

حد قابل قبول LEL که توسط دستگاه اندازه گیری می شود چقدر است؟

آگوست ۲۰۲۲



شکل ۱. پیامد آتش سوزی و انفجار

Hydrogen sulphide (PPM)	Carbon monoxide (PPM)	Hydrocarbon (% lower explosive limit)	Oxygen (%)
10	213	67%	20.9

جدول ۱. نتایج سنجش گاز در داخل مخزن قبل از تخلیه

مخزنی که توسط کامیون مکنده با استفاده از شیلنگ نارسا در حال تخلیه بود منفجر شده است. در اثر این حادثه چهار نفر از پیمانکاران کشته و نفر پنجم نیز به شدت مجروح شد. این شرکت و پیمانکاران آن بیش از ۸ میلیون دلار آمریکا جریمه شدند و فعالیت واحد عملیاتی برای هفته ها متوقف گردید.

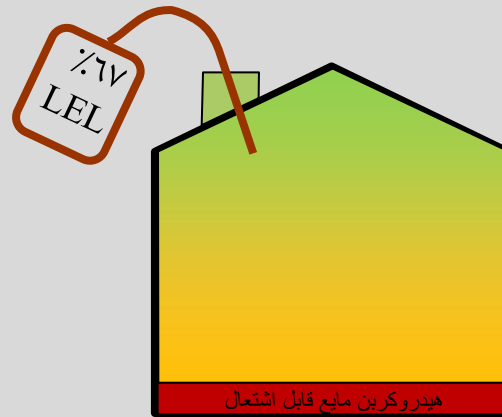
کارگران انتظار نداشتند که بخار قابل اشتعال در مخزن وجود داشته باشد. به علت تغییرات فرآیندی که تقریباً ۱۰ سال قبل از این حادثه انجام شده، هیدروکربن های مایع قابل اشتعال به تدریج بر روی سطح مایع در داخل مخزن جمع شده است. قبل از این حادثه نیز چندین بار حوادثی رخ داده و وجود مواد قابل اشتعال در مخزن را هشدار داده است.

دلایل مختلفی برای بروز این حادثه وجود داشته اما در این نشریه تنها یکی از آنها را بررسی می کنیم. اپراتور در هنگام صدور مجوز کار، میزان گاز را در داخل و قسمت فوقانی مخزن (محل تجمع بخارات) اندازه گیری کرده و مقدار ۷٪ حد پائین قابل انفجار (LEL) قرائت شده است. (جدول ۱) مشخص نیست که علی رغم قرائت این مقدار چرا به انجام کار ادامه داده شده است. منبع حرارت برای انفجار، تخلیه الکتریسیته ساکن و خوداشتعالی مواد Pyrophoric (موادی که در مواجهه با اکسیژن خود به خود مشتعل می شوند) بوده است که در هنگام آماده سازی محل کار هیچیک از آنها تشخیص داده نشده است.

<https://www.hse.gov.uk/comah/chevron-pembroke-report-2020.pdf>

آیا می دانستید؟

- مراجع مختلف برای تنظیم مقررات از جمله OSHA در ایالات متحده، صدور مجوز در فضاهای محدود را در صورتی که غلظت بخارات قابل اشتعال بالاتر از ۱۰٪ LEL باشد، ممنوع می کنند.
- بسیاری از بخارات قابل اشتعال سنگین تر از هوا هستند، بنابراین غلظت آن در بخش تحتانی مخزن - کف مخازن، چاهکها یا شیرها و ناهمواریهای کف مخزن - بیشتر است.
- لجن های موجود در کف مخزن ممکن است حاوی حفره هایی از مواد قابل اشتعال باشند. این مواد قابل اشتعال ممکن است به علت تمیز کردن و یا بهم زدن لجن آزاد شوند.
- حرکت مایعات و یا حتی مواد جامد در شیلنگ ها می تواند الکتریسیته ساکن تولید کند. بنابراین بسیار مهم است که تمامی تجهیزات در مکان های خطرناک یا نزدیک به این محل ها، به اتصال زمین وصل شوند.



شما چه کاری می توانید انجام دهید؟

- جهت انجام آزمایشات گاز از دستگاهی استفاده کنید که بدرستی کالیبره شده باشد. برای سنجش میزان LEL از دستورالعمل پیروی کنید.
- در صورتی که میزان LEL بالاتر از حد مجاز باشد به این مفهوم است که مشکلی وجود دارد. تا زمانی که مشکل برطرف نشده و میزان به حد قابل قبول نرسیده، از ادامه کار خودداری کنید.
- به نشریات Beacons منتشر شده در آگوست ۲۰۲۰ در خصوص محل آزمایش مواد قابل اشتعال و مارس ۲۰۲۰ در مورد خطرات کامیون های مکنده مراجعه کنید.
- در تاسیسات شما برای تمیز کردن مخزن باید از روش ها و شیوه های تأیید شده مهندسی مانند دستورالعمل های موسسه انرژی بخش ۱۶ تحت عنوان «قوانین ایمنی در تمیز کردن مخزن» و یا API 2015 با عنوان «ورود و تمیز کردن مخازن ذخیره نفتی به روش ایمن» استفاده نمود.

کمترین مقدار LEL به این معنی است که کمی بخار قابل اشتعال وجود دارد