



**مهندسی آب و فاضلاب**



**T.me/mohandesifazelab**

**جلوتر از دیگران حرکت کنید**

**اطلاعات آموزشی**

**اطلاعات فنی و مهندسی**

**اخبار روز آب و فاضلاب**

**اخبار استخدامی کارفرمایان**



**T.me/mohandesifazelab**



**Instagram.com/abfaeng**



شرکت آب و فاضلاب شهر تهران  
معاونت بهره برداری  
امور نگهداری و بهره برداری از تصفیه خانه ها

# راهنمای استفاده از گاز کلر در تصفیه آب و فاضلاب

**Guidelines For Chlorine Gas Use in  
Water and Wastewater Treatment**

**EPB 265**

**2004 Revision**



**Government of  
Saskatchewan**

**معصومه مهدی بادی**  
**تصفیه خانه جلالیه**  
بهمن ۸۵

## مقدمه

کلردر آزمایشگاهی در سوئد بیش از ۲۰۰ سال پیش (۱۷۴۴) کشف شد و ۶۵ سال بعد (۱۸۱۰) بعنوان یک عنصر شیمیایی تعیین گردید نام کلرازیک کلمه یونانی Chloros به معنای سبز کم رنگ ( رنگ کلر) بوده گرفته شد و چندین دهه بعد بعنوان یک ضد عفونی کننده تعیین و استفاده شد.

گسترده ترین استفاده کلر، ضد عفونی آب آشامیدنی می باشد و اولین بار در اواخر قرن نوزدهم استفاده شده است در آن زمان مشخص شد که کلرازلحاظ کنترل شیوع بیماریهای ناشی از آب مثل تیفوئید، وبا، اسهال خونی و ورم معده و روده بسیار ارزشمند می باشد.

مبارزه با چنین بیماریهایی که تعداد کشته های آنها از میزان کشته های تمام جنگهای تاریخ بیشتر بوده حیاتی و مهم می باشد. بطورمثال براساس آمار سازمان بهداشت جهانی (WHO)، ۳/۴ میلیون نفر در کشورهای در حال توسعه که بیشترین آنها کودکان می باشند هر ساله در اثر بیماریهای ناشی از فقدان آب آشامیدنی ایمن و مناسب از بین می روند.

کلر و مشتقات آن مانند هیپوکلریت سدیم و دی اکسید کلر ضد عفونی کننده های قوی می باشند و زمانی که به آب در مقادیر ناچیز اضافه می شوند به سرعت باکتریها و دیگر میکروارگانیسم ها را می کشند کلر نه تنها رشد توده بیولوژیکی و جلبک در لوله های توزیع و مخازن ذخیره را کنترل می نماید بلکه به حذف بو و طعمهای ناخوشایند نیز کمک می کند.

امروزه بیشترین آب آشامیدنی اروپای غربی با استفاده از کلر سالم سازی می شود و یک جزء ضروری جهت استفاده در پروسه های تصفیه آب می باشد.

در حال حاضر استفاده از کلر برای گندزدایی بدلیل ارزان بودن و قدرت میکروب کشی و اثر ابقایی نسبتاً خوب آن، متداول ترین روش در دنیا و از جمله کشور ما می باشد کلر را می توان بصورت گاز کلر ( $CL_2$ ) و

کلر گاز خطرناکی بوده و کار با آن نیاز به احتیاط های لازم دارد و از آنجایی که کلرگازی سمی ، محرک و خفه کننده برای انسان است حد مجاز آستانه (TLV) آن در هوای استنشاقی معادل ۳ میلی گرم در مترمکعب تعیین شده است . تنفس گاز کلر به مقدار زیاد باعث مسمومیت بسیار شدید و گاهی مرگ می شود .

بطور کلی ایمنی و بهداشت عمومی در تصفیه خانه ها ارتباط مستقیمی با استاندارد نمودن معیارهای قرارگیری ، طراحی و تجهیزات تأسیسات گاز کلر و رعایت ضوابط ایمنی کار با گاز کلر دارد . لذا به منظور پیشگیری از بروز احتمالی حوادث و خطرات جانبی و مالی ناشی از نشت گاز در محیط کار و محیط زیست ، تدوین راهنمای استفاده از گاز کلر در تصفیه آب و فاضلاب یک ضرورت می باشد .

کلمات کلیدی: chlorine gas, water treatment

## راهنمای استفاده از گاز کلر در تصفیه آب و فاضلاب

این مقاله به منظور رسیدن به اهداف زیرنگاشته شده است:

الف) کمک به تضمین امنیت عمومی در حوالی تاسیسات گاز کلر

ب) نظارت برایمینی بهره بردار و پرسنل شاغل در تاسیسات گاز کلر

ج) استاندارد نمودن معیارهای قرارگیری، طراحی و تجهیزات برای تاسیسات گاز کلر

این مقاله راهبردهایی در مورد طراحی، ساخت و عملکرد تاسیسات گاز کلر در تصفیه خانه آب و فاضلاب، برای تاسیساتی که از سیلندرهای ۶۸ kg و یک تنی استفاده می کنند، ارائه می کند. این راهنما برای کمک به طراحان و بهره برداران تاسیسات کلر زنی شهری و صنعتی، طراحی شده است.

آئین نامه های مربوط به سلامت و ایمنی شغلی (۱۹۹۶) که بر پایه قانون سلامت و ایمنی شغلی می باشند (۱۹۹۳) در این مقاله موجود است.

### تعاریف:

- اتاق تغذیه گاز کلر (Chlorine gas feed room)، اتاقی است که در آن سیلندرهای درم دار و کلریناتور (۴) که برای به کارگیری گاز کلر در تاسیسات آب و فاضلاب استفاده می شوند، قرار می گیرند.
- اتاق ذخیره گاز کلر (Chlorine gas storage room)، اتاقی است غیر از اتاق تغذیه گاز کلر که در آن سیلندرهای یک تنی و سیلندرهای پر، خالی و نیمه پر گاز کلر انبار می شوند.
- کلریناتور گازی (Gas Chlorinator)، وسیله ای برای اندازه گیری و کنترل نرخ تبدیل گاز کلر به مایع است. گاز کلر از تاسیسات تصفیه آب و فاضلاب مجزا و ایزوله شده است.
- اتاقک کلر (Chlorine cabinet)، واحدی پیش ساخته یا ساخته شده در کارخانه است که تجهیزات مورد استفاده در فرآیند بکارگیری گاز کلر در تاسیسات تصفیه آب و فاضلاب را شامل می شود. این اتاقک از تاسیسات و فرآیند تصفیه آب و فاضلاب ایزوله و مجزا شده است.

## • فهرست مندرجات

|    |                                                              |
|----|--------------------------------------------------------------|
| ۵  | ۱- تجهیزات اتاق ذخیره و تغذیه گاز کالر                       |
| ۵  | ۱-۱ تاسیسات کلریناتور ( سیلندرهای ۶۸ کیلو گرمی )             |
| ۵  | ۲-۱ تاسیسات مخازن یک تنی                                     |
| ۶  | ۳-۱ ملاحظات عمومی                                            |
| ۸  | ۲- تهویه                                                     |
| ۹  | ۳- گرمایش                                                    |
| ۱۰ | ۴- ونت اطمینان فشار کلریناتورگازی                            |
| ۱۰ | ۵- درها و پنجره ها                                           |
| ۱۰ | ۶- محل تجهیزات تغذیه گاز کالر                                |
| ۱۱ | ۷- خط تامین آب به کلریناتور                                  |
| ۱۱ | ۸- لوله کشی گاز کالر                                         |
| ۱۲ | ۹- ترازوی توزین                                              |
| ۱۳ | ۱۰- ملاحظات ایمنی                                            |
| ۱۵ | ۱۱- علائم شناسایی                                            |
| ۱۶ | ۱۲- مقررات کالاهای زائد خطرناک و مواد پرخطر، ملزومات (HSWDG) |
| ۱۷ | ضمیمه A: روش های ازمدارخارج کردن و راه اندازی                |
| ۲۲ | ضمیمه B: طرح های اقتصادی واکنش درمواقع اضطراری               |

## ۱- ملزومات اتاق ذخیره و تغذیه گاز کلر:

### ۱-۱ تاسیسات کلریناتور (سیلندرهای ۶۸ کیلو گرمی)

(کلریناتورهای گازی نصب شده بر دیوار یا سیلندر)

۱-۱-۱ حداقل فضای مورد نیاز برای کلریناتور ۵ مترمربع است. بهترین شکل ۲ در ۲/۵ متر می باشد، عرض نباید از ۲ متر کمتر شود.

۱-۱-۲ حداقل ارتفاع اتاق ذخیره و تغذیه گاز کلر باید ۲/۵ متر باشد.

۱-۱-۳ اگر سیلندرهای خالی، پر یا نیمه پر در اتاق ذخیره یا تغذیه گاز کلر باشند، باید فضای کافی و جانمایی مناسب جهت کنترل سیلندرها تامین شود. (\*) نصب کابینت گاز کلر بجای اتاق گاز کلر باتوجه به اختیارات مصوب پذیرفته شده است. این نوع کابینت ها نباید در درون ساختمان ها یا زیر سطح زمین نصب شوند.

### ۲-۱ تاسیسات مخازن یک تنی

۱-۲-۱ برای مخازن یک تنی که روی باسکول است، باید:

- حداقل فاصله محاز بین وجه ترازو (Scale face) و شیرهای مخزن یک متر باشد
- حداقل فاصله مجاز بین انتهای مخزن (از وجه مقابل تا رخ ترازو) و دیوار ۰/۷۵ متر باشد.
- حداقل فاصله مجاز در اطراف مخزن روی ترازو و دیوار مجاور ۰/۸۵ متر باشد.
- حداقل فاصله مجاز بین مخازن در روی دو ترازوی جداگانه ۱/۲۵ متر باشد.
- حداقل فاصله مجاز بین دیواره مخزن یک تنی روی ترازو و مخزن یک تنی ذخیره مجاور ۰/۸۵ متر باشد.
- حداقل ارتفاع مجاز اتاق از بالای ترازوها، به منظور سهولت در جابجایی مخازن ۳/۷ متر باشد.

۱-۲-۲ برای دو مخزن یک تنی بر روی یک سکوی توزین باید:

- \* حداقل فاصله محاز بین وجه ترازو و شیرهای مخزن یک متر باشد (فضای مجاز جهت کلکتور گاز کلر)
- حداقل فاصله مجاز بین انتهای مخزن (از وجه مقابل تا رخ ترازو) و دیوار ۰/۷۵ متر باشد، یا حداقل فاصله ۱ متر میان مخزن و دیوار باید وجود داشته باشد در صورتی که کلکتور گاز کلر در این انتها واقع شده باشد.
- حداقل فاصله مجاز بین دیواره مخزن یک تنی روی ترازو و دیوار مجاور ۰/۸۵ متر باشد.

- حداقل فاصله مجاز بین دیواره مخزن یک تنی روی ترازو و مخزن یک تنی ذخیره ۰/۸۵ متر باشد.
- حداقل ارتفاع مجاز اتاق از بالای ترازوها ، به منظور سهولت در جابجایی مخازن ۳/۷ متر می باشد.
- ۳-۲-۱ برای تاسیساتی که از ترازوهایی با ظرفیت ۵ تن استفاده می کنند ، فواصل مجازی که در بخش ۲-۲-۱ طرح ریزی شده اند قابل قبول می باشد.
- ۴-۲-۱ اتاق های تغذیه و ذخیره گاز کلر باید مجهز به مسیرهای هوایی (monorail) و ریل های تکی ، جرثقیل های بالابر و تیربلند کننده ، جهت جابه جایی مخازن یک تنی باشند .  
**ظرفیت جرثقیل و سازه نگهدارنده باید متناسب با بارهای پیش بینی شده باشد.** ظرفیت مجاز مجموعه ( با احتساب زنجیرها و تجهیزات ) باید به وضوح بر روی تجهیزات نمایش داده شود . در طراحی ، ساخت ، نصب ، بهره برداری و نگهداری دستگاههای بلندکننده باید موارد آئین نامه ایمنی و بهداشت شغلی لحاظ شود.

### ۳-۱ ملاحظات عمومی

- ۱-۳-۱ تجهیزات تست کلر آزاد باقیمانده باید در تصفیه خانه آب جهت اندازه گیری کلر آزاد باقیمانده آب آشامیدنی موجود باشد.
- ۲-۳-۱ تجهیزات کلر زنی باید بطور منظم بازرسی ، تمیز و نگهداری شوند.
- ۳-۳-۱ اتاق تغذیه یا ذخیره گاز کلر نباید زیر سطح زمین واقع شود .
- ۴-۳-۱ سیلندرهایی ۶۸ کیلوگرمی گاز کلر یا مخازن یک تنی نباید پائین تر از سطح زمین نگهداری شوند .
- ۵-۳-۱ این سیلندرها باید در موقعیت عمودی انبار شوند .
- ۶-۳-۱ به منظور جابجایی سیلندرهایی ۶۸ کیلوگرمی منفرد ، یک ارا به چرخ دار نیاز است .
- ۷-۳-۱ سیلندرهایی گاز کلر پریاخالی که مورد استفاده نیستند ، باید به طور مناسبی ایمن شوند. زنجیرهای ایمنی که به این منظور به کار می روند ، باید قادر باشند با ظرفیت 2225N (۵۰۰ پوند) یا بیشتر به دیوار مهار شوند . زنجیرها باید در  $\frac{2}{3}$  ارتفاع سیلندر قرار گیرند.
- ۸-۳-۱ تمام زنجیرهای ایمنی باید مجهز به قلاب ایمنی باشند.
- ۹-۳-۱ **مخازن یک تنی یا سیلندرهایی گاز کلر نباید در فاصله ۱ متری هیچ وسیله گرمایشی ، منطقه مرطوب و یا نور مستقیم خورشید انبار شوند.**

۱-۳-۱ مخازن یک تنی باید به طور هم سطح انبار شوند و حداقل ۷۵ سانتیمتر از یکدیگر فاصله داشته باشند تا دسترسی به آنها آسان باشد.

۱-۳-۱۱ مخازن یک تنی باید روی چهارشاخ گاردان مجهز به غلتک انبار شوند. غلتک ها باید طوری طراحی شوند که به سیلندرها اجازه ندهند به آسانی بچرخند.

۱-۳-۱۲ اتاق تغذیه یا انبار گاز کلر باید به طریقی ساخته شود که از نشت گاز کلر به سایر قسمت های تاسیسات تصفیه جلوگیری کند.

۱-۳-۱۳ اتاق تغذیه یا ذخیره گاز کلر باید به طریقی ساخته و مستقر گردد که تجهیزات کلر از اتاق های تجهیزات غیر مرتبط و پرسنل مجزا شود. تنها دسترسی به اتاق گاز کلر باید مستقیماً از بیرون از ساختمان باشد.

۱-۳-۱۴ اتاق تغذیه و ذخیره گاز کلر باید از مواد مقاوم در برابر آتش که نرخ مقاومت آنها، حداقل ۲ ساعت باشد ساخته شود.

۱-۳-۱۵ اتاق تغذیه یا ذخیره گاز کلر و متعلقاتش باید به گونه ای طراحی یا مستقر شود که گاز خارج شده نتواند به سیستم تهویه و تخلیه ساختمان و یا مناطق کاری دیگر وارد شود.

۱-۳-۱۶ جهت شستشو و تمیز کردن، کف اتاق تغذیه یا ذخیره گاز کلر باید به سمت درگاه شیبدار باشد (حداکثر ۱٪ شیب)

۱-۳-۱۷ زهکش های کف فقط در اتاق تبخیر کننده مجاز می باشد. در صورت تصویب، باید زهکش های کف از مواد مقاوم در برابر خوردگی ساخته شوند و تخلیه به سیستم زهکشی از سایر تاسیسات تصفیه خانه جدا باشد.

۱-۳-۱۸ کلیدهای مجزای فن و روشنایی باید خارج از اتاق تغذیه یا ذخیره قرار بگیرد. یک دستگاه مجهز به سیگنال برای زمانی که فن تهویه به طور مناسب کار نمی کند باید قرارداد شده.

۱-۳-۱۹ کلیدهای فن و روشنایی باید در برابر آب مقاوم باشند.

۱-۳-۲۰ هیچ مواد شیمیایی غیر از گاز کلر و اجزاء مرتبط (بطور مثال محلول آمونیاک برای یافتن نشت) نباید در اتاق کلر ذخیره شود.

۱-۳-۲۱ جهت بهره برداری دائمی، قطعات و تجهیزات یدکی کلریناتور باید موجود باشد. توصیه می شود که تجهیزات کلرزنی مایع برای زمانهای از کار افتادگی تجهیزات گاز کلر یا سایر موارد موجود باشد. اجزاء و تجهیزات یدکی باید جدا از اتاق تغذیه یا ذخیره گاز کلر انبار شوند.

۱-۳-۲۲ اگر خطر پاشش مواد مضر یا خورنده برای چشم کارگران وجود داشته باشد، کارفرما باید وسایل مناسب و کافی برای شستشوی چشم با آب ولرم یا مایع مناسب دیگر در مکانهایی که به سهولت در دسترسند فراهم کند.

۱-۳-۲۳ باید وسیله ای برای نشان دادن جهت باد در نزدیکی یادراتاق گاز کلر موجود و در دسترس باشد.

## ۲- تهویه

یادداشت: اتاق تغذیه و ذخیره گاز کلر برای اشغال مداوم توسط کارگران طراحی نشده، بنابراین تهویه مداوم نیاز نیست و فقط تهویه اضطراری لازم است، سیستم تهویه اضطراری باید قبل از هر بار که کارگران وارد اتاق ذخیره یا تغذیه گاز کلر می شوند و هم چنین در طی زمانی که در اتاق هستند صورت بگیرد.

۱-۲ اتاق های ذخیره و تغذیه گاز کلر به تهویه اضطراری نیاز دارند. قوانینی برای تهویه و عملکرد اضطراری فن برای حداقل ۳۰ بار تعویض هوا در هر ساعت باید اعمال شود.

۲-۲ تمامی اتاق های تغذیه و ذخیره گاز کلر باید سیستم های تهویه مکانیکی کاملاً مجزا با خروجی مستقیم به هوای بیرون داشته باشند. (تهویه نباید مداوم باشد) در طی نشت گاز، گاز کلر باید در همان اتاق بماند. این امر به منظور پاکسازی ایمن تاسیسات انجام می شود (به عنوان مثال، زمانی شرایط تخلیه به هوا مناسب است که از جاذب کربن فعال گرانوله یا غیره استفاده شود)

۲-۳ موتور فن های خروج هوا باید کاملاً در برابر خوردگی محافظت شده باشند.

۲-۴ خروجی فن تخلیه هوا باید با در نظر گرفتن ایمنی کارگران و سایر افراد در ترازهای مناسبی قرار بگیرند. فاکتورهایی که باید در نظر گرفته شوند، شامل موارد ذیل می باشد:

الف) فن خروج هوا باید تقریباً ۱۵ سانتیمتر بالاتر از کف اتاق ذخیره یا تغذیه گاز کلر باشند.

ب) عدم مجاورت یا نزدیکی به خروجی پنجره ها، درها، سایر ساختمان ها و مناطق در دسترس عموم.

ج) عدم مجاورت به خروجی سایر تهویه / ورودی های هوا

۵-۲ راه های ورود هوای تازه باید به گونه ای قرار گیرند که تمام اتاق های ذخیره و تغذیه گاز کلر تهویه شوند.

۶-۲ راه های ورود هوای تازه باید در بالای در، یا در فاصله ۳۰ - ۱۵ سانتیمتری سقف نصب شوند.

۷-۲ راه های ورود هوای تازه باید شامل دریچه تهویه موتوری یا ثقلی باشند که مجهز به توری حشرات و outside storm louver باشد. دریچه های تهویه باید زمانی که فن اضطراری کار می کنند باز شوند.

۸-۲ کلیدهای مجزای فن و روشنایی باید در خارج اتاق تغذیه یا ذخیره گاز کلر قرار بگیرند. یک وسیله سیگنال دهنده باید برای نشان دادن زمانی که فن تهویه به طور مناسبی کار نمی کند تعبیه شود (آئین نامه OH&S بخش {b}(3) 66)

(\*\*) نکته قابل توجه برای طراحان: در صورت نشت کلر، هوای تهویه شده شامل کلر ممکن است برای مردم و حیوانات نزدیک تاسیسات گاز کلر خطرناک باشد، در یک چنین موقعیتی، هوای تهویه شده باید به سیستم تصفیه ای که برای کاهش غلظت کلر تخلیه ای به هواطراحی شده، هدایت شود. سیستم تصفیه باید توانایی کم کردن غلظت کلر تا نصف سطح IDLH (مخاطرات ناگهانی برای حیات یا سلامتی) در نقطه تخلیه را داشته باشد. IDLH برای کلر ۱۰ قسمت در هر میلیون است (منبع: مستندات NIOSH برای خطرات ناگهانی حیات یا سلامتی (IDLHS) بخش خدمات انسانی و بهداشت آمریکا - خدمات سلامت عمومی - مرکز کنترل امراض - موسسه ملی ایمنی و سلامت شغلی (May 1994))

## ۳- گرمایش

۳-۱ تمامی اتاق های تغذیه گاز کلر باید مجهز به سیستم گرمایش مستقل و یک ترموستات باشند که توانایی نگهداری دمای اتاق در حداقل دمای ۱۵ درجه سلسیوس را داشته باشند.

۳-۲ وسایل گرمایشی که در اتاق تغذیه یا ذخیره گاز کلر به کار می روند، نباید از هیدروکربن ها به عنوان سوخت استفاده کنند.

(منبع: بخش 3.9، قانون تاسیسات گاز طبیعی 1-M-86 / CGA B.149 Can)

۳-۳ واحدهای گرمایشی دائمی اتاق تغذیه گاز کلر نباید در مجاورت سیلندرهای کلر باشند.

۳-۴ وسایل گرمایشی الکتریکی قابل حمل یافن ها نباید به گونه ای قرار بگیرند که به طور مستقیم هوای گرم را به سیلندرهای کلر پرمند.

## ۴- ونت اطمینان فشار کلریناتور گازی

- ۴-۱- هر کلریناتور باید مجهز به ونت اطمینان فشار به طور مجزا باشد.
- ۴-۲- ونت اطمینان فشار از کلریناتور باید به هوای بیرون در بالای سطح زمین تخلیه را انجام دهد.
- ۴-۳- خطوط ونت از کلریناتور تا نقاط خروجی باید به صورت عمودی امتداد یابند. طول خط نباید از ۶/۵ متر تجاوز کند.
- ۴-۴- ونت باید به طور عمودی خارج شود و در خروجی به اتمسفر خم ۱۸۰ درجه داشته باشد.
- ۴-۵- انتهای لوله ونت باید با توری حشرات مقاوم در برابر کلرپوشانده شود.

## ۵- درها و پنجره ها

- ۵-۱- نباید ساختمان های مجاور هیچ ورودی به اتاق تغذیه یا ذخیره گاز کلر داشته باشند.
- ۵-۲- *اتاق تغذیه گاز کلر باید دارای پنجره بازرسی نشکن باشد که در دیوار داخلی نصب شود. مساحت پنجره باید حداقل ۰/۲ متر مربع بوده و حداکثر امکان دید تجهیزات تغذیه و توزین کلر را فراهم کند.*
- ۵-۳- تمامی درهای اتاق های تغذیه و ذخیره گاز کلر باید به هوای آزاد باز شود و همچنین به سمت خارج باز شوند.
- ۵-۳-۲- درها باید به panic hardware، از نوعی با قفل های انتگرالی در قسمت داخلی اتاق تغذیه یا ذخیره گاز کلر برای خروجی اضطراری مجهز باشند.
- ۵-۵- درجایی که هیچ پنجره بازرسی دیگری موجود نیست، درب ورودی باید به پنجره ای نشکن مجهز باشد، که مساحت آن از ۰/۲ متر مربع کمتر نباشد.

## ۶- محل تجهیزات تغذیه گاز کلر:

- ۶-۱- کلریناتورهای دیواری باید در فاصله ۱/۵ متری بالای تراز کف قرار بگیرند.
- ۶-۲- درجایی که کلریناتورها در کف نصب شده اند، جلوی کلریناتور باید حداقل ۱/۵ متر و پشت کلریناتور حداقل ۱ متر فاصله تا دیوار داشته باشد. فاصله کناری هر کلریناتور با دیوار نباید کمتر از ۰/۵ متر باشد.

## ۷- خط تامین آب به کلریناتور گازی

۷-۱ خط تامین آب به تزریق کننده ( انژکتور ) گاز کلر باید خصوصیات ذیل را داشته باشد:

- شیرهای قطع و وصل
  - گیج فشار آب به همراه شیر قطع و وصل بر روی یک سه راهی تقریباً ۳۰ سانتیمتر در بالادست انژکتور قرار می گیرد .
  - یک صافی برای حذف ذرات با قطر کمتر از 0.3 میلی متر
  - جریان کنار گذر ( بای پس ) از صافی
- ۷-۲ یک گیج فشار آب، مقاوم در برابر کلر باید در محل تخلیه محلول ، تقریباً" در ۳۰ سانتی متر پایین دست انژکتور بر روی سه راهی قرار می گیرد.

## ۸- لوله کشی گاز کلر

۸-۱ خطوط تحت فشار تغذیه گاز کلر نباید گاز کلر را خارج از محدوده اتاق تغذیه گاز کلر ببرد.

۸-۲ تمامی شیرها و لوله ها که برای انتقال ، ذخیره ، استفاده از مایع یا گاز کلر به کار میروند باید از نوع مورد تایید باشند.

۸-۳ لوله های انعطاف پذیر باید حداقل سالی یک بار تعویض شوند.

۸-۴ کلیه خطوط فشار گاز کلر باید فقط روی دیوار داخلی قرار گیرند . دیوارهای خارجی در ماههای زمستانی می توانند بسیار سرد باشند . سرما در خطوط تغذیه گاز کلر می تواند منجر به چگالش کلر و تبدیل آن به مایع شود.

۸-۵ در هنگام اتصال لوله از سیلندرها به کلریناتور یا اتصال مجدد در یک سیستم ، از واشر سربی جدید استفاده شود.

۸-۶ شیرهای کمکی یا جانبی از نوع مورد تایید ، باید در مکان هایی که احتمال ورود هوا به خط تغذیه فشار گاز کلر در زمان تعویض سیلندر یا مخازن یک تنی وجود دارد نصب شود.

۸-۷ خطوط تغذیه فشار گاز کلر ( قطر کوچک ) باید طول کافی برای تامین یک حلقه با قطر حداقل ۲۵ سانتی متر را داشته باشند.

۸-۸ مانیفولدهای کلرباید از فولاد کربن دار ، بدون درز جدول ۸۰ که قطر داخلی آن از ۲۰ میلیمتر کمتر نباشد ساخته شود .

۹-۸ هیترها نباید در مانیفولدهای کلریاخطوط تغذیه فشار گاز کلربه کارروند.

۸-۱۰ خطوط تخلیه محلول کلرباید ازموادی ساخته شوند که دربرابر کلرمقاوم باشند.

۸-۱۱ جهت خطوط تزریق کلر از لوله هایی باقطر ۱۵ سانتیمتر یا بیشتراستفاده شود.

۸-۱۲ سیستم های لوله کشی کلرباید به نگهدارنده های قابل قبول مجهز شوند تا ازخم شدن لوله ها جلوگیری شود .

۸-۱۳ کارفرما باید تضمین کند که محصولات تحت کنترل درمحیط کار ، شامل سیستم های لوله کشی ، با استفاده از کدگذاری رنگی ، برجسب ، پلاکارد و هرگونه شناسه دیگر در طی آموزش به کارگران شناسانده شده است .

( قوانین OH&S بخش { a , b } 322 )

کدگذاری رنگی خطوط کلرمایع ، گاز کلر و آب :

- خطوط کلرمایع : کهربایی
- خطوط آب : آبی
- خطوط گازکلر : زرد باقسمت های سیاه روی لوله ها یا الصاق برجسب های بادوام نشانگر (( خطر گازکلر ))

## ۹-سیستم های توزین

۹-۱ ترازوهای استفاده شده دراتاق تغذیه گاز کلربایدا ازموادمقاوم دربرابر خوردگی ساخته شوند.

۹-۲ تجهیزات مورد نیاز سیلندرهای کلر ۶۸ کیلو گرمی :

تمام اتاق های تغذیه گازکلر که ازسیلندرهای ۶۸ کیلو گرمی استفاده می کنند باید مجهز به ترازوهای قابل قبولی برای سنجش وزن سیلندر باشند که ترازبودن آن توسط زنجیرهای ایمنی برای هرسیلندرتنظیم می شود .

مقاومت کششی زنجیرها نباید از ۲۲۲۵ نیوتن ( ۵۰۰ پوند ) کمترباشد و در  $\frac{2}{3}$  ارتفاع هرسیلندر قراربگیرند ترازوهای ازنوع Low profile ارجح هستند.

۹-۳ تجهیزات مورد نیاز مخازن یک تنی :

ازترازوهای نوع سکویی استفاده شود که مجهز به چهارشاخ گاردان دارای غلتک به منظور تغییرموقعیت شیرها به نحوی که یکی بالای دیگری قراربگیرد می باشند . یک دستگاه قفل کننده برای جلوگیری ازغلتیدن مخازن یک تنی در هنگام اتصال باید استفاده شود .

## ۱۰- ملاحظات ایمنی

۱-۱۰ در خط مشی کنترل و تضمین کیفیت آب، طرح واکنش درمواقع اضطراری موردنیاز است. طرحهای اضطراری نوشته شده باید در مشاوره با کمیته سلامت شغلی ( در صورت وجود ) تهیه شوند. ( قوانین OH&S بخش 310 ) این طرحها باید در محل و در اداره کل نگهداری شوند. یک کپی باید به سهولت در دسترس کارگران قرار گیرد. کارگران باید در مورد هرپروژه ای که نیاز به شرکت آنها دارد آموزش ببینند. تمام تجهیزات لازم، تدارکات و پرسنل ذیصلاح، باید فراهم شده یا در دسترس باشند. همچنین ملاحظاتی برای آنهایی که به تنهایی کار می کنند یا در مکانهای ایزوله کار می کنند، در رابطه با ارتباط و تماس معمول با اداره کل در نظر گرفته شود و تجهیزات حفاظتی برای پرسنل موجود و در دسترس باشد ( قوانین OH&S بخش 35 )

۱-۲-۱۰ روش های اجرایی ایمنی برای رسیدگی به نشت کلردر تاسیسات گاز کلر باید در مکانی ( خارج از اتاق تغذیه گاز کلر ) به وضوح اعلان شود.

۱-۲-۲ یک منبع ۱۰ درصدی محلول هیدروکسید آمونیوم ( برای تشخیص نشت کلر ) باید در دسترس باشد.

۱-۲-۳ زمانی لوله کشی از سیلندرها به کلریناتور یا وصل کردن مجدد یک اتصال همیشه از واکس سرب جدید استفاده شود.

۱-۵ اگر خطر مواد مضر یا خورنده برای چشم کارگر وجود داشته باشد، کارفرما باید وسایل مناسب و کافی برای شستشوی چشم های آنها با آب ولرم یا مایع مناسب دیگر در مکان هایی که به سهولت در دسترسند فراهم نماید. ( قوانین OH&S بخش 313 )

۱-۶ یک کیت تعمیر اضطراری مناسب از نوع مورد تأیید ( در صورت وجود ) توصیه می شود. پرسنل باید به صورت دوره ای برای استفاده از کیت تعمیر آموزش ببینند. استفاده از کیت های تعمیر کلر توسط پرسنل آموزش ندیده، توصیه نمی شود. درجایی که کیت تعمیر موجود نیست نزدیکترین مکان دسترسی به چنین کیتی و تلفن هایش باید مشخص شود ( ضمیمه C را ببینید )

۱-۷ از تجهیزات ایمنی و شغلی مناسب در هنگام تعویض سیلندر یا سیلندرها استفاده کنید. این تجهیزات شامل دستکش های لاستیکی، پیش بند و سپر محافظ صورت یا عینک ایمنی مناسب می باشند.

۱-۸ روش های مناسب برای راه اندازی و از مدار خارج کردن باید دنبال شوند ( ضمیمه A را ببینید )  
۱-۹ هیچ تهویه مداومی نباید باشد.

۱۰-۱۰ یک سیستم هشدار کلرباعلائم صدادار و چراغ های اخطار باید درمحل استفاده گازکلر نصب شود. **غلظت (تجمع) گازکلر به میزان  $0.5 \text{ ppm}$  ( $1.5 \text{ mg/m}^3$ ) باید چراغ های اخطار (فلاشرها) را فعال کند در  $1.0 \text{ ppm}$  ( $3.0 \text{ mg/m}^3$ ) باید هم اعلام صوتی و هم چراغ های اخطار فعال شوند.** این اعلام خطرنباید به طور خود کارسیستم تهویه اتاق تغذیه یا ذخیره گازکلر را فعال کند. در هنگام اضطرار ممکن است لازم باشد، نشت گازکلر در همان اتاق کلربماند تا خنثی سازی ایمن و موثر را تسهیل کند. سیستم های هشدار دهنده باید مکرراً "چک شوند تا اطمینان حاصل شود که درست کار می کنند.

۱۱-۱۰ وسیله تنفس فشار مثبت (SCBA) باید یک ماسک برای صورت، حاوی حداقل ۳۰ دقیقه ذخیره هوا، باید در مجاورت تمامی تاسیسات که از سیلندرهایی ۶۸ کیلوگرمی یا مخازن یک تنی استفاده می کنند، موجود باشد.

SCBA باید متناسب با علائم هشدار دهنده فشار کم یا escape bottle باشد ( مقررات OH&S، بخش ۸۸ تا ۹۰) قیمت پوشش صورت دستگاه SCBA باید وسیله ای ضدمه (anti-fog) داشته باشد. تجهیزات SCBA باید توسط NIOSH یا آژانس دیگری که مورد قبول بخش ایمنی و سلامت شغلی اداره کار ساسکاتون هستند تأیید شود.

وسيله بايد طبق استاندارد 02-CSA z94.4 یا روش دیگری که مورد تأیید بخش ایمنی و سلامت شغلی است نگهداری شود.

۱۲-۱۰ SCBA نباید در اتاق ذخیره یا تغذیه گازکلر انبار شود. SCBA باید به طور مناسبی در یک اتاقک، تقریباً "نزدیک ولی در خارج از اتاق تغذیه یا ذخیره گازکلر، نصب شود و به وضوح با علامت ((حاوی بسته های هوا)) مشخص گردد. باید از اینکه کارگران می توانند به صورت ایمن از تجهیزات استفاده کنند اطمینان حاصل شود.

۱۳-۱۰ بهره برداران باید با برگزاری کلاس های دوره ای بازآموزی در مورد استفاده از SCBA و نگهداری از تجهیزات توسط متخصص امر، آموزش ببینند (قوانین OH&S، بخش 88) کمیته سلامت شغلی باید در مورد آموزش ها، طرف مشورت قرار بگیرد.

۱۴-۱۰ اگر لازم شود کارگر به فضایی وارد شود که خطری جان او را تهدید کند، باید اطمینان حاصل نمود کارگر دومی که بطور مناسب تجهیز شده، حضور داشته و در تمام مدت با وی در ارتباط است و تدارکات فوری برای نجات کارگر در معرض خطر در شرایطی که وسیله تنفسی او خراب شود یا به هر دلیل دیگر توانایی خود را از دست بدهد موجود می باشد (قوانین OH&S، بخش (2) 90) با توجه به این راهنما، کارگرم دوم به عنوان شریک ایمنی (اطمینان) در نظر گرفته می شود. شریک ایمنی کسی است که در مورد رسیدگی به

- ۱۵-۱۰ هر زمان که غلظت گاز کلر یا میزان اکسیژن نامعلوم باشد از SCBA استفاده شود ، به دستگاه تنفس کوچک اطمینان نکنید.
- ۱۶-۱۰ همیشه قبل از ورود به اتاق ذخیره یا تغذیه گاز کلر بازرسی انجام دهید و از روش کار راه اندازی و از مدار خارج کردن توصیه شده ؛ استفاده کنید.
- ۱۷-۱۰ هیچ اتصال لوله ای یا شلنگی رادر سیستم کلر زنی محکم نکرده و نبندید، مگر اینکه اول همه شیرهای سیلندر را بسته و سیستم راتخلیه کنید تا جایی که گیج فشار کلر عدد صفر یا حداکثر خلاء را ثبت کند.
- ۱۸-۱۰ هرگز برای آنکه سیلندر ۶۸ کیلو گرمی را روی ترازو قرار دهید آن را بلند نکنید. از سطح شیب دار (رَمپ) استفاده کنید.
- ۱۹-۱۰ به هر گونه جراحت جدی یا پیشامد خطرناک توجه کنید. (قوانین OH&S ، بخش ۸ و ۹)

## ۱۱- علائم شناسایی

- ۱-۱۱ تابلویی که ((خطر؛ گاز کلر)) را نشان می دهد باید در بیرون اتاق تغذیه گاز کلر کنار در نصب شود. تابلو باید شامل شماره تلفنی باشد که در هنگام اضطرار قابل استفاده باشد (قوانین OH&S ، بخش (b)(1)(16))
- ۲-۱۱ اتاق تغذیه گاز کلر باید به وضوح با ((خطر؛ اتاق ذخیره گاز کلر)) علامت گذاری شود . تابلو باید شامل اقدام پیشگیرانه ذخیره سازی باشد . (قوانین OH&S ، بخش (b)(1)(314)) و یک شماره تلفن برای مواقع اضطرار به کار گرفته شود (قوانین OH&S ، بخش (b)(1)(16))
- ۳-۱۱ تابلویی که در بالای کلیدهای فن خروجی یا کلیدهای روشنایی نصب می شود باید نشان دهد که فن تهویه را قبل از ورود روشن کنید روش های کاری مناسب برای ورود و خروج باید دنبال شود . (ضمیمه A را ببینید)
- ۴-۱۱ علامت ((سیگار کشیدن ممنوع)) و نشانه "گاز فشرده" باید در خارج درهای اتاق ذخیره و تغذیه گاز کلر تعبیه شود.

## **۱۲- ملزومات مقررات محموله های زائد خطرناک و مواد پرخطر**

در کشورهای پیشرفته قوانین جامع و کامل کاربردی برای موادی مانند کلر تدوین و اجرا می شود. (از آن جمله مقررات HSWDG تدوین شده در ساسکاچوان امریکا است که بخش (c)(1) 8 آن برای اتاق های تغذیه و ذخیره با بیش از 100kg ذخیره گاز کلر بکار گرفته می شود. یکی از ملزومات مهم در مورد این سیستم ها با توجه به احتمال وقوع حادثه آنست که تجهیزات و تاسیسات به تائید مراجع ذی صلاح ( خصوصاً "سازمان محیط زیست) برسد و همچنین میزان ذخیره و موجودی کلر بویژه هنگام استفاده از کلر مایع به سازمان آتش نشانی اطلاع داده شود.

## ضمیمه A

### روش های اجرایی راه اندازی و ازمدا ر خارج کردن

روش های راه اندازی و ازمدا ر خارج کردن و پروسه های پیش از ورود ، همراه بادر نظر گرفتن تجارب ایمنی استاندارد برای بهره بردارانی که درتاسیسات کلر زنی کار می کنند بعنوان یک راهنما می باشد .

### الف) روند پیش از ورود

قبل از ورود به اتاق تغذیه یا ذخیره گاز کلر به هر منظوری که باشد باید برای ایمن بودن اقدامات پیش از ورود انجام شود .

یادداشت : اگر سیستم هشدار دهنده کلر فعال است ، به بخش های ج و د مراجعه کنید .  
هیچ گاه تلاش نکنید ، به تنهایی نشت کلر را از بین ببرید . اگر تنها هستید نشت را گزارش کرده و صبر کنید حداقل ۲ کارگر مجاز و آموزش دیده که SCBA با ویژگی فشار مثبت را پوشیده اند برای اقدام به رفع نشتی لازمند .

یک نفر نشت را رفع می کند و دیگری بعنوان شریک ایمنی حضور دارد ( عمل می کند ) .  
روش اجرایی پیش از ورود به صورت زیر است :

- ۱- اطمینان حاصل کنید که SCBA ها کاملاً شارژ و آماده استفاده فوری هستند .
- ۲- تجهیزات ایمنی ( دستکش ، پیش بند و محافظ صورت یا عینک ایمنی ) بپوشید .
- ۳- خارج اتاق ذخیره یا تغذیه گاز کلر را برای هرگونه مخاطره بازرسی کنید . ( محل خروج خطوط کمکی کلر ، انسداد خروجی هواکش های فن و .... ) .
- داخل اتاق ذخیره یا تغذیه گاز کلر را از طریق پنجره ، برای هرگونه خطر بازرسی کنید ( نشت کلر ) . اگر هرگونه خطری وجود دارد صبر کنید و برای عمل بعدی برنامه ریزی کنید .
- در صورت لزوم تقاضای کمک کنید .
- اگر هیچ خطری نیست گام بعدی را بردارید .
- ۴- فن تهویه را روشن کنید این فن باید هنگامی که فردی در اتاق گاز کلر حضور دارد کار کند .
- ۵- مطمئن شوید که هوای اتاق تغذیه یا ذخیره گاز کلر بدون هیچ گونه محدودیت به خارج دمیده می شود .
- ۶- قبل از ورود ، ابتدا در را کمی باز کنید و هوا را جهت گاز کلر استشمام کنید .

فرآیندهای راه اندازی و ازمودارخارج کردن که درذیل آمده جهت نگهداری و تعمیر تجهیزات موجود در اتاق تغذیه گاز کلر استفاده می شوند و شامل نگهداری یا تعمیر تجهیزات ، بهره برداری شیرهای مانیفولد ، ساختن یاشکستن اتصالات لوله کشی و تعویض سیلندرها ی فعال می باشد. و فعالیت های روتین ( روزمره ) نظیرتنظیم میزان تغذیه ، خواندن روتامتر ، بررسی های عمومی ، مشاهدات و جابجایی سیلندرهایی که به سیستم تغذیه کلر فعال وصل نیستند را شامل نمی شود .

## ب - روش کار راه اندازی

۱- اقدامات قبل از ورود را انجام داده و فن خروجی را روشن کنید . شریک ایمنی که SCBA پوشیده ، دربیرون اتاق گاز کلر مراقب شما باشد .

۲- تجهیزات ذیل را درداخل و خارج اتاق کلرجهت اطمینان از اتصال مناسب ، عدم گرفتگی ویاشکستگی بازرسی نمایید :

- ورودی هوای تازه و تهویه خروجی(اطمینان حاصل کنیدکه مسدودنشده باشد و طرف مکش فن خروجی دچارگرفتگی نباشد)
- خطوط ونت ( منفذی به بیرون داشته باشد و توری حشرات درخروجی نصب باشد ).
- خطوط آب ( لوله کشی ، زانویی ، دریچه ها ( شیرها ) و سه راهی ها )
- خطوط کلریناتور ( لوله کشی ، زانویی ، دریچه ها و سه راهی ها )
- خطوط الکتریکی ( به پریزوصل باشد)

۳- جریان آب را باز کنید و اطمینان حاصل کنید که سیستم درحالت **ON** است .

۴- خلاء کلریناتور را بررسی کنید :

- دقت کنید صدای آب به صورت سوت از انژکتور ( تزریق کننده ) شنیده شود.
- اگرصدای سوتی شنیده نشد ، منبع آب را در بالادست انژکتور چک کنید.
- گیج خلاء را ( درصورت وجود) برای خواندن خلاء بررسی کنیدیا خط خلاء را درانژکتور باز نموده و به صورت دستی چک کنید.

۵- شیرها و سیلندرها را باز کنید.:

- تمامی شیرهای گازکلر ( کنترل تغذیه کلر ، شیرکلکتور ، شیرکمکی و .... ) که از

کلریناتور شروع می شوند و شیرهای در حال کار تا سیلندر ، راباز کنید . **اما شیرسیلندر را**

### باز نکنید.

یادداشت : برای کلریناتورهایی که از ۲ سیلندر یا بیشتراستفاده می کنند، باز کردن شیرهای گاز کلر از کنترل تغذیه کلریناتور شروع شده و تادورترین سیلندر کلرادامه می یابد .

این اقدامات ، در صورتی که نشت رخ بدهد تخلیه سیستم را تضمین می کند.

#### نکته :

در هنگام باز کردن شیر سیلندر ، تنها از آچارهایی که سازنده روی محور شیر تعبیه کرده استفاده کنید. آچار را خلاف جهت عقربه های ساعت بچرخانید، هیچ گاه با زور این کار را نکنید. با ۱/۵ دور چرخاندن شیر کاملاً باز می شود . برای عملیات معمولی شیر سیلندر نیاز است به اندازه  $\frac{1}{4}$  دور باز شود .

- شیر سیلندر را کمی باز کرده و دوباره ببندید (اگر که نشت هم وجود داشته باشد اکنون شیر سیلندر بسته است ) و نشتی ها را بررسی کنید ( مرحله ۶ را ببینید).
- اگر نشتی وجود نداشت شیر سیلندر را باز کنید .
- گیج فشار کلر را بسته به درجه حرارت برای قرائت بین ۲۷۵/۸ تا ۵۱۷/۱ کیلو پاسکال یا ۴۰-۷۵ (psi) پوند بر اینچ مربع ، چک نمایید.

#### ۶- بررسی نشتی ها

- تمامی اتصالات و لوله های خطوط کلر را بایک پیست که حاوی محلول هیدروکسید آمونیوم ۱۰ درصد است بررسی کنید.
- دود سفید نشانگر نشت گاز کلر است .
- یادداشت : اگر نشتی مشاهده نشد به بخش **د** و **ه** رجوع کنید.
- هیچ گاه سعی نکنید که نشت کلر رابه تنهایی از بین ببرید . اگر تنها هستید، نشتی را گزارش داده و صبر کنید . حضور حداقل دو کارگر آموزش دیده که SCBA پوشیده اند برای تعمیر نشتی الزامی است . یک نفر نشتی را تعمیر کند و نفر دوم بعنوان شریک ایمنی عمل نماید.

#### ج - ازمدا ر خارج کردن

- ۱- فرآیند پیش از ورود را انجام داده و فن خروجی را روشن کنید . از شریک ایمنی خود بخواهید که بیرون از اتاق کلر در حالی که SCBA پوشیده کشیک بدهد . چک کنید که بخش مکش فن خروجی مسدود نباشد.
- ۲- شیرهای سیلندر ها را ببندید.
- ۳- فشار کلر را چک کنید.
- اطمینان حاصل کنید که گیج فشار به صفر شده و خلاء حداکثر است .

- اطمینان حاصل کنید که گوی روتامتر روی صفر است .
- ۴- شیرهای خط کلر را ببندید.
- در حرکت به سمت کلریناتور تمامی شیرها را ببندید.
- هنوز کلریناتور را قطع نکنید **اجازه دهید که کلریناتور برای حدود ۱۵ دقیقه بدون اینکه کلر وارد آن شود کار کند تا سیستم تخلیه شود .**
- ۵- شیرهای آب را ببندید.
- ۶- اگر سیستم بیشتر از ۱۰ دقیقه بسته باشد، تمامی خطوط کلر باید از هوا آبیند شوند ( کلر و رطوبت هوا باعث خوردگی در لوله ها می شوند).

#### د- نشت کوچک

نکته : نشت کوچک ، نشتی است که می تواند بدون ایجاد خطر وارد محیط شود ، یا زمانی که منبع نشتی به سهولت قابل کنترل باشد .  
اگر مشخص شود یک نشتی کوچک خارج از اتاق تغذیه کلر ایجاد شده ، موارد زیر را انجام دهید :

- ۱- به سرپرست خبر دهید.
  - ۲- از شریک ایمنی خود بخواهید که SCBA پوشیده و از بیرون از اتاق کلر مراقب شما باشد.
  - ۳- خودتان را به SCBA مجهز کنید.
  - ۴- وارد اتاق گاز کلر شوید.
- بعد از ورود :
- ۵- سیلندر کلر را بسته و آب را باز نگه دارید.
  - ۶- سرعت تغذیه راروی حداثر تنظیم کنید تا سیستم تخلیه شود.
  - ۷- اتاق را ترک کرده و کپسول هوا را بردارید . ۱۵ دقیقه صبر کنید تا فشار کلر به صفرافت کند و در نتیجه خلاء به حداکثر برسد.
  - ۸- بررسی قبل از ورود را انجام دهید و SCBA را دوباره بگذارید.
  - ۹- سیلندرها را کمی باز کنید و فوراً ببندید.
  - ۱۰- از محلول هیدروکسید آمونیوم برای پیدا کردن نشتی استفاده کنید.
  - ۱۱- نشتی را علامت بزنید.
  - ۱۲- سیستم گاز را تخلیه کرده اما آب همچنان باز باشد .
  - ۱۳- به آرامی و با استفاده از ابزار مناسب تعمیرات را انجام دهید.
  - ۱۴- سیستم را دوباره راه اندازی کرده و نشتی ها را بررسی کنید.

۱۵- اگر دیگر نشتی پیدانشد سیستم رابه کاراندازید .

نکته : اگر موفق به تعمیر منبع نشت نشدید آن را یک نشت اساسی تلقی کنید و اقدامات اضطراری مناسب را دنبال کنید .

۱۶- پاکسازی:

- کپسول هوا را دوباره شارژ کنید.
- لباس ها را شستشه یا هوا دهید .
- دوش بگیرید.

۱۷- تمام حادثه را مستندسازی کنید . حوادثی را که ممکن است باعث خطراتی برای ایمنی یا سلامت شوند فوراً به بخش ایمنی و سلامت شغلی گزارش دهید ( قوانین OH&S ، بخش ۹۸).

## ۵ - نشتی اساسی ( بزرگ )

اگر متوجه شدید که خارج از اتاق تغذیه یا ذخیره گاز کلر یک نشت بزرگ هست ، نه تنها شما بلکه کارگران ، ساکنین مجاور و همچنین تجهیزات تصفیه با مشکل جدی روبرو هستند . کارگران می توانند خود شان را با SCBA محافظت کنند . ساکنین هم ممکن است مجبور به تخلیه شوند . اگر در تاسیسات نشتی اساسی یافتید ، مراحل زیر توصیه می شود:

۱- در وضعیت های اضطراری مراقب خود باشید و اطمینان حاصل کنید که نشتی گاز به شما صدمه نمی زند. خارج از اتاق کلر بمانید . SCBA را آماده نگهدارید. گاز کلر خروجی از تهویه ممکن است خارج از اتاق گاز کلر جمع شود ، پس در بیرون هم مراقب باشید.

۲- منطقه را ایزوله کنید.

۳- سرپرست خود را مطلع کنید.

۴- طرح واکنش در شرایط اضطراری را که برای تاسیسات شما در نظر گرفته شده با مشورت با کمیته ایمنی و سلامت شغلی تهیه نمایید.

نکته : مراحل زیر در صورت لزوم باید انجام شوند :

۵- باتوجه به سیاست و خط مشی مجموعه به آتش نشانی و مراجع ذی ربط را آگاه کنید.

۶- دستورالعمل های داده شده توسط شرکت سازنده را دنبال کنید.

۷- حوادث را مستندسازی کنید.

۸- هرچه سریعتر به بخش ایمنی و سلامت شغلی (در صورت وجود) اطلاع دهید. ( قوانین

OH&S ، بخش ۸ و ۹)

## ضمیمه B

### طرح واکنش در شرایط اضطراری :

#### ملاحظات عمومی طرح

- ۱- طرح باید واضح و مختصر باشد و به سادگی بتوان از آن استفاده کرد.
  - ۲- شامل نقشه منطقه و کاربری زمین های مجاور ( به عنوان مثال ، مدارس . اقامتگاه ها ، بیمارستان ها ، مکان های تجاری و ....) با فواصل تقریبی آنها باشد.
  - ۳- شامل جانمایی اتاق کلر باشد و محل تجهیزات ، مسیر زهکشی کف رانشان دهد . با یک فلش جهت شمال رانشان دهد . در صورت نصب سیستم کف ، باید جزئیات آن را شامل شود .
  - ۴- لیست کامل از تلفن های کارمندان ، اشخاص ، سازمان ها یا سایر تماس های اضطراری که شامل شماره تلفن های تماس اضطراری ۲۴ ساعته می شود را آماده کنید . لیست باید به طور دوره ای ، توسط مسئول آن بروز شود.
  - ۵- تجهیزات محافظ شخصی در سایت موجود است و یا از طریق آتش نشانی محلی تامین می شود را لیست کنید . لیست شامل شماره تلفن ها هم باشد.
  - ۶- منابع و تجهیزات اضطراری که ۲۴ ساعته در سایت موجود هستند یا از طریق منابع محلی تامین می شوند را لیست کنید.
  - ۷- به طور روتین ، تمرین ایمنی نشت گاز کلر در شرایط اضطراری را انجام دهید . تمرین باعث می شود که بی عیب و نقص عمل کنید.
- در زمانی که طرح واکنش در شرایط اضطراری را با تمام جزئیات انجام می دهید سؤالات زیر را در نظر بگیرید:
- چه کسی ممکن است تحت تاثیر یک حادثه بالقوه قرار بگیرد ؟ موقعیت سایت ، جمعیت نزدیک آن ، نوع زمین ، مقدار مواد شیمیایی که در تاسیسات شما ذخیره شده و پتانسیل آنها برای آزاد شدن می تواند بر جواب تاثیر بگذارد.
  - آیا لیست شماره های تماس پرسنل آموزش دیده در دسترس است و به طور دوره ای بروزرسانی می شود ؟
  - چه زمانی باید با آژانس های واکنش در شرایط اضطراری تماس گرفت ؟ ( تهیه کننده کلر ، آتش نشانی و ..... ) با چه کسی باید تماس گرفت ؟
  - چه زمانی باید به رسانه های خبری اطلاع داد ؟ به چه کسی ؟ گزارش باید شامل چه اطلاعاتی باشد ؟

- ابتدا باید با چه کسی تماس گرفته شود؟ و در وهله دوم با چه کسی؟ و همینطور ....
- یک لیست اعلام و اطلاع اضطراری باید تهیه شده و به طور دوره ای بروزرسانی شود. باید تقدم و تاخير اينكه به چه کسی اطلاع داده شود مشخص گردد.
- آیا روش کاری برای خروج کارگران و کارمندان وجود دارد؟ آیا در سال گذشته مورد بازبینی قرار گرفته است؟
- چگونه به جمعیتی که در نزدیکی تاسیسات هستند اطلاع می دهید که برای تخلیه اقدام کنند؟
- آیا باید موانعی برای دورنگه داشتن افراد متفرقه از صحنه وجود داشته باشد؟
- آیا دستورهای های مناسب نشت کلر نصب شده و عمل می کنند؟ آیا سیستم های هشدار به صورت دوره ای چک می شوند؟ آیا هشدارهای تصویری یا صوتی نصب شده در نزدیکی منطقه آلوده قابل مشاهده هستند؟
- آیا آتش نشانی محلی با تاسیسات شما و شرایط اضطراری کلر آشناست؟
- آیا سیستم های تهویه و گرمایش تاسیسات تصفیه باید در مواقع اضطراری گاز کلر خاموش شوند؟
- آیا باید درها و پنجره های نزدیک به مناطق تحت تاثیر بسته شوند؟
- آیا بهره برداران باروش های عمل در شرایط اضطراری آشنا هستند؟
- آیا علائم هشدار دهنده مناسب نصب شده اند؟
- آیا دفترچه راهنمای موقعیت اضطراری کلر در دسترس است؟
- آیا مستندسازی مناسبی از آموزش، بازرسی تجهیزات و حوادث موجود است؟
- آیا آموزش شرایط اضطراری کافی است؟ آیا آموزش دهنده در کار خود مهارت دارد؟
- آیا پرسنل جهت استفاده از کپسول هوا و کیت های تعمیر نشت آموزش دیده اند؟ آیا تجهیزات به طور معمول بازرسی می شوند؟
- آیا برگه های اطلاعات ایمنی مواد کلر و کمک های اولیه به سهولت در دسترس اند؟
- چگونه، چه زمانی و چه کسی نشت را متوقف می کند؟ پرسنل باید آموزش ببینند تا بتوانند تعیین کنند که چه زمان بهترین وقت برای متوقف کردن نشتی است یا چه زمانی تلاش خود را در سایر بخش ها نظیر تخلیه متمرکز کنند. چون اغلب نمی شود هردو را باهم انجام داد.
- چه کسی به شما کمک خواهد کرد که نشتی را متوقف کنید؟ آیا این افراد نزدیک هستند یا باید مسافت زیادی را طی کنند؟
- چه کسی تعیین می کند که چه زمان برای بازگرداندن افرادی که در همسایگی بوده اند امن است؟

- چه طور تاسیسات می تواند دوباره فعالیتش را از سر بگیرد ؟ محتمل ترین منابع برای کمک به از سرگیری فعالیت تاسیسات کدام ها هستند ؟ چگونه طرح اضطراری با برنامه بهره برداری از تجهیزات از کار افتاده همخوانی پیدا می کند ؟
- آیا باید به طراح تاسیسات خبر داد ؟
- باید برای چه موارد دیگری برنامه ریزی شود ؟

منبع :

Government of Saskatchewan , "Guidelines For Chlorine Gas Use in Water and Wastewater Treatment" , EPB 265, 2004 Revision