفته و برای این اقدام تأیید شده باشید.
- هنگام کار با افراد تازه کار و واگذاری مسئولیت برای انجام یک وظیفه، بطور واضح و شفاف روش اجرا را توضیح دهید. بهتر است به جای راهنمایی بطور شفاهی، عملاً نحوه اجرای کار بصورت صحیح نشان داده شود.

وقتی نشتی اتفاق می افتد، از دستورالعمل ها پیروی کرده و درخواست کمک کنید!