

Няколко грешки водят до изтичане на водород и пожар

септември 2025



Фигура 1. Зареждане на тръбно ремарке за превоз на водород



Фигура 2. Повреда на цистерна при зареждане с гориво

Референция: Доклад на експертната група по безопасността на водорода PNNL-31015-1

На 1 юни 2019 г. в съоръжение за зареждане на тръбни ремаркета за водород в Санта Клара, Калифорния, се случва авария с изтичане на водород под високо налягане.

Шофьор и стажант пълнели тръбно ремарке от водороден резервоар в близост. Когато модулите на ремаркетото били пълни на около 95 %, стажантът забелязал изтичане на водород в близост до ръчния изолационен вентил на линията за пълнене и уведомил шофьора. Шофьорът наредил на стажанта да спре операцията по пълнене. Стажантът спира процеса на пълнене и за двата модула, но не откача ремаркетото от тръбата за пълнене (Фигура 1). Шофьорът затворя ръчния клапан (стрелка), за да изолира предния модул от захранването, освобождава налягането в тръбата за пълнене и отстранява част от нея, за да поправи мястото на теча. Шофьорът не разполага с частите, необходими за поправката, и инструктира стажанта да спре захранването. Стажантът неволно рестартира процеса на пълнене, като натиска грешен бутон за управление. Това отваря пневматичните клапани на ремаркетото, позволявайки на газообразния водород да изтече с висока скорост през разглобената тръба. Сместа от водород и въздух се възпламенява и води до експлозия, последвана от струен пожар.

Пожарът и експлозията разрушават тръбите (фигура 2) и активират устройствата за освобождаване на налягането и температурата на водорода, което допълнително подхранва инцидента. Пожарът се разпространява и върху съседните превозни средства. По време на инцидента се освобождават приблизително 250 кг водород. Няма сериозно пострадали.

Знаете ли, че...?

- Водородът е най-малката молекула и може да прониква през много малки отвори.
- Енергията на възпламеняване на водорода е 0,02 mJ. За сравнение, енергията на възпламеняване на природния газ е 0,29 mJ.
- Тръбопроводните системи могат да бъдат сложни и може да се наложи изготвянето на диаграма и процедура за тяхното правилно изолиране.
- Ремонтите трябва да се извършват само когато оборудването е правилно изолирано от опасностите и само от упълномощен персонал.
- Ремонтите на тръбопроводи за опасни материали трябва да следват одобрени процедури и методи.
- Правото да се спре работата позволява на служителите да преустановят работата, ако не са преминали обучение или не разполагат с процедури за безопасно изпълнение на задачата.

Какво можете да направите?

- Използвайте процедурите за изолиране или блокиране и маркиране (LOTO) за оборудването. Преди да отворите каквито и да е връзки, проверете тръбите, за да се уверите, че всички клапани са в правилната позиция.
- Когато възникне теч, следвайте процедурата на фирмата. Ако е възможно, изолирайте теча безопасно и уведомете съответните лица.
- Контролът на процесите трябва да бъде лесно разбираем. Ако етикетите за контрол са трудни за разбиране, попитайте за разяснения.
- Ремонтирайте оборудването за процесите само ако сте обучени и одобрени за това.
- Когато работите с по-нов служител, дайте ясни инструкции за възложените задачи. По-добре е да им покажете правилния начин, отколкото само да им го обясните.

Когато възникнат течове, следвайте процедурите и потърсете помощ.