



نکات ایمنی و بهره‌برداری از میعانات کرایوژنیک

شرکت گاز کربنیک اردستان



که این مخازن باید از نظر انتقال حرارت ایزوله باشد تا بتوان مایع را در این مخازن نگهداری کرد.

مقدمه: ◀

در این مقاله سعی ما سعی می‌کنیم نکات و خطرات ناشی از نگهداری، تخلیه و بهره‌برداری از میعانات کرایوژنیک را به شما ارائه دهیم.

میعانات کرایوژنیک به میعانات یا موادی اطلاق می‌شود که در دماهای خیلی پایین رفتار و خواص آنها بررسی می‌شود.

کرایوژنیک از دو بخش کرایو (Cryo) که به زبان یونانی به معنی سرما و ژنیک (genics) به معنی زایش و تولید هستش که به مطالعه و بررسی مواد و خواص آن در دماهای -150 درجه سلسیوس (-123°F) می‌پردازد.

میعانات کرایوژنیک به دلیل دمای فوق العاده پایین نقطه جوش پایینی هم دارد که باید داخل مخازن مخصوص کرایوژنیک نگهداری می‌شود

◀ انواع مخازن کرایوژنیک:

مخازن کرایوژنیک مخازنی هستند برای نگهداری میعاناتی که نقطه جوش خیلی پایینی دارند که باید از تبخیر و پرت شدن آنها جلوگیری کرد.

مخازن کرایوژنیک باید عایق حرارتی استاندارد و کیفیت بالایی داشته باشند تا بتوان میعانات را مدت زمان بیشتری نگهداری کرد که اکثراً این مخازن از مواد عایق حرارت و خلاء ساخته می‌شود.

این مخازن به دو دسته کلی ثابت و قابل حمل تقسیم‌بندی می‌شود و برای گازهایی از جمله نیتروژن مایع (LN2)، اکسیژن مایع (LO2)،



آرگون مایع (LAR)، دی اکسید کربن مایع (LCO₂)، گاز هلیوم (LHe)، گاز طبیعی (LNG) و... می باشد.
با توجه به نیاز و نوع گاز فشارکاری و حجم این مخازن بسته به نوع کاربردی متفاوت هست و از رنج ۲ تا ۲۵ بار متغییر هست.
این مخازن از ۲ جداره داخلی و خارجی تشکیل شده که جداره داخلی آن از فولاد ضد زنگ آستینیتی و مخزن یا جداره بیرونی از کرین استیل با چند لایه پوشش تشکیل شده است.

« شیلنگ‌های انتقال مایع‌های فوق سرد (کرایوژنیک) و ساختمان آن‌ها:

شیلنگ‌های انتقال میعان‌ات کرایوژنیک باید از لحاظ استاندارد و کیفیت مورد تأیید باشد تا بتوان در هنگام انتقال از بروز حوادث جلوگیری کرد. لایه داخلی این شیلنگ‌ها باید از لاستیک مصنوعی و مقاوم در برابر مواد نفتی باشد (استاندارد ۸۳۴۵).
لایه داخلی لاستیکی باید با ضخامت یکنواخت، عاری از حفره، عدم برآمدگی و نقص در شیلنگ باشد.
و برای لایه بیرونی شیلنگ‌های گاز مایع باید از جنس کتان، الیاف مصنوعی و یا سایر مواد مقاوم در برابر خوردگی باشد و باید این الیاف به طوری توسط لاستیک چسبیده شوند که محکم به لایه داخلی بچسبند.
مقاومت شیلنگ باید تا مدت ۵ دقیقه فشار ۷۰۰ Psig رو تحمل کند بدون هیچ‌گونه نشتی و یا پارگی.
دو سر شیلنگ باید توسط اتصالات مناسب با میعان‌ات کرایوژنیک متصل شود.

« خطرات احتمالی در حین تخلیه و بارگیری:

میعان‌ات کرایوژنیک به علت افزایش فشار ناگهانی در هنگام بارگیری و تخلیه باید تمامی دست‌و‌اقدام‌ها و نکات ایمنی را در نظر گرفت تا از بروز حوادث جلوگیری شود.
ابتدا باید در نظر داشت که وسایل حفاظتی و مراقبتی فرد اپراتور را فراهم کرد که شامل وسایلی همچون:

- کفش ایمنی
- شلوار تمام قد
- پیراهن آستین بلند
- دستکش مناسب با استفاده از میعان‌ات برودتی
- محافظت از چشم
- و لباس اپراتور ترجیحا از پنبه خالص یا الیاف ضد شعله باشد.

در ابتدای بارگیری و یا تخلیه ابتدا باید مشخص شود که کیفیت مایع داخل تانک با درخواست مشتری مطابقت دارد یا خیر که باید ماهیت و کیفیت مایع مشخص شده و درصد ناخالصی هم تعیین گردد.
در هنگام بارگیری به علت دمای فوق سرد میعان کرایوژنیک هوای داخل لوله انتقال مایع، باعث یخ‌زدن رطوبت داخل لوله می‌شود به طور مثال یک لوله یا شلنگ ۴ متری حدود می‌تواند ۵۰ سانتی متر مکعب آب و رطوبت داشته باشد و باید از ترپ شدن و مسدود شدن لوله جلوگیری کرد.
هر بارگیری باید قابلیت ردیابی و رهگیری باشد تا بتوان منبع و تأمین کننده را مشخص کرد و باید رویه‌های لازم صورت پذیرد.

خطر انفجار:

میعان‌ات گازی به دلیل اینکه دارای فشار بخار گاز هستن احتمال آتش‌سوزی و بعضا در میعان‌ات قابل اشتعال در صورت وجود جرقه یا سایر موارد اشتعالزا باعث بروز انفجار یا آتش‌سوزی می‌شود.

خطر افزایش فشار:

میعان‌ات گازی به دلیل نقطه جوش خیلی پایینی که دارن به محض بارگیری یا تخلیه داخل تانک خالی سریعا به گاز تبدیل شده و باعث بالا رفتن فشار مخزن می‌شود که باید حتما از عملکرد سوپاپ یا رپچر دیسک اطمینان حاصل کرد.

خطر سوختگی:

میعان‌ات گازی به دلیل دمای به شدت پایین در صورت تماس با تجهیزات غیر متناسب با کرایوژنیک باعث شکستگی و منجمد شدن تجهیزات می‌گردد.



◀ نکات ایمنی راننده:

و اگر هنگام بارگیری اگر مایع با پوست تماس پیدا کند باعث سوختگی شدیدی می‌شود که حتما باید از تجهیزات حفاظتی مطمئن و استاندارد استفاده کرد

خطرات زیست محیطی:

این خطرات برای گازهای سمی و یا اشتعال‌زا بوده که در صورت بارگیری و یا تخلیه نامناسب باعث ایجاد آلودگی‌های زیست محیطی می‌شود همانند گازهایی از جمله کلر یا آمونیاک.

خطر کمبود اکسیژن:

اگر در محیطی سربسته و عدم تهویه مناسب بارگیری و تخلیه شود باعث جایگزینی به جای اکسیژن شده و باعث ایجاد خفگی و سرگیجه و حتی بیهوشی موقت می‌شود.

در محیط‌های بسته هنگام بارگیری اکسیژن مایع باید به این نکته توجه داشت که ممکن هست به علت تجمع گاز اکسیژن در الیاف لباس‌های اپراتور در صورت بروز جرقه یا اشتعال باعث شعله‌ور شدن البسه شده و در حضور اکسیژن در محیط باعث افزایش آتش‌سوزی و منجر به حوادث جبران‌ناپذیر شود.

راننده یا اپراتور باید نکات زیر و دستورالعمل‌های زیر را بررسی و انجام دهد.

- قراردعی وسیله نقلیه در محل مورد نظر و اتصال به لوله انتقال

- مخزن کرایوژنیک حتما باید داخل محوطه باز باشد و یا محل مورد نظر باید تهویه خوبی داشته باشد تا از تجمع گاز و احتمال بروز آتش‌سوزی یا خفگی جلوگیری شود.

- آلودگی‌زدایی از لوله اتصال بین تانکر و مخزن (می‌توان از یک گاز خنثی مثل نیتروژن با فشار خیلی کم استفاده کرد تا هم گرد و غبار و هم رطوبتی که باعث یخ‌زدگی شوند از بین برد.

- اطمینان حاصل کنید که کیفیت باقی مانده در تانکر از کیفیت خوبی برخوردار باشد

- از دستکش و کفش مناسب استفاده کنید.

- از دستکش چرمی یا مخصوص استفاده کنید زیرا در اثر سرما سوختگی ایجاد می‌شود مشابه سوختگی با حرارت.