

अनेक त्रुटींमुळे हायड्रोजन गळती झाली आणि आग लागली

सप्टेंबर २०२५



आकृती १. हायड्रोजन ट्यूब ट्रेलर भरणे (फिलिंग)



आकृती २. इंधन ट्रॅक्टर-ट्रेलरचे नुकसान

संदर्भ: हायड्रोजन सेफ्टी पॅनेल अहवाल PNNL-३१०१५-१

कॅलिफोर्नियाच्या सांता क्लारा येथे १ जून, २०१९ रोजी हायड्रोजन ट्रेलर ट्रान्सफर / फिलिंग सुविधा येथे हाय-प्रेसर हायड्रोजनची गळती झाली.

एक वाहन चालक आणि प्रशिक्षणार्थी एका ट्यूब ट्रेलर जवळच असलेल्या हैड्रोजन टँक मधून भरत होते. जेव्हा ट्यूब ट्रेलर मधील ९५% मॉड्युल्स (cylinders) भरत आली होती, प्रशिक्षणार्थीस दिसले कि फिलिंग लाईन वरील मॅन्युअल आयसोलेशन व्हॉल्व जवळ गॅस गळती झाली आहे, त्याने हे चालकास सांगितले. चालकाने प्रशिक्षणार्थीला फिलिंग ऑपरेशन थांबविण्याची सूचना केली. प्रशिक्षणार्थीने दोन्ही मॉड्युल्ससाठी भरण्याची प्रक्रिया थांबविली परंतु फिल सिस्टम पाइपिंगमधून ट्रेलर डिस्कनेक्ट केला नाही. (आकृती १) चालकाने समोरच्या मॉड्युलला होत असलेला हैड्रोजनचा पुरवठा थांबविण्यासाठी मॅन्युअल व्हॉल्व (आकृती १ मधील बाणाने दर्शविलेला) बंद केले, फिल मॅनिफोल्डला डिप्रेशराईज्ड केले आणि गळती दुरुस्त करण्यासाठी पाइपिंगचा भाग काढून टाकला. चालकाकडे गळती दुरुस्त करण्यासाठी आवश्यक असलेले सर्व सुटे भाग उपलब्ध नव्हते आणि त्यामुळे त्याने प्रशिक्षणार्थीला हायड्रोजन पुरवठा बंद करण्याचे निर्देश दिले. प्रशिक्षणार्थीने अनवधानाने चुकीचे नियंत्रण बटण दाबल्यामुळे फिलिंग प्रक्रिया पुन्हा सुरू झाली. ह्यामुळे ट्रेलरवरील हवेवर चालणार (न्यूमॅटिक) व्हॉल्व उघडला ज्यामुळे काढून टाकलेल्या पाइपच्या भागातून मोठ्या प्रमाणात हायड्रोजन वायूची गळती सुरू झाली. हायड्रोजन-एअर मिश्रण प्रज्वलित झाले आणि परिणामी हायड्रोजन-हवा (air) स्फोट (deflagration) झाला आणि त्यानंतर आग (Jet Fire) लागली.

आग आणि स्फोटामुळे पाइपिंगचे नुकसान झाले (आकृती २) आणि हायड्रोजन तापमानामुळे उत्पन्न होणारा दाब-मुक्त करणारे उपकरण (pressure relief device) सक्रिय झाले, त्यामुळे आगीत इंधनाची (हैड्रोजनची) भर पडली. शेजारील वाहनांवरील इतर सामग्रीमध्ये ही आग पसरली. या घटनेत अंदाजे २५० किलो (५५० एलबीएस) हायड्रोजन गळती झाली. घटनेत कोणीही गंभीर जखमी झाले नाही.

आपणास ठाऊक आहे काय?

- हायड्रोजन हे सर्वात लहान रेणू आहे आणि अगदी सुक्ष्म फटीमधूनही गळती होऊ शकते.
- हायड्रोजनची प्रज्वलन ऊर्जा ०.०२mJ आहे. त्या तुलनेत, नैसर्गिक वायूची प्रज्वलन ऊर्जा ०.२९mJ आहे.
- पाइपिंग सिस्टम जटिल असू शकतात आणि त्यास योग्यरित्या व्हॉल्व बंद करून वेगळे (isolate) करण्यासाठी कामाच्या ठिकाणी (फील्डवर) आकृती (diagram) आणि पद्धतीची (procedure) ह्यांच्या प्रदर्शनाची आवश्यकता असू शकते.
- जेव्हा उपकरणे योग्यरित्या धोक्यांपासून वेगळी केली जातात आणि केवळ अधिकृत कर्मचाऱ्यांनी केली जातात तेव्हाच दुरुस्तीचा प्रयत्न केला पाहिजे.
- घातक सामग्री असलेल्या पाइपिंगची दुरुस्ती करण्यासाठी मान्यताप्राप्त कार्यपद्धतीचे आणि तंत्राचे अनुसरण करणे आवश्यक आहे.
- काम थांबविण्याचा अधिकार कामगारांना एखादे कार्य सुरक्षितपणे करण्यासाठी प्रशिक्षण किंवा कार्यपद्धती नसल्यास काम थांबविण्याची परवानगी देते.

आपण काय करू शकता?

- उपकरणांसाठी वेगळेकारण (isolation) किंवा लॉकआउट-टॅगआउट (LOTO) पद्धत वापरा. कोणतेही कनेक्शन उघडण्यापूर्वी, सर्व व्हॉल्व योग्य स्थितीत असल्याची पुष्टी करण्यासाठी पाइपिंगची तपासणी करा.
- जेव्हा एखादी गळती होते तेव्हा कंपनीच्या गळती हाताळण्याचा प्रक्रियेचे अनुसरण करा. शक्य असल्यास, सुरक्षितपणे गळतीस अलग (isolate) करा आणि योग्य लोकांना सूचित करा.
- प्रक्रिया नियंत्रणे सहज समजणाऱ्या असाव्यात. नियंत्रण बटनांवरील नाव (लेबल) समजणे कठीण असल्यास, स्पष्टीकरणासाठी विचारा.
- आपण प्रशिक्षित आणि मान्यताप्राप्त असल्यासच प्रक्रिया उपकरणे दुरुस्त करा.
- नवीन कर्मचाऱ्यांसह काम करताना, नियुक्त केलेल्या कार्यासाठी स्पष्ट सूचना द्या. फक्त सांगण्यापेक्षा त्यांना योग्यरित्या काम करून दाखविणे हे जास्त चांगले.

जेव्हा गळती होते तेव्हा कार्यपद्धतीचे अनुसरण करा आणि मदतीसाठी विचारा.